

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 127 kWp EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

ÍNDEX GENERAL

- DOCUMENT 1 – MEMÒRIA
 - ANNEX 1 – CÀLCULS
 - ANNEX 2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
 - ANNEX 3 – FITXES TÈCNIQUES DELS MATERIALS PROPOSATS
- DOCUMENT 2 – PLÀNOLS
- DOCUMENT 3 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT 4 – AMIDAMENTS
- DOCUMENT 5 – PRESSUPOST

ÍNDEX

1	RESUM DEL PROJECTE	7
2	ASPECTES GENERALS.....	8
2.1	ANTECEDENTS	8
2.1.1	OBJECTE.....	8
2.1.2	NECESSITAT	8
2.1.3	OPORTUNITAT.....	8
2.1.4	L'AUTOCONSUM COL·LECTIU	8
2.2	OBJECTIUS DEL PROJECTE.....	9
2.3	ABAST	10
2.4	PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR	10
2.5	TÈCNICS REDACTORS DEL PROJECTE.....	10
2.6	DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA	10
2.7	NORMES I REFERÈNCIES.....	11
2.8	DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT	12
2.9	EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.....	13
2.10	COBERTA DE L'EDIFICI	14
3	CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	15
3.1	CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019	15
3.2	CLASSIFICACIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002).....	15
3.2.1	ICT-BT-40.....	15
3.2.2	ICT-BT-04.....	15

3.2.3	ICT-BT-05.....	15
4	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	16
4.1	DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT	16
4.2	FINALITAT	16
4.3	DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS	16
4.3.1	POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA	16
4.3.2	CONDICIONANTS DE DISSENY	17
4.3.3	NOMBRE DE MÒDULS	19
4.4	CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS	19
4.4.1	GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS	20
4.4.2	INVERSOR.....	20
4.4.3	CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	21
4.4.4	ESTRUCTURA DE SUPORT	22
4.4.5	POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC	23
4.4.6	CAIXA DE CONNEXIÓ CA	23
4.4.7	INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA I EQUIP DE MESURA	23
4.4.8	MONITORITZACIÓ I CONTROL.....	25
4.4.9	CONDUCTORS I CANALITZACIONS	25
4.5	CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA.....	26
5	AVALUACIÓ ENERGÈTICA.....	28
5.1	DADES DE RADIACIÓ SOLAR	28
5.2	CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA.....	29
5.3	RESULTATS	29
5.4	DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA.....	30

6	ESTALVI MEDIAMBIENTAL	31
7	JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T	32
7.1	AÏLLAMENTS.....	32
7.2	PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	32
7.3	CONNEXIÓ A TERRA	33
7.4	RESUM DE PROTECCIONS.....	33
8	APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR	34
8.1	HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	34
8.2	FACTOR DE POTÈNCIA.....	34
8.3	SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA.....	34
9	POSADA EN SERVEI	35
10	MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	36
11	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	37
12	TEMPORALITZACIÓ.....	38
13	ANÀLISIS ECONÒMIC	39
13.1	ESTALVI SIMPLE	39
13.2	ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ.....	39
14	ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS.....	41
15	CONCLUSIONS.....	42

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

1 RESUM DEL PROJECTE

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE PER AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS	
Generador d'energia	
Mòdul Fotovoltaic Proposat	Longi Solar LR5-66HTH-530M-5Y o equivalent
Potència nominal del mòdul fotovoltaic	530 Wp
Nombre de mòduls fotovoltaics	240 ut
Potència Pic total	127 kW
Potència nominal	100 kW – limitada a 70 kW
Tipus de connexió	Punt frontera – Autoconsum col·lectiu acollit a compensació econòmica d'excedents
Característiques constructives	
Pavelló de Sant Jordi Desvalls	240 mòduls fotovoltaics sobre coberta inclinada, estructura coplanar
Tipus de suports	Coberta inclinada metàl·lica - Estructura de fixació sobre coberta mitjançant perfilaria d'alumini, fixada a les greques
Balanç energètic	
Generació elèctrica anual de la instal·lació generadora	163.611 kWh
Generació elèctrica anual limitada	155.711 kWh
Inversió necessària (PEC) – IVA exclòs	97.416,59 €
Despeses anuals de manteniment	1.000 €
Reducció de Tones de CO ₂	40.485 kg CO ₂ eq./any

2 ASPECTES GENERALS

2.1 ANTECEDENTS

2.1.1 OBJECTE

L'Ajuntament de Sant Jordi Desvalls, en el seu objectiu d'augmentar l'autosuficiència dels seus recursos energètics, aposta decididament per la generació d'energia a partir de recursos locals renovables i gratuïts, propis i auto-gestionables. Per aquest motiu, ha realitzat un encàrrec per l'elaboració d'un projecte d'instal·lació solar fotovoltaica al Pavelló de Sant Jordi Desvalls destinada a la creació d'una Comunitat Energètica.

2.1.2 NECESSITAT

En el marc d'aquesta estratègia es dóna suport a la incorporació de sistemes que aprofitin els recursos locals renovables o residuals disponibles per tal d'implementar mesures de generació, impulsant d'aquesta manera l'autoconsum energètic.

2.1.3 OPORTUNITAT

Actualment, l'energia solar fotovoltaica és una de les tecnologies amb més recorregut, experiència d'instal·lació i amb un futur més prometedori del global de les tecnologies d'energia renovables existents al mercat. La disminució de preus en més del 80% en menys de 10 anys i l'aparició continua de millors productes ha dotat al sector d'una dinàmica global molt ràpida vers la seva instal·lació i una gran flexibilitat d'integració en edificis existents. L'evolució legislativa a nivell estatal contempla la regulació de l'autoconsum energètic per mitjà del Reial Decret Llei 15/2018, el Reial Decret 244/2019 i el Reial Decret Llei 29/2021.

2.1.4 L'AUTOCONSUM COL·LECTIU

En els últims anys, les modificacions legislatives referents a l'autoconsum energètic han donat peu al desenvolupament de noves modalitats que aporten flexibilitat i facilitat a la implantació de les energies renovables a nivell local.

L'autoconsum col·lectiu és una modalitat d'autoconsum que permet el repartiment d'energia auto-produïda entre diferents consumidors elèctrics. Aquests consumidors poden estar connectats a través de xarxa interior (de manera directa) o fer servir la xarxa de distribució local per al transport de l'energia del punt de generació al punt de consum final.

En cas de connectar-se en xarxa exterior, cal que els usuaris es trobin a una distància de menys de 2.000 metres de la instal·lació de producció.

Al legalitzar la instal·lació, els usuaris firmen un contracte de repartiment de l'energia generada, basada en uns factors de repartiment. Aquests factors es poden decidir, per exemple, en base a l'aportació econòmica inicial de cadascun. Els factors poden ser fixes, o poden variar horàriament al llarg de l'any, en base a l'acord de repartiment.

A partir d'aquest moment, l'energia generada es reparteix de manera horària entre els diferents usuaris en funció dels factors establerts. Si, en un determinat moment, el consum d'un usuari és menor a la generació que li correspon en aquell moment, l'energia s'aboca a la xarxa elèctrica, i es compensa econòmicament de manera mensual.

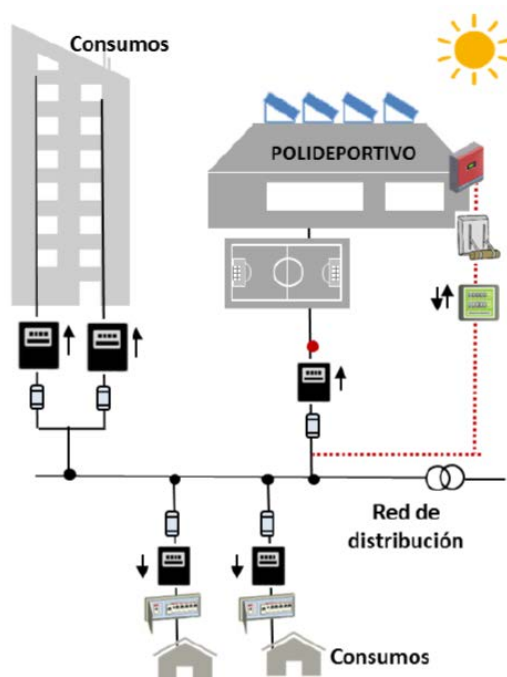


Fig. 1. Diagrama de flux d'una instal·lació solar fotovoltaica en règim d'autoconsum col·lectiu a través de xarxa, amb excedents acollida a compensació econòmica, amb al menys un consumidor en xarxa interna (Font: IDAE)

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte es l'execució de les obres corresponents a la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum amb una potència de 127,0 kWp (100 kW nominals – limitats a 70 kW segons exigències de la companyia distribuïdora), situada a la coberta del Pavelló de Sant Jordi Desvalls. Aquest projecte contempla l'autoconsum col·lectiu connectat a la xarxa interior d'un dels consumidors associats, acollit a compensació econòmica d'excedents.

Mitjançant aquesta actuació, s'aposta per la reducció del consum energètic, que conjuntament amb l'aposta de generació mitjançant recurs renovable, permet millorar l'autosuficiència energètica de l'edifici.

El present projecte s'ha redactat de manera que es compleixi amb les normatives d'aplicació, la relació de les quals ha estat inclosa al plec de condicions tècniques.

2.3 ABAST

L'àmbit d'aplicació del present projecte és en referent a la instal·lació i posta a punt dels equips generadors fotovoltaics i la seva derivació fins al quadre elèctric de protecció de capçalera existent a les instal·lacions.

La instal·lació que pugui existir aigües avall de l'interruptor general automàtic de les instal·lacions existents queda fora de l'àmbit d'aplicació del present projecte, atès que no es modifica.

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR

- Nom o raó social: Ajuntament de Sant Jordi Desvalls
- CIF/NIF: P17176001
- Direcció: C/ Dr. Meseguer, 1
- Població: Sant Jordi Desvalls
- CP: 17464 Província: Girona
- T: 972798005 @: ajuntament@santjordidesvalls.cat

2.5 TÈCNICS REDACTORS DEL PROJECTE

- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- C/ Just Puig 9, 3er C – 17460 Celrà, Girona
- Col·legiats 17010 i 18357 COEIC
- T: 669536902 / albert@co2en.cat

2.6 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA

Es parteix de les indicacions tècniques, dels plànols i de les dades de consum elèctric facilitat pel promotor.

2.7 NORMES I REFERENCIES

Normativa estatal:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió (REBT).
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 04, 05, 08, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 43, 40, 44, 45, 47 i 51.
- Real Decret 1699/2011 de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Real Decret 900/2015 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Real Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret Llei, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic per al foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables.
- Reial Decret 18/2022, de 18 d'octubre, pel qual s'aproven mesures de reforç de la protecció dels consumidors d'energia i de contribució a la reducció del consum de gas natural en aplicació del "Pla + seguretat per la teva energia (+SE)", [...].

Normativa autonòmica:

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Ordre 14/05/87 per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria i Energia per a l'aplicació del R.E.B.T. mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya i la seva posterior modificació Ordre 28/11/00
- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a Fecsa-Endesa les Normes Tècniques Particulars relatives a la xarxa a les instal·lacions d'enllaç.
- DECRET LLEI 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- Llei 5/2020, del 29 d'abril, de mesures fiscals, financeres, administratives i del sector públic i de creació de l'impost sobre les instal·lacions que incideixen en el medi ambient

Normes UNE que cal considerar:

- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per l'elaboració de projectes.
- UNE-EN 61173:98 "Protecció contra les sobretensions dels sistemes fotovoltaics (FV) productors d'energia".
- EUROCODI 1: UNE-ENV 1991-1-4. Accions en estructures. Accions de vent.

Normativa d'aplicació sobre seguretat i salut en llocs de treball

- Llei de prevenció de riscos laborals (Llei 31/1995 de 8 de novembre. BOE 269, de 10 de novembre).
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE nº97 23/04/97).
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- RD 314/2006, de 17 de Març, pel qual s'aprova el codi Tècnic de l'Edificació, document bàsic "Seguretat d'Utilització" (DB-SU).

Normativa municipal:

- Normativa urbanística vigent.
- Ordenances municipals de l'Ajuntament de Sant Jordi Desvalls.

2.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT

L'edifici objecte del present projecte està format per una nau principal, i un volum de menor altura annex a la nau. Es troba ubicat en sòl rústic i té com a data de construcció l'any 2005. La coberta principal és metàl·lica a base de panell sandvitx prefabricat, inclinada a dues aigües amb una pendent d'uns 7,5°.



Fig. 1. Vista aèria de l'edifici i fotografies de la coberta

2.9 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació generadora estarà emplaçada sobre la coberta del Pavelló de Sant Jordi Desvalls, edifici propietat del mateix promotor. Es tracta d'un edifici amb una superfície total d'uns 7.405 m² construïts, dins una parcel·la de 20.936 m².

- Altres dades de l'edifici:
 - C/ Raval dels Horts, 3, 17464 Sant Jordi Desvalls (Girona)
 - Referència Cadastral: 17176A003001300001MO
 - Coordenades UTM: X: 495741 / Y: 4658100

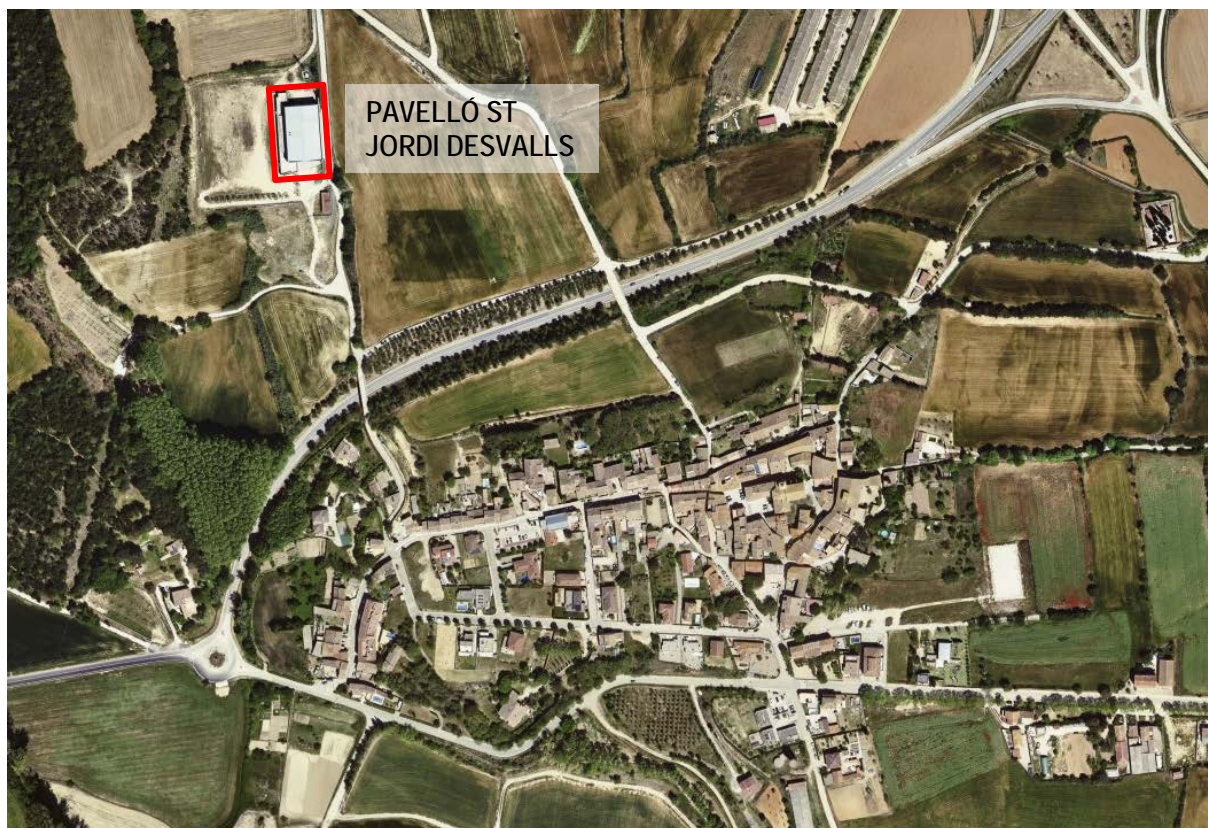


Fig. 2. Emplaçament i situació del Pavelló de Sant Jordi Desvalls

2.10 COBERTA DE L'EDIFICI

Atès que la instal·lació fotovoltaica projectada ocuparà la coberta, és necessari analitzar-ne la seva ocupació i execució. El volum principal de l'edifici disposa d'una coberta inclinada a dues aigües, de panell sandvitx in situ. Per al sistema solar fotovoltaic, s'ocuparà tota la coberta excepte les àrees següents:

- La zona on s'hi ubica actualment les xemeneies
- La zona propera al muret perimetral, que pot estar afectada per ombres

A nivell de l'entorn, no existeixen edificis ni arbres propers que puguin produir ombres a l'edifici en les principals hores de sol. Aquests factors s'han tingut en compte a l'hora de dissenyar el sistema solar fotovoltaic per tal d'optimitzar la potència a instal·lar.



Fig. 3. Fotografies de les diferents seccions de la sobre les quals es disposaran les plaques

En el marc del present projecte, s'ha encarregat un estudi de càrregues per a garantir l'estabilitat i integritat de la coberta. Aquest es reflecteix a l'"Informe tècnic justificatiu de càrregues sobre una coberta – Pavelló de Sant Jordi Desvalls", redactat per Álvaro Villoria López, enginyer industrial col·legiat 15.609 al setembre de 2024.

En aquest informe, inclòs a l'annex 1 de la present memòria (Càlculs), es demostra que la coberta resistirà el pes addicional de la instal·lació fotovoltaica, però posteriorment a la instal·lació, l'estat de càrregues de la coberta serà el següent:

- Càrrega complex coberta sandvitx: 0,15 kN/m² (valor definit al PE)
- Càrrega instal·lacions lluminària + fals sostre: 0,25 kN/m² (valor definit al PE)
- Càrregues instal·lació fotovoltaica: 0,15 kN/m² (valor afegit respecte al PE)
- Sobrecàrrega manteniment/neu (*): 0,40 kN/m² (valor reduït respecte al PE)

*L'accés peatonal a la coberta queda totalment restringit única i exclusivament al personal de manteniment de les instal·lacions respectant, en tot moment, la sobrecàrrega de manteniment definida. En cap cas es permetrà l'aglomeració de persones en aquesta coberta o qualsevol altra ocupació que suposi un pes addicional al contemplat en aquest informe.

* Tampoc es pot penjar per la part interior de la coberta instal·lacions o qualsevol altre tipus de pes addicional.

3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

3.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019

La instal·lació que es planteja, segons els RDL 15/2018 i RD 244/2019 és de tipus:

Instal·lació fotovoltaica en autoconsum col·lectiu pròxima a través de xarxa, amb un consumidor connectat en xarxa interior, acollida a compensació d'excedents, de fins a 100 kW.

En aquesta configuració la instal·lació és per autoconsum col·lectiu pròxima a través de xarxa, és a dir, que l'energia generada es reparteix entre els usuaris que en formen part en funció dels coeficients definits a l'acord de repartiment. En aquest cas, hi haurà un consumidor connectat a xarxa interior, el mateix Pavelló. Degut a que l'electricitat generada utilitzarà la xarxa pública de distribució per arribar als seus consumidors finals, serà necessari sol·licitar punt de connexió a la companyia distribuïdora i signar un contracte d'accés a la xarxa.

En ser una instal·lació de <100 kW, no serà necessari sol·licitar autorització prèvia a l'administració, ni caldrà justificar el compliment de condicions de protecció del medi ambient i urbanístiques.

Les instal·lacions de menys de 100 kW es tramitaran segons el RD 1699/2011.

3.2 CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002)

3.2.1 ICT-BT-40

Segons ITC-BT-40 (Instal·lacions generadores de Baixa Tensió) la instal·lació del present projecte es classifica com una Instal·lació generadora interconnectada: *Es tracta d'aquelles instal·lacions generadores a on existeix una connexió amb la xarxa pública de distribució amb els generadors treballant paral·lel amb ella.*

3.2.2 ICT-BT-04

Segons ITC-BT-04 / Art 3 del Real decret 842/2002 – Instal·lacions que precisen projecte, les instal·lacions projectades seran objecte de projecte tècnic per la seva posada en marxa o legalització final, al tractar-se de:

- Grup c. Local moll de potència, o generadors de potència igual superior a 10 kW.

3.2.3 ICT-BT-05

Segons ITC-BT-05 / Art 4 del Real decret 842/2002 – Verificacions i inspeccions, les instal·lacions projectades seran objecte de inspeccions i verificacions per la seva posada en marxa o legalització final.

4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

4.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT

En aquest punt es descriuen les condicions tècniques d'una instal·lació fotovoltaica garantint la seguretat de les persones i els elements més importants en la seva execució. La planta generadora fotovoltaica estarà ubicada a la coberta del Pavelló de Sant Jordi Desvalls.

En aquest apartat s'analitzaran les possibilitats que ofereix una instal·lació d'energia solar fotovoltaica formada per un conjunt de mòduls muntats sobre una estructura a la coberta. A nivell tècnic s'exposaran i analitzaran els diferents elements que integren la instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament. També es fa un estudi d'aquells elements que puguin afectar negativament al seu rendiment.

4.2 FINALITAT

Les plantes de generació d'energia elèctrica a partir d'energia solar basen el seu funcionament en els mòduls fotovoltaics. Aquestes estan formades per un conjunt de cèl·lules que mitjançant l'efecte fotoelèctric són capaces de generar electricitat.

La unió de diverses d'elles permetrà la creació d'una planta fotovoltaica amb la potència desitjada. L'electricitat produïda per aquests generadors fotovoltaics es de corrent continu i per tant s'haurà d'adequar per a poder ser injectada a la xarxa (corrent alterna, monofàsica o trifàsica). Aquesta funció la compleix l'inversor, que haurà de ser escollit amb les especificacions adequades per la instal·lació. La resta de materials utilitzats en la instal·lació són aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió.

4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS

4.3.1 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

Donades les característiques de l'obra, pot establir-se la potència total instal·lada i generada per la instal·lació:

POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER INSTAL·LACIÓ		
Concepte	Potència instal·lada total (kWp)	Potència nominal (kW)
Instal·lació Fotovoltaica Pavelló de Sant Jordi Desvalls	127	100 – limitada a 70

Taula 1. Potències pic i nominal de la instal·lació.

Es manté lliure la part Sud de la coberta per tal de mantenir l'opció d'ampliar la potència instal·lada a futur fins a uns 50 kW addicionals aproximats.

A continuació s'enumeren els principals elements que integren la instal·lació:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels panells
- Cablejat interior
- Inversor
- Proteccions d'interconnexió
- Quadre general de Baixa Tensió
- Escomesa i punt de connexió a la xarxa
- Posada a terra
- Quadre general de control
- Sistema de monitorització

La distribució de mòduls sobre l'estructura s'ha realitzant optimitzant la integració arquitectònica en la coberta sense sacrificar la producció del sistema. Els principals paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar son:

- Orientació
- Inclinació
- Ombres sobre els mòduls
- Pèrdues elèctriques
- Ventilació dels mòduls fotovoltaics

4.3.2 CONDICIONANTS DE DISSENY

4.3.2.1 TIPOLOGIA D'EDIFICI

Les afectacions visuals a la reforma de les instal·lacions guardaran coherència respecte les afectacions visuals a l'interior de l'edifici. Es respectarà la integració arquitectònica i visual de la instal·lació fotovoltaica vers l'edifici. Aquest fet implica les següents premisses en el moment de contemplar-ne el disseny en el present projecte:

- Es respectaran les ordenances municipals d'edificació.
- Es respectarà el pas per actuacions de manteniment que s'hagin de realitzar a les cobertes.
- S'informarà sobre el possible risc elèctric per part de visitants a la coberta, així com també respectar una distància de seguretat per evitar danys fortuits per cops o xoc amb el material instal·lat, així com abrasions o cremades de baix grau i enlluernaments.

4.3.2.2 ORIENTACIÓ DE L'EDIFICI

La instal·lació solar fotovoltaica es divideix en dues parts quant a orientació: 93° Sud-Oest i 87° Nord-Est.

4.3.2.3 AFECTACIÓ D'OMBRES

Un dels aspectes més transcendents en el disseny d'una instal·lació fotovoltaica és la correcta ubicació i col·locació dels panells fotovoltaics per evitar l'afectació de les ombres parcials o totals sobre aquestes. Analitzant in situ les instal·lacions, s'observa que hi ha alguns elements de coberta que poden projectar ombres sobre la instal·lació. Aquests són, principalment:

- Les xemeneies a la vessant Oest de la coberta
- El muret perimetral

Per aquest motiu, s'ha creat un model de simulació en 3 dimensions a partir del software PVCASE, el qual s'ha simulat utilitzant PVSYST, per tal de determinar l'afectació anual sobre la producció teòrica del sistema de les ombres dels diferents elements estructurals i arquitectònics de l'edifici, així com determinar també la posició òptima dels mòduls fotovoltaics.

4.3.2.4 SIMULACIÓ D'OMBRES

Amb el programa informàtic utilitzat s'ha pogut realitzar un model de simulació per tal de calcular l'afectació dels diferents elements que puguin produir ombra sobre la instal·lació solar fotovoltaica, per cada dia de l'any i en funció de l'altura (zenit) i azimut (angle d'orientació respecte el nord) del sol, així com també la seva aproximació vers l'òrbita i els valors de radiació.

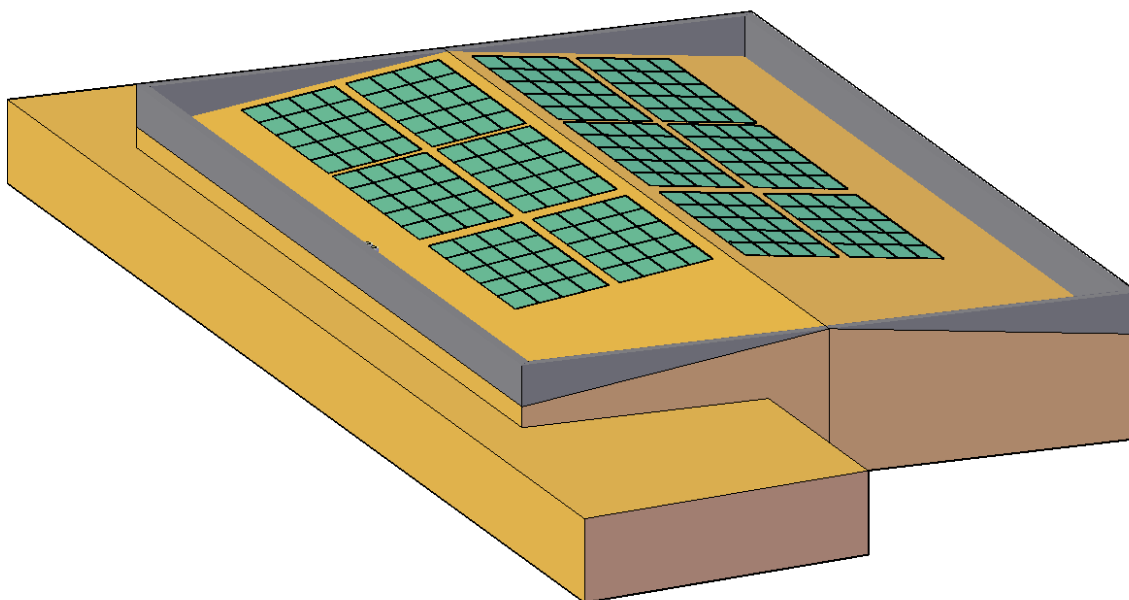


Fig. 5. Simulació de l'afectació d'ombres projectades sobre la instal·lació fotovoltaica

Un cop analitzats els valors anuals de la simulació, es conclou que l'afectació de les ombres serà d'un 0,97% anual.

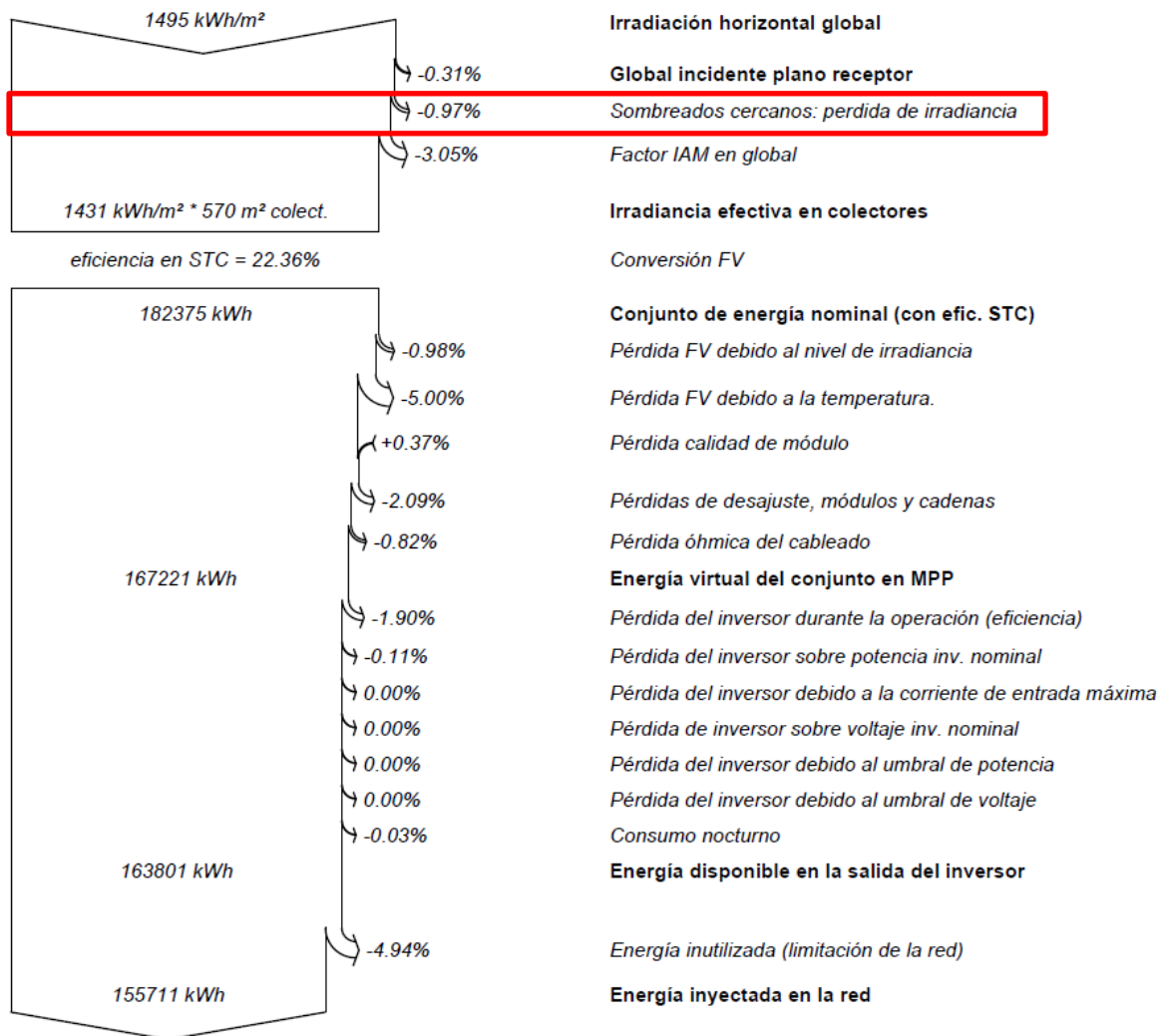


Fig. 6. Resultats de la simulació per ombres anual

4.3.3 NOMBRE DE MÒDULS

Les instal·lació estarà formada *per 240 mòduls amb una potència unitària de 530 Wp que totalitzaran 127,2 kWp de potència instal·lada.*

La instal·lació disposarà de 2 inversor Huawei SUN2000-50KTL-M3 de 50 kW a 400V AC, o equivalent que permetran convertir el corrent continu a corrent altern. Els inversors disposen de grau de protecció IP66 i estaran ubicats a la sala de calderes / grup electrògen. El sistema estarà limitat a 70 kW (35 kW per inversor) degut a les exigències de la companyia distribuïdora en el moment de sol·licitar el punt de connexió.

4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS

Els principals equips que conformen la instal·lació són els que es detallen seguidament:

4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

A continuació es descriuen les principals característiques dels panells fotovoltaics

4.4.1.1 Especificacions mínimes del panell fotovoltaic

Les especificacions tècniques mínimes que han de complir els mòduls fotovoltaics del present projecte per una radiació estàndard de 1.000 W/m² i 25 °C son les següents:

Paràmetres Elèctrics STC	MODEL proposat: Longi Solar LR5-66HTH-530M-25Y o equivalent
Potència Nominal (Wp)	530
Classificació de la classe de potència (W)	0/+5 W
Tensió nominal Vmpp (V)	40,22
Corrent nominal Impp (A)	13,18
Tensió a circuit obert Voc (V)	48,57
Corrent curtcircuit Isc (A)	14,00
Eficiència del mòdul (%)	22,3 %
Garantia de producte	25 anys
Garantia de producció	25 anys

Taula 2. Característiques tècniques mòdul fotovoltaic

4.4.2 INVERSOR

Els panells solars generen electricitat en corrent continu. Per a poder ser injectada en una xarxa elèctrica de corrent altern a 230/400V es fa us dels anomenats inversors. Aquests seran de tipus i característiques específiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la norma CEI 100-3-2.

S'utilitzaran inversors que tinguin integrades les proteccions necessàries per a la interconnexió, aïllament galvànic, protecció de màxima i mínima tensió, protecció de màxima/mínima freqüència i desconexió automàtica en cas de tall de la corrent de xarxa. Hauran d'acomplir amb la normativa aplicable descrita en el RD1699/2011 i disposar de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

Es disposarà de 2 inversor de 50 kWn, tipus Huawei SUN2000-50KTL-M3 o equivalent amb un índex de protecció IP66. Disposa de proteccions per garantir la transferència de corrent, disposa de la certificació CE i compleix la normativa RD 1699/2011. Aquests equips s'instal·laran a la sala de calderes / grup electrògen, a l'annex de la nau principal, fixats a la paret. D'aquesta manera quedaran protegits de la intempèrie. El sistema estarà limitat a 70 kW d'injecció a xarxa.

A continuació es detallen les característiques mínimes que haurà de complir l'inversor, inclòs amb una garantia mínima de producte de 5 anys:

Paràmetres Elèctrics	Huawei SUN2000-50KTL-M3 o similar
Potència màx. generador fotovoltaic (nominal)	50 kW
Tensió entrada màx. (V)	1.100 V
Corrent màx. entrada per MPPT (A)	30 A
Nombre de MPPTs	4
Potència assignada (230 V i 50 Hz)	50 kW
Tensió nominal de CA (V)	3x230 / 400

Eficiència (%)	98 %
----------------	------

Fig. 7. Característiques tècniques inversors

4.4.3 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els panells fotovoltaics es connecten entre ells en sèrie i en paral·lel per poder operar en tensions que permetin una conversió eficient de l'energia de corrent continu a corrent altern i perquè també permetin treballar amb seccions de cablejat de reduït diàmetre, amb una millora sensible del cost d'instal·lació i de les pèrdues per distribució.

La instal·lació en coberta es realitzarà mitjançant la unió de 7 strings en paral·lel a cada inversor. Els mòduls queden distribuïts de la següent manera:

Inversor 1:

- Entrada A: 2x String de 18 mòduls de 530W (vessant Oest)
- Entrada B: 2x String de 18 mòduls de 530W (vessant Est)
- Entrada C: 2x String de 16 mòduls de 530W (vessant Oest)
- Entrada D: 1x String de 16 mòduls de 530W (vessant Est)

Inversor 2:

- Entrada A: 2x String de 18 mòduls de 530W (vessant Est)
- Entrada B: 2x String de 18 mòduls de 530W (vessant Oest)
- Entrada C: 2x String de 16 mòduls de 530W (vessant Est)
- Entrada D: 1x String de 16 mòduls de 530W (vessant Oest)

Les connexions es disposaran a l'interior de caixes estanques situades en llocs amb ombra per evitar l'exposició directa a la radiació solar.

4.4.3.1 Consideracions generals

El cablejat transcorrerà per la superfície de la coberta, protegit contra cops i intempèrie per una canaleta, passa cables fixe, tub o safata protegida de resistència mínima IK10. Totes les unions es realitzaran mitjançant borns de subjecció segons ITC-BT-19, o connectors específics per instal·lacions fotovoltaïques. El cablejat de corrent continu serà d'alta seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de flama i amb baixa emissió de gasos corrosius. El conductor serà flexible de coure i amb les característiques següents.

- Resistència a temperatures extremes (-40°C a 120°C) segons IEC60811-1-4 i IEC60216- 1.
- Tensió nominal 0,6/1kV CA i 1,8 kV cc.
- Resistència als raigs ultraviolats segons UL 1581.
- Resistència a l'ozó segons IEC 60811-2-1.

El recorregut dels cables de corrent continu per la coberta es realitzarà de tal manera que l'àrea tancada pels conductors positiu i negatiu d'un grup de panells en sèrie sigui el més petita possible, amb la finalitat de reduir el màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric produïdes per acumulació de carregues electrostàtiques.

Degudes a les tensions de funcionament en corrent continu tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu haurà de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior a 1 MΩ.

4.4.4 ESTRUCTURA DE SUPORT

L'estructura de suport dels mòduls a utilitzar serà un sistema coplanar ancorat a la coberta de xapa. Per tal de complir amb les condicions de la zona, els paràmetres de disseny del sistema seran els següents:

- Condició de disseny: Euro codi CC1 / Codi Tècnic de l'Edificació
- Vida útil de l'estructura: 25 anys
- Altura de l'edifici: 9 m
- Coeficient de fricció: 0.8
- Velocitat de disseny del vent: 45 m/s (162 km/h)

Els mòduls, col·locats en horitzontal, es disposen en files de 5 mòduls. Entre files es deixa un espai per a permetre el pas de personal de manteniment.

L'estructura serà d'alumini amb cargoleria d'acer inoxidable, seguint la orientació i inclinació de la pròpia coberta. L'estructura s'ancorarà a les greques de la xapa de la coberta.

A continuació es mostren alguns dibuixos i fotografies d'exemple de l'estructura de fixació dels mòduls:

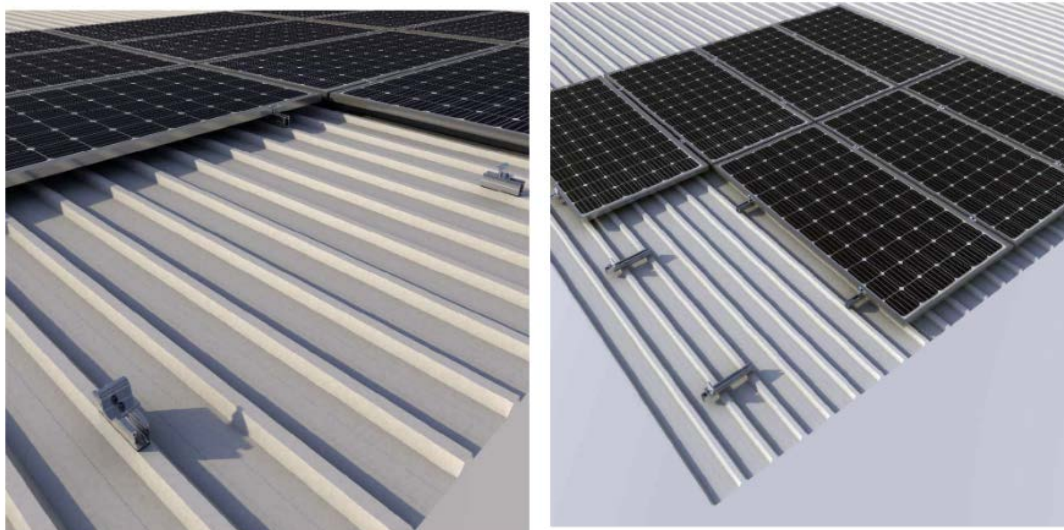


Fig. 8. Estructura ancorada a les greques de la xapa de la coberta.

4.4.5 POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC

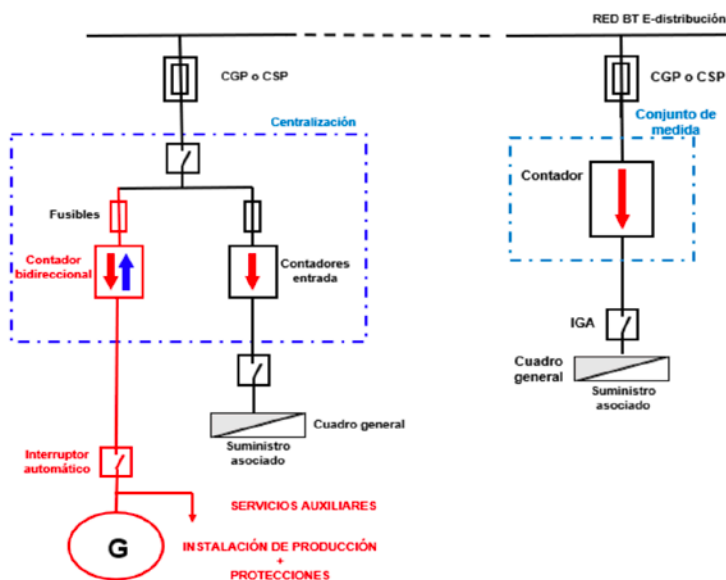
El sistema de generació estarà connectat al terra existent de cadascun dels edificis de forma que no alteri les condicions de la xarxa elèctrica. Aquest sistema connectarà les masses dels equips de generació assegurant que no es produeixin tensions perilloses ni transferència de defectes a la xarxa.

4.4.6 CAIXA DE CONNEXIÓ CA

A la sortida dels inversors s'instal·larà un quadre de proteccions de corrent altern, on s'unificaran les dues línies de corrent alterna en una sola, que es derivarà posteriorment al Quadre General de Distribució. A aquest quadre arribarà la sortida de CA dels dos inversors i disposarà de protecció magneto tèrmica i diferencial per a cadascun dels dos equips, a més d'una protecció magnetotèrmica per a la línia unificada. Aquestes proteccions s'instal·laran en un armari destinat a aquest ús a la sala de calderes / grup electrògen, a la planta baixa de l'annex, al costat dels mateixos inversors.

4.4.7 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA I EQUIP DE MESURA

A la sortida del quadre de connexions en corrent alterna, la línia d'AC es derivarà a l'exterior. Discorrerà sota rasa fins a l'extrem de la parcel·la on actualment s'hi ubiquen la CS, CGP i escomesa de la infraestructura de telecomunicacions veïna al Pavelló. Aquí, s'hi ubicarà un nou equip de mesura tipus TMF-10 160A 111kW, necessari per poder establir el sistema d'autoconsum col·lectiu. Es connectarà al punt frontera de l'escomesa existent, seguint l'esquema establert per la companyia distribuïdora Edistribucion:



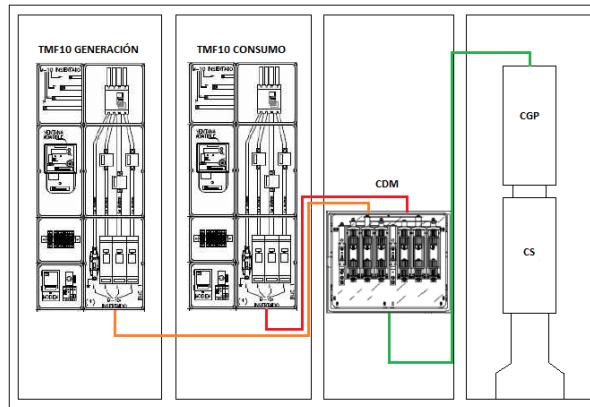


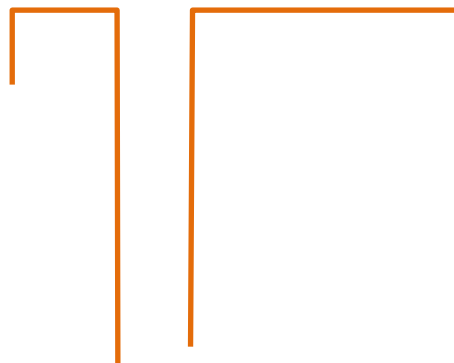
Fig. 8. Esquema de connexió del sistema de generació fotovoltaic per a autoconsum col·lectiu

Així i tot, al haver-hi dos subministraments de consum existents (el propi Pavelló i les telecomunicacions), es planteja la seva redistribució dins una nova centralització de comptadors que donarà servei a ambdós subministraments. Aquesta centralització es connectarà a la CGP-12, igual que la TMF10 de generació. S'ubicarà al punt frontera existent, a l'extrem de la parcel·la, on actualment s'ubica l'escomesa de telecomunicacions. El comptador existent del pavelló s'anul·larà.

Es preveu la substitució de la CGP existent per un equivalent CGP400 amb fusibles BUC.



Fig. 8. Estat actual escomeses de consum telecomunicacions i pavelló respectivament



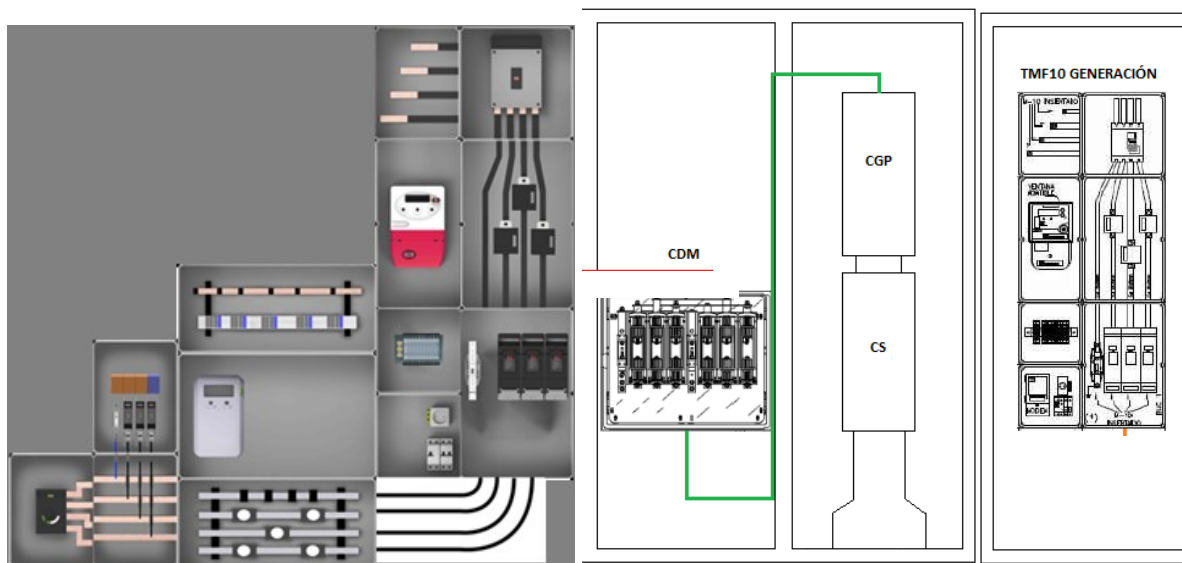


Fig. 8. Distribució d'equips projectada (d'esquerra a dreta): nova centralització de comptadors de consum (telecomunicacions i pavelló), nou mòdul amb CGP-12, mòdul existent CGP+CS (substitució per equivalent 400A), nou mòdul amb TMF10 per a generació neta.

4.4.8 MONITORITZACIÓ I CONTROL

El sistema de monitorització ha de permetre visualitzar els principals paràmetres de la instal·lació a través d'una plataforma web accessible a través de navegador web. Per tal de que aquest sistema sigui compatible amb l'inversor proposat, es proposa com a solució l'equip SmartLogger3000A del mateix fabricant que l'inversor (Huawei), o equivalents. Huawei disposa d'una plataforma en línia i una aplicació mòbil des d'on es permet monitoritzar les dades de la instal·lació solar a través de l'SmartLogger3000A. També permet la configuració dels inversors en cascada i la limitació del sistema. Per la connexió del sistema de gestió a internet s'utilitzarà la infraestructura informàtica existent.

Adicionalment, serà necessari la programació i integració del sistema de monitorització amb el sistema Sentilo. Per això caldrà la instal·lació d'un concentrador datalogger SDS-BB-GTW1.

4.4.9 CONDUCTORS I CANALITZACIONS

El conductor d'interconnexió entre mòduls fotovoltaics no serà inferior a 4 mm², serà de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 1,8 KV 0,6/1KV AC.

Les línies d'enllaç del generador fotovoltaic amb els inversors seran segons UNE 21123. En tot cas, la secció dels conductors del corrent continu serà suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5 %. Per tant, en distàncies llargues s'incrementarà la secció.

Per tractar-se d'una instal·lació de corrent continu, els colors normalitzats seran vermell pel pol positiu i negre pel negatiu. Si fossin d'un altre color s'admet un marcat successiu del mateix per facilitar la identificació.

Les connexions entre conductors i els mòduls fotovoltaics es farà mitjançant connectors aeris de goma amb connexió estanca. Es tindrà especial cura en les connexions en ambdós pols i degut a la particularitat del corrent continu, s'asseguraran les connexions, fixant de nou tots els connectors i revisant tots els contactes, a fi i efecte de minimitzar el manteniment per avaries.

Degut al perill que suposa l'acoblament inductiu dels cables, s'instal·laran de manera que ambdós pols, positiu i negatiu, estiguin el mes a prop possible, per tal que les bobines d'acoblament inductiu siguin el mes petites possible, en previsió de descarregues atmosfèriques.

La instal·lació comptarà amb varistors o limitadors de tensió connectats a terra que permetran descarregar les possibles descarregues atmosfèriques.

El cablejat de corrent continu, entre mòduls o entre caixes de connexió de corrent continu i els inversors, transcorre per la coberta i es realitzarà mitjançant canal metàl·lica o tub protector

Aquestes canalitzacions, de secció apropiada al nombre de conductors segons indicacions del punt 3 de la ITC BT 21, estaran polits per la part interior per evitar que els cables puguin patir algun desperfecte en el seu aïllament.

El cablejat de corrent altern, entre els inversors i el punt de connexió a xarxa, es realitzarà mitjançant tubs i accessoris metàl·lics; quan transcorrin per la superfície seguiran les especificacions del punt 1.2.1 de la ITC BT 21 i quan transcorrin pel passos d'instal·lacions d'acord amb l'establert en el punt 1.2.2.

4.5 CONDICIONS TÈCNiques DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA

S'han previst unes proteccions per la desconexió del Productor d'Energia per connectar-se a la xarxa, de manera que qualsevol variació o anomalia en les condicions de treball imposades per la Companyia Elèctrica permeti la desconexió per no afectar als usuaris de la xarxa. Aquestes proteccions garanteixen la qualitat de la corrent injectada, limitant la tensió nominal i la freqüència dintre dels marges permesos pel RD 1699/2011.

Les seves funcions bàsiques son:

- La desconexió automàtica de la xarxa en cas de defecte de la instal·lació.
- Evitar que el P.R.E. romangui connectat en cas de desconexió de la xarxa.
- Evitar l'alimentació a altres usuaris d'una tensió o freqüència anòmala.
- Permetre el reenganxament automàtic.
- Evitar la desconexió injustificada de la instal·lació.

Les proteccions utilitzades seran:

- Proteccions instal·lades en el quadre d'agrupació d'inversors
 - Protecció magnetotèrmic (una per inversor) que suporti el 130 % de la potencia nominal del generador.
 - Protecció diferencial classe A amb una sensibilitat de 0,3-10 A.
- Proteccions instal·lades en el Quadre General de Protecció:
 - Protecció magnetotèrmic que suporti el 130 % de la potencia nominal del sistema.
- Proteccions integrades a l'ondulador:
 - Protecció de mínima tensió, ajust de tensió >0,85 tensió nominal i temporització <1,5 seg.
 - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió <1,15 tensió nominal i temporització <0,5 seg.

- Protecció de màxima tensió, ajust de tensió <1,1 tensió nominal i temporització <1,5 seg.
- Protecció de màxima i mínima freqüència, ajust entre 48 i 50.5 Hz amb i temporització de 0,1 a 1 seg.
- Desconnexió i connexió automàtica en cas de tall de la xarxa.

Les característiques tècniques dels elements situats de protecció seran:

Inversor 50 kW:

Pavelló de St Jordi Desvalls - Interruptor Magnetotèrmic amb bloc diferencial UNE-EN 60947-2	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	80 A
Intensitat nominal	80 A
Poder de tall Icc	36 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Intensitat nominal bloc diferencial rearmable	80 A
Transformador toroidal bloc diferencial sensibilitat	0,03 – 10 A
Classe diferencial	A

Taula 3. Característiques mínimes dels aparells de protecció elèctrica de l'inversor de 50 kW

Comandament instal·lació:

Pavelló de St Jordi Desvalls - Interruptor-Seccionador	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	160 A

Taula 3. Característiques mínims dels aparells de comandament de la instal·lació

5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA

5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Per l'ajust dels paràmetres dels equips, cal disposar de les dades de temperatures ambient i de radiació de la zona. Tenint en compte que per a aquest tipus d'instal·lació es procura obtenir el màxim de l'energia provinent del sol de forma anual, es consulten les bases de dades d'irradiació mitjana anual.

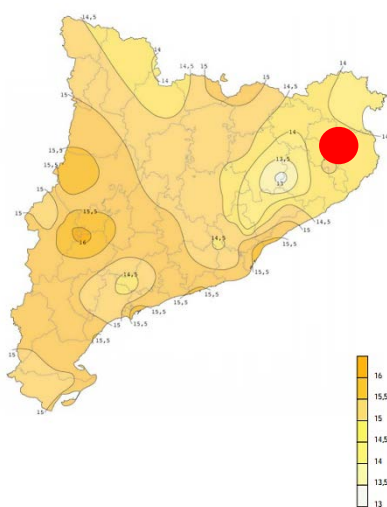


Fig. 9. Mapa de irradiació global diària, mitja anual (MJ/m²)

DADES TÈRMiques I DE RADIACIÓ A LA ZONA

Per l'ajust dels paràmetres dels equips, cal disposar de les dades de temperatures ambient i de radiació de la zona.

Mes	Hh (Wh/m ²)	T _{24h} (°C)
Gener	77,1	6,5
Febrer	84,9	5,3
Març	131,3	9,6
Abril	151,9	12,8
Maig	199,4	17,3
Juny	211,2	22,6
Juliol	207,5	23,6
Agost	172,1	22,3
Setembre	141,8	19,0
Octubre	90,1	16,5
Novembre	66,6	10,2
Desembre	64,7	5,3
Mitjana Anual	133,2	14,3

Tabla 1. Resum de dades tèrmiques.

- Hh, irradiació en el pla horitzontal.
- T_{24h}, Temperatura mitja en 24 h.

5.2 CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

La producció de la instal·lació s'ha estimat mitjançant el software de simulació PVSyst en base al disseny realitzat en PVCase. A partir de la modelització en 3D de la instal·lació és capaç de calcular la producció fotovoltaica que generarà tenint en compte la ubicació, inclinació i orientació dels panells, i afectació d'ombres entre altres.

5.3 RESULTATS

La instal·lació fotovoltaica permetrà una generació de fins a 163.611 kWh anuals, limitats a 155.711 kWh un cop aplicada la limitació d'injecció a xarxa.

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS	
Potència pic de la instal·lació (kWp)	127,2
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	163.611
Energia injectada a xarxa (aplicant la limitació de potència) (kWh/any)	155.711
Percentatge d'autoconsum ESTIMAT	60%
Energia autoconsumida ESTIMADA (kWh/any)	93.427
Estalvi econòmic per autoconsum (€/any)	11.211 €
Energia excedentària (kWh/any)	62.284
Estalvi econòmic per venda d'excedents (€/any)*	3.114 €
Estalvi econòmic total	14.325 €

Si es considera un autoconsum del 60% de l'energia generada (i un cop limitada la injecció a xarxa), una instal·lació fotovoltaica de 127 kWp col·locada a la coberta del Pavelló de Sant Jordi Desvalls podria generar un estalvi d'uns 14.000 € entre els usuaris que formin part de l'autoconsum col·lectiu.

Tanmateix, atès que el sistema permet la visualització instantània dels valors produïts i l'energia consumida, l'usuari pot anar prenent consciència dels consums i la seva interacció amb l'energia fotovoltaica i reduir el consum energètic, o accionar càrregues o elements en hores de major radiació.

5.4 DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA

Per altra banda, a continuació es detallen altres indicadors relatius a la producció i a la radiació solar incident sobre la instal·lació:

Balances y resultados principales

	GlobHor <i>kWh/m²</i>	DiffHor <i>kWh/m²</i>	T_Amb <i>°C</i>	GlobInc <i>kWh/m²</i>	GlobEff <i>kWh/m²</i>	EArray <i>kWh</i>	PR <i>proporció</i>
Enero	58.2	27.44	7.68	57.9	53.4	6558	0.871
Febrero	76.7	35.13	8.16	76.6	72.0	8833	0.889
Marzo	122.2	56.05	11.09	121.8	116.7	13731	0.868
Abril	149.9	67.43	13.42	149.4	144.4	16002	0.824
Mayo	181.0	82.53	17.03	180.4	175.2	18527	0.790
Junio	196.1	90.91	21.54	195.5	190.2	19831	0.781
Julio	198.3	90.39	24.19	197.8	192.2	20151	0.784
Agosto	177.5	81.54	24.01	177.1	171.8	18365	0.798
Septiembre	129.3	61.40	20.21	128.9	123.9	14093	0.842
Octubre	94.1	40.87	17.08	93.8	89.1	10491	0.861
Noviembre	60.7	28.15	11.59	60.5	56.0	6783	0.864
Diciembre	51.3	22.21	8.46	51.1	46.3	5679	0.855
Año	1495.3	684.04	15.42	1490.7	1431.2	159045	0.821

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

PR Proporción de rendimiento

6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL

L'estalvi mediambiental serà el producte de tota aquella energia no consumida (estalviada) pel seu corresponent factor d'emissió:

ESTALVI MEDIAMBIENTAL ASSOCIAT A LA MILLORA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
ENERGIA GENERADA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA ANUAL (kWh)	155.711
FACTOR D'EMISSIÓ kgCO ₂ /kWh	0,260
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kg CO₂ anuals	40.485

7 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T

La memòria tècnica ha estat redactada conforme les Normes del vigent Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i instruccions complementaries ITC BT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost del 2002 i fulles d'interpretació adjuntes al reglament.

7.1 AÏLLAMENTS

La instal·lació haurà de tenir resistència d'aïllament no inferior 0,5 MOhms, mesurats en relació a terra i entre fases amb els receptors desconnectats (ITC BT 019 punt 2.9). Per la línia general s'utilitzaran conductors de tensió nominal 0,6/1kV. Els conductors aniran canalitzats amb tubs de PVC, acer o canal elèctrica de PVC. El quadre general de control es realitzarà amb caixes de PVC de doble aïllament precintables. Tot el circuit es realitzarà de forma que es garanteixin els aïllaments.

7.2 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

La instal·lació elèctrica projectada es durà a terme de forma que les parts actives estiguin protegides mitjançant tubs, canals protectors o caixes de material aïllant. Tot el conjunt serà inaccessible a un contacte directe.

Les mesures de protecció adoptades per contactes indirectes seran de tall automàtic de l'alimentació, esquema IT (ITC BT 24 punts 4.1.3). Aquestes mesures consisteixen en la posada a terra de les masses i dispositius de tall per derivació de corrent de defecte a terra. Aquest darrer dispositiu consisteix en un interruptor diferencial classe A que provoqui l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats mesurades assoleixi un valor predeterminat.

La sensibilitat d'aquests dispositius haurà d'acomplir la següent relació:

$$R \leq U / IA$$

On;

- U es la tensió de contacte suposada 50 V o 24 V. Taula 41A norma UNE 20460-4-41. El temps de desconnexió màxim es de 5 segons.
- R es la resistència a terra en Ohms.
- IA la sensibilitat en Amperes de l'interruptor.

Considerant el cas mes desfavorable (local humit) amb una resistència a terra no superior a 37 Ohms (ITC BT 23 punt 4.1 C):

$$R \leq 24 / IA \rightarrow IA \leq 24 / 37 \rightarrow IS \leq 650 \text{ mA}$$

Es podrien emprar dispositius amb $IS \leq 650 \text{ mA}$, s'utilitzaran però interruptors diferencials classe A amb $Is = 0,3-10 \text{ A}$ per les característiques de la instal·lació.

7.3 CONNEXIÓ A TERRA

La instal·lació es portarà a terme segons les instruccions ITC BT 18 del Reglament. La connexió a terra consta de les parts següents:

- Preses de terra
- Conductors de terra
- Borns de connexió a terra
- Conductors de protecció

Es connectarà la instal·lació fotovoltaica a la presa de terra existent de l'edifici. Si un cop connectada la instal·lació, la mesura d'aquesta no fos òptima, es disposarà a un lloc adequat proper a la C.P.M. una presa de terra composta per una pica de coure clavada verticalment, amb una longitud de 1,5 m, i un diàmetre mínim de 14 mm. Es disposarà d'un dispositiu de connexió per prendre mesures de la resistència a terra. La secció de la línia serà de 16 mm².

S'assegurarà que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució mantenint una distància mínima de 15 m de qualsevol CT (Centre de transformació) segons ITC BT 18 punt 10.

7.4 RESUM DE PROTECCIONS

INVERSOR

- Interruptor de interconnexió intern per a la desconexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència ($48 > 3s - 51 \text{ Hz} - 0,5s$).
- Protecció interna de màxima i mínima tensió ($0,85xV_n - 1,5s / 1,1 x V_n - 1,5s / 1,15xV_n - 0,2s$).
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé serà activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència. Amb possibilitat de rearmament automàtic en els tres minuts de la normalització.
- Transformador de separació galvànica entre la corrent continua i la xarxa.
- Relé vigilant d'aïllament a terra en la part de continua.

QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

- Relé diferencial classe A d'alta sensibilitat 0,3-10 A.
- Relés directes de sobre-intensitat magneto tèrmics.
- La disposició mecànica dels elements del quadre de distribució permetrà el precintat de l'ajust dels relés. En el cas dels inversors, aquests disposaran d'una certificació del fabricant d'acord als criteris de connexió de la companyia elèctrica distribuïdora.

8 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR

L'inversor proposat (Huawei SUN2000-50KTL-M3) està certificat per a les condicions establertes pel RD 1699/2011. En el cas que en l'execució de l'obra s'instal·li un model equivalent, hauran de disposar de totes les certificacions que els hi siguin d'aplicació.

8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

La instal·lació complirà amb el RD 1669/2011 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica sobre instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa. Els harmònics que puguin ser generats per l'inversor estaran dins dels límits establerts en la guia sobre qualitat d'ona a les xarxes elèctriques d'UNESA d'acord amb la norma CEI 1000-3-2.

8.2 FACTOR DE POTÈNCIA

El factor de potència de la instal·lació serà superior al 0,99.

8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA

El sistema de monitorització permet visualitzar els principals paràmetres de la instal·lació a través d'una plataforma web accessible a través de navegador web i aplicació mòbil. Segons exigències del promotor, s'haurà de poder monitoritzar la instal·lació a través del sistema Sentilo. Per això caldrà la instal·lació d'un concentrador datalogger SDS-BB-GTW1.

9 POSADA EN SERVEI

La posada en servei de la instal·lació contemplarà com a mínim el següent procés:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Comprovació de polaritat de les series. Mesures de Voc, Vmp, Imp per cada sèrie.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
- Es donarà per finalitzada la posada en servei de la instal·lació quan tots els elements que formen part del subministrament funcionin correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat.
- Es rebrà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta.
- Lliurament de tota la documentació requerida per la direcció General d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya segons el DECRET 352/2001 i 147/2009 .
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els residus a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si be haurà ensinistrar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats , així com la instal·lació en el seu conjunt , estaran protegits davant defectes de fabricació , instal·lació o disseny per una garantia de tres anys , excepte per

- Mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 25 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.
- Inversors fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 5 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.

No obstant això , l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció , materials o muntatge, compromentent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atènyer al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults .

10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Les accions de manteniment i d'operació sobre la instal·lació hauran de ser realitzades per instal·ladors de Baixa Tensió de categoria especialista degudament acreditats. El manteniment sobre la instal·lació fotovoltaica haurà d'incloure un manteniment preventiu consistent en:

- Neteja dels mòduls fotovoltaics. Una neteja mínima anual dels mòduls fotovoltaics emprant aigua i detergent no abrasiu.
- Verificació de l'estructura de suport. Revisió de danys en l'estructura de suport i el seu ancoratge correcte a la superfície base i dels mòduls fotovoltaics a l'estructura de suport.
- Verificació de l'estat dels mòduls. Comprovació de l'estat dels vidres dels mòduls. Revisió de danys produïts per l'acció d'agents ambientals, oxidació, etc. Verificació de l'estat de les connexions i terminals. Mesura dels paràmetres de voltatge i intensitat (Voc, Vmpp, Icc, Imp) dels diferents subcamps i camps fotovoltaics. Mesura de la resistència de derivació a terra de l'estructura de suport, les plaques fotovoltaïques i les piques de terra.
- Comprovació de l'estat dels ondulators. Detecció d'errors al display de senyalització. Comprovació del funcionament general de l'ondulador. Detecció de tensió i mesura d'intensitat al costat de CC i CA. Verificació de l'estat de les connexions i rendiments instantanis. Mesura de la resistència de derivació a terra del cablejat CC de l'ondulador.
- Comprovació de l'estat del sistema de monitorització. Detecció d'errors en el display de senyalització. Comprovació del funcionament general del mòdul d'adquisició de dades: detecció d'equips, codis d'error, etc. Funcionament general de les sondes (temp. Ambient, temp. Cèl·lula, Radiació solar).
- Verificació del cablejat i els terminals. Estat mecànic del cablejat de la instal·lació i les posades a terra de les instal·lacions fotovoltaïques.
- Comprovació dels elements de protecció. Estat de cada element de protecció: diferencials, magnetotèrmics, fusibles de continua, commutadores, relés, etc.

Després de cada visita s'haurà de realitzar un informe de manteniment que quedarà arxivat conjuntament a la documentació de l'obra. La instal·lació haurà de disposar en un lloc net, segur, no accessible al públic de la tota la informació d'aquesta.

Aquest arxiu estarà compost per:

- Manuals d'instal·lació dels equips.
- Manuals d'usuaris dels equips.
- Garanties dels equips.
- Projecte as-built de la instal·lació.
- Certificats dels equips.
- Protocol de posada en servei de la instal·lació.
- Protocol de manteniment preventiu
- Protocol de comunicació de la instal·lació.
- Llista de contactes dels principals actors de la instal·lació (instal·ladora, propietat, manteniment, etc...).
- Llibre d'incidències i manteniments.

La instal·lació haurà de disposar d'un llibre d'incidències on quedin registrades totes les actuacions i anomalies que es presentin en aquesta durant la seva operació. Tant els informes dels manteniments preventius com els dels correctius s'hauran de guardar conjuntament amb el llibre d'incidències.

11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

A continuació es detalla el resum de pressupost d'execució material i per contracta de l'obra projectada

1 Actuacions prèvies

1.1 Control de qualitat .	2.116,14
1.2 Bastides i maquinària d'elevació	
1.2.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	2.794,10
Total 1.2 Bastides i maquinària d'elevació	2.794,10
1.3 Obra civil	
1.3.1 Rases i rebliments .	3.822,07
Total 1.3 Obra civil	3.822,07
Total 1 Actuacions prèvies	8.732,31

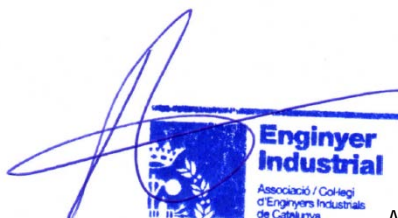

2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	33.912,00
2.1.2 Proteccions elèctriques .	18.523,99
2.1.3 Cables i accessoris .	11.705,56
2.1.4 Canallitzacions .	2.280,20
2.1.5 Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica .	582,50
Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	67.004,25
2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.171,27
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	68.175,52

3 Seguretat .

Pressupost d'execució material	81.862,68
13% de despeses generals	10.642,15
6% de benefici industrial	4.911,76
Suma	97.416,59
21% IVA	20.457,48
Pressupost d'execució per contracta	117.874,07

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT DISSET MIL VUIT-CENTS SETANTA-QUATRE EUROS AMB SET CÈNTIMS.



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 |

Sant Jordi Desvalls, 26 setembre de 2024
Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

12 TEMPORALITZACIÓ

S'adjunta en diagrama de barres indicatiu el desenvolupament de l'obra en les fases que la constitueixen.

	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5	Setmana 6
Muntatge estructura						
Muntatge inversors						
Instal·lació elèctrica						
Muntatge panells solars						
Comprovacions i posada en marxa						
Recepció obra						

13 ANÀLISIS ECONÒMIC

13.1 ESTALVI SIMPLE

ESTALVI ECONÒMIC ASSOCIAT A L'APORTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA GENERADORA EN AUTOCONSUM	
ENERGIA APROFITADA INSTANTÀNIAAMENT	93.427 kWh
ENERGIA EXCEDENTÀRIA	62.284 kWh
ESTALVI ECONÒMIC ANUAL	14.325 €

13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ

Una vegada simulats tècnicament els diferents models proposats, s'ha procedit a avaluar-ne el comportament econòmic. Per tal de poder-ho realitzar amb la màxima precisió possible s'han considerats els següents factors:

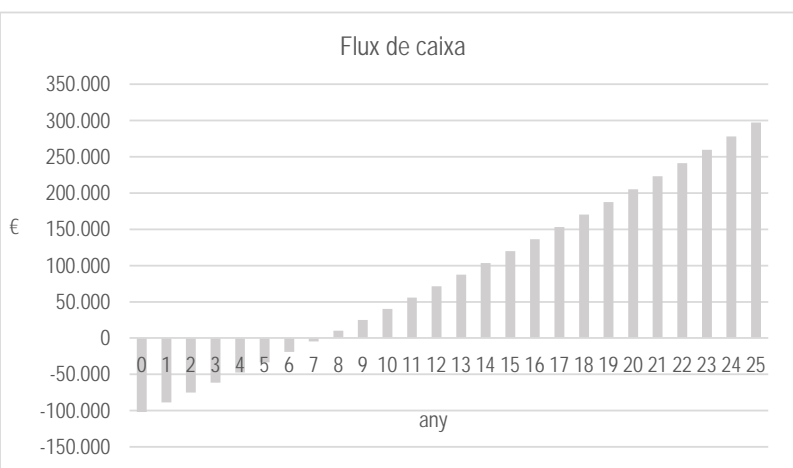
- Depreciació anual (pèrdua de rendiment del mòdul fotovoltaic) : 0,5 %
- Increment anual del preu la llum: 2%
- Increment anual IPC: 1,82%
- Manteniment anual: 1.000 €
- PEM de la instal·lació: 97.416,59 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

Dades:	Vida útil (anys)	Pressupost (sense IVA)	IPC	Depreciació anual FV	Variació preu elèctric	Taxa descompte
	25	102.113,36 €	1,82%	-0,5%	2%	3,25%

Any	Estalvis autoconsum	Ingressos excedents	Ingressos totals	Inversió	Costos de manteniment	Costos totals	Estalvi real	Flux de caixa
0				102.113		102.113	-102.113	-102.113
1	11.211	3.114	14.325		1.000	1.000	13.325	-88.788
2	11.379	3.161	14.540		1.018	1.018	13.522	-75.267
3	11.550	3.208	14.758		1.037	1.037	13.721	-61.545
4	11.723	3.256	14.979		1.056	1.056	13.924	-47.622
5	11.899	3.305	15.204		1.075	1.075	14.129	-33.492
6	12.077	3.355	15.432		1.094	1.094	14.338	-19.155
7	12.259	3.405	15.664		1.114	1.114	14.549	-4.605
8	12.442	3.456	15.899		1.135	1.135	14.764	10.158
9	12.629	3.508	16.137		1.155	1.155	14.982	25.140
10	12.819	3.561	16.379		1.176	1.176	15.203	40.343
11	13.011	3.614	16.625		1.198	1.198	15.427	55.770
12	13.206	3.668	16.874		1.219	1.219	15.655	71.425
13	13.404	3.723	17.127		1.242	1.242	15.886	87.310
14	13.605	3.779	17.384		1.264	1.264	16.120	103.430
15	13.809	3.836	17.645		1.287	1.287	16.358	119.788
16	14.016	3.893	17.910		1.311	1.311	16.599	136.387
17	14.227	3.952	18.178		1.335	1.335	16.844	153.231
18	14.440	4.011	18.451		1.359	1.359	17.092	170.323
19	14.657	4.071	18.728		1.384	1.384	17.344	187.667
20	14.876	4.132	19.009		1.409	1.409	17.600	205.267
21	15.100	4.194	19.294		1.434	1.434	17.859	223.126
22	15.326	4.257	19.583		1.460	1.460	18.123	241.249
23	15.556	4.321	19.877		1.487	1.487	18.390	259.638
24	15.789	4.386	20.175		1.514	1.514	18.661	278.299
25	16.026	4.451	20.478		1.542	1.542	18.936	297.235
	337.037	93.616	430.653	102.113	31.304	133.418	297.235	

TIR	14%
VAN	161.977,27 €
PRI (anys)	7,31

IPC = Índex de preus de consum
TIR = Taxa interna de retorn
VAN = Valor actual net
PRI = Període de retorn de la inversió



14 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS

Davant de possibles discrepàncies entre documents, l'ordre de prioritats dels mateixos serà:

1. Plànols
2. Amidaments
3. Memòria

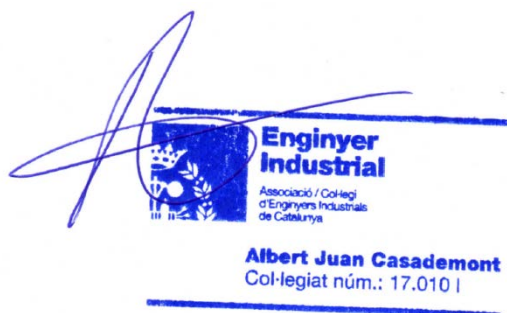
Davant la manca d'alguna informació o detall en algun dels documents, prevaldrà el document que contempli l'aspecte deficient a la resta. En cas de conflicte entre esquemes hidràulics i plànols, pre-valdrà la informació continguda en els esquemes elèctrics.

15 CONCLUSIONS

En base al compliment de les prescripcions establertes en el present document considero vàlida la instal·lació dels equips, i favorable la seva instal·lació d'acord amb la normativa vigent, per la instal·lació per la qual és d'aplicació

Firmat

A Sant Jordi Desvalls, 26 setembre de 2024



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya

Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 |



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya

Jordi Manich Codina
Col·legiat núm. 18.357

Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 127 kWp EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

ANNEX N°1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

ÍNDEX

1	DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	1
2	CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS.....	7
2.1	BASES DE CàLCUL.....	7
2.1.1	SECCIÓ DE LES LÍNIES	7
2.1.2	CÀLCUL DE LES PROTECCIONS.....	11
2.1.3	CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA	15
2.2	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN.....	1
3	CÀLCULS ESTRUCTURALS	1

ANNEX N°1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

1 DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

A Continuació es detallen els resums del disseny de la instal·lació solar fotovoltaica ubicada a la coberta del Pavelló de Sant Jordi Desvalls a Sant Jordi Desvalls.

Tots els càlculs han estat desenvolupats amb el software PVSYST en base al disseny 3D elaborat en PVSYST. Gràcies a la utilització d'aquest software es permet comprovar el correcte disseny de les instal·lacions elèctriques generadores en base a les condicions climàtiques i de generació associades.

Parámetros generales		
Sistema conectado a la red	Tablas en un edificio	
Orientación campo FV	Configuración de cobertizos	Modelos usados
Orientación	Núm. de cobertizos 64 unidades	Transposición Perez
Planos fijos 2 orientaciones	Varias orientaciones	Difuso Perez, Meteorom
Inclin./azimuts 7.5 / 86.7 °		Circunsolar separado
7.5 / -93.3 °		
Horizonte	Sombreados cercanos	Necesidades del usuario
Horizonte libre	Sombreados lineales	Carga ilimitada (red)
Limitación de potencia de red		
Potencia activa 70.0 kWca		
Proporción Pnom 1.817		

Características del generador FV			
Módulo FV		Inversor	
Fabricante	Longi Solar	Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	LR5-66 HTH 530 M	Modelo	SUN2000-50KTL-M3-400V
(Definición de parámetros personalizados)		(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	530 Wp	Unidad Nom. Potencia	50.0 kWca
Número de módulos FV	240 unidades	Número de inversores	2 unidades
Nominal (STC)	127 kWp	Potencia total	100 kWca
Conjunto #1 - Generador FV			
Orientación	#1		
Inclinación/Azimut	8/87 °		
Número de módulos FV	72 unidades	Número de inversores	2 * MPPT 25% 0.5 unidad
Nominal (STC)	38.2 kWp	Potencia total	25.0 kWca
Módulos	4 Cadenas x 18 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)			
Pmpp	34.9 kWp	Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
U mpp	647 V	Potencia máx. (=>35°C)	55.0 kWca
I mpp	54 A	Proporción Pnom (CC:CA)	1.53
Conjunto #2 - Subconjunto #2			
Orientación	#2		
Inclinación/Azimut	8/-93 °		
Número de módulos FV	72 unidades	Número de inversores	2 * MPPT 25% 0.5 unidad
Nominal (STC)	38.2 kWp	Potencia total	25.0 kWca
Módulos	4 Cadenas x 18 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)			
Pmpp	34.9 kWp	Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
U mpp	647 V	Potencia máx. (=>35°C)	55.0 kWca
I mpp	54 A	Proporción Pnom (CC:CA)	1.53
Conjunto #3 - Subconjunto #3			
Orientación	#2		
Inclinación/Azimut	8/-93 °		
Número de módulos FV	48 unidades	Número de inversores	2 * MPPT 25% 0.5 unidad
Nominal (STC)	25.44 kWp	Potencia total	25.0 kWca
Módulos	3 Cadenas x 16 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)			
Pmpp	23.24 kWp	Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
U mpp	575 V	Potencia máx. (=>35°C)	55.0 kWca
I mpp	40 A	Proporción Pnom (CC:CA)	1.02
Conjunto #4 - Subconjunto #4			
Orientación	#1		
Inclinación/Azimut	8/87 °		
Número de módulos FV	48 unidades	Número de inversores	2 * MPPT 25% 0.5 unidad
Nominal (STC)	25.44 kWp	Potencia total	25.0 kWca
Módulos	3 Cadenas x 16 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)			
Pmpp	23.24 kWp	Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
U mpp	575 V	Potencia máx. (=>35°C)	55.0 kWca
I mpp	40 A	Proporción Pnom (CC:CA)	1.02
Potencia FV total		Potencia total del inversor	
Nominal (STC)	127 kWp	Potencia total	100 kWca
Total	240 módulos	Número de inversores	2 unidades
Área del módulo	570 m ²	Proporción Pnom	1.27
Área celular	510 m ²	Sin reparto de potencia	

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Conjunto #1 - Generador FV
 Frac. de pérdida 2.0 % en MPP
 Conjunto #2 - Subconjunto #2
 Frac. de pérdida 2.0 % en MPP
 Conjunto #3 - Subconjunto #3
 Frac. de pérdida 2.0 % en MPP
 Conjunto #4 - Subconjunto #4
 Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Factor de pérdida IAM

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

0°	25°	45°	60°	65°	70°	75°	80°	90°
1.000	1.000	0.995	0.962	0.936	0.903	0.851	0.754	0.000

Pérdidas de cableado CC

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

Conjunto #1 - Generador FV

Res. conjunto global 200 mΩ
 Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Res. conjunto global 200 mΩ
 Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #3 - Subconjunto #3

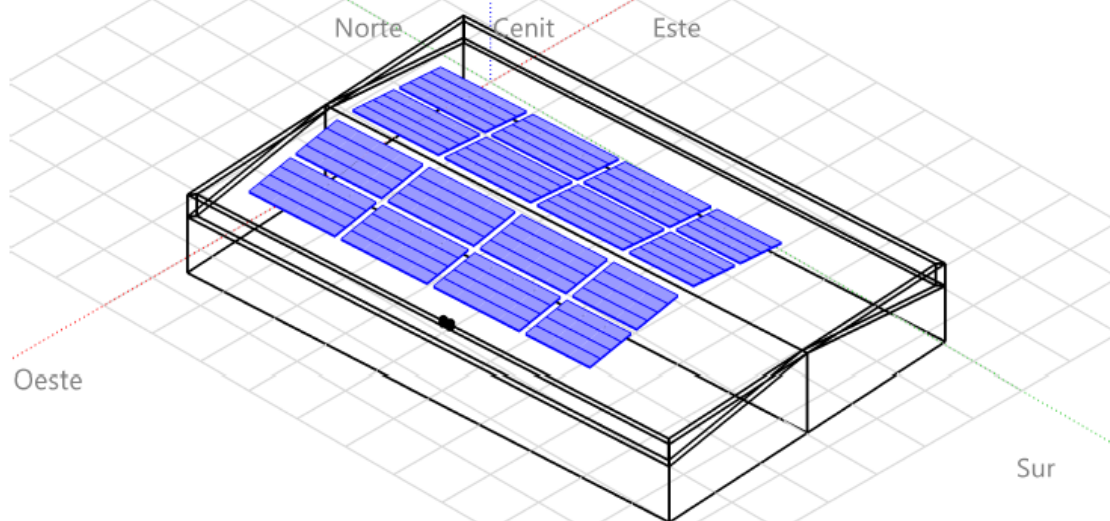
Res. conjunto global 237 mΩ
 Frac. de pérdida 1.5 % en STC

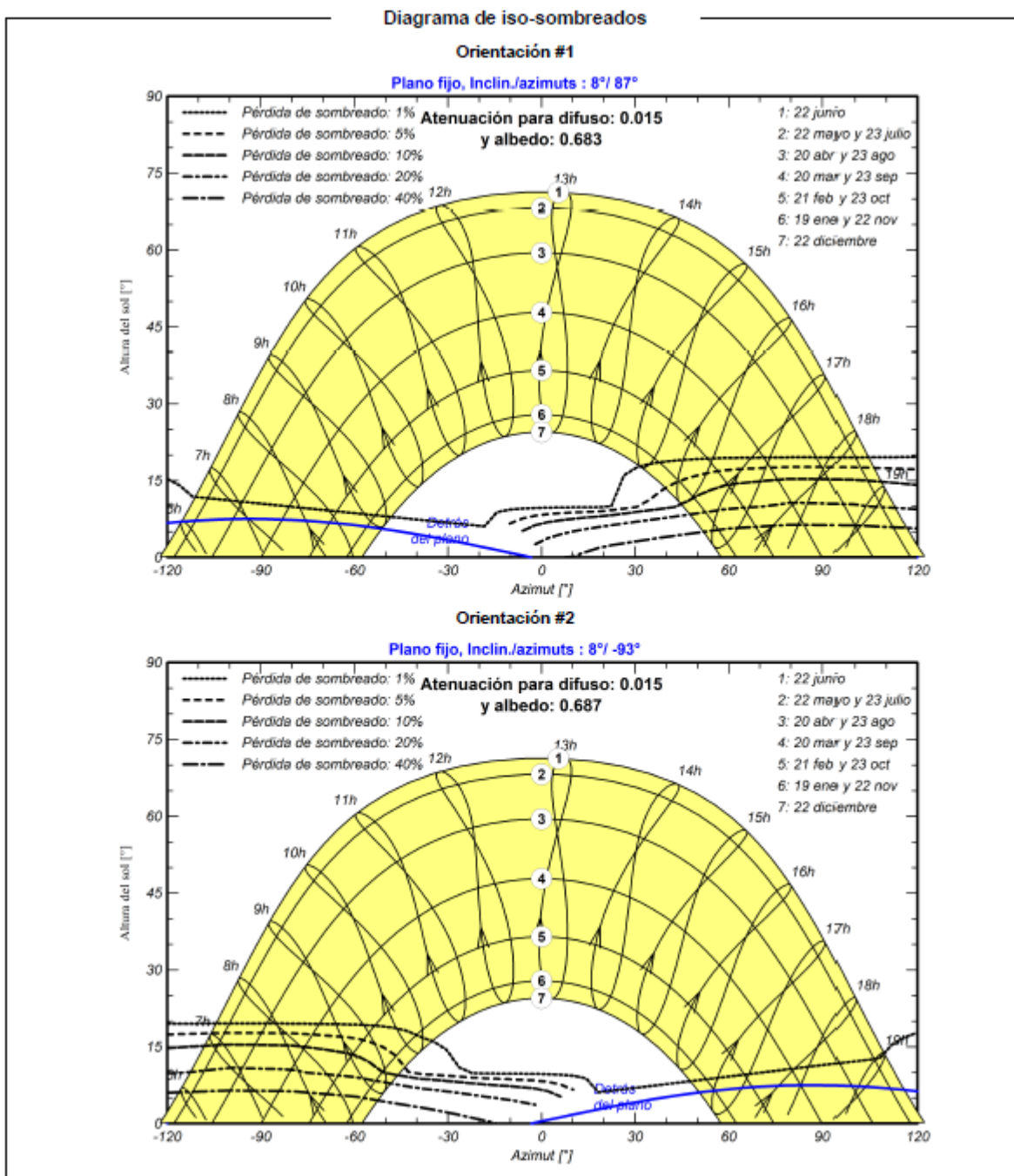
Conjunto #4 - Subconjunto #4

Res. conjunto global 237 mΩ
 Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante





Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 155711 kWh/año

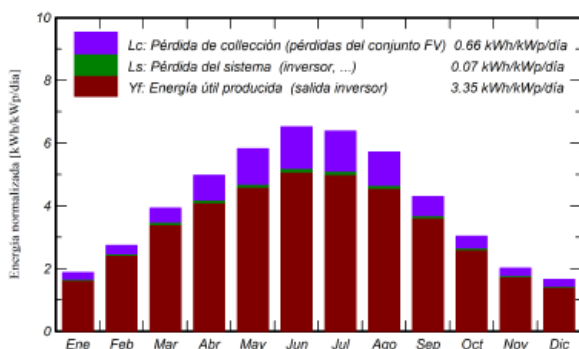
Producción específica 1224 kWh/kWp/año

Proporción rend. PR

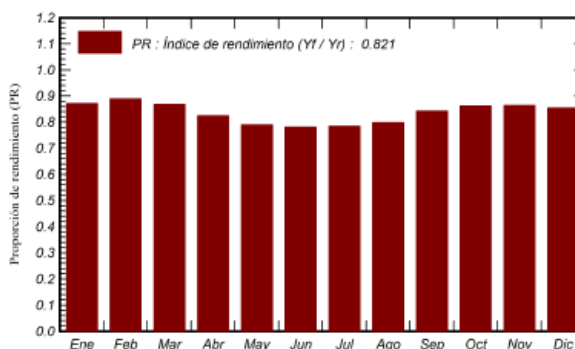
1224 kWh/kWp/año

82.12 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	PR proporción
Enero	58.2	27.44	7.68	57.9	53.4	6558	0.871
Febrero	76.7	35.13	8.16	76.6	72.0	8833	0.889
Marzo	122.2	56.05	11.09	121.8	116.7	13731	0.868
Abril	149.9	67.43	13.42	149.4	144.4	16002	0.824
Mayo	181.0	82.53	17.03	180.4	175.2	18527	0.790
Junio	196.1	90.91	21.54	195.5	190.2	19831	0.781
Julio	198.3	90.39	24.19	197.8	192.2	20151	0.784
Agosto	177.5	81.54	24.01	177.1	171.8	18365	0.798
Septiembre	129.3	61.40	20.21	128.9	123.9	14093	0.842
Octubre	94.1	40.87	17.08	93.8	89.1	10491	0.861
Noviembre	60.7	28.15	11.59	60.5	56.0	6783	0.864
Diciembre	51.3	22.21	8.46	51.1	46.3	5679	0.855
Año	1495.3	684.04	15.42	1490.7	1431.2	159045	0.821

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

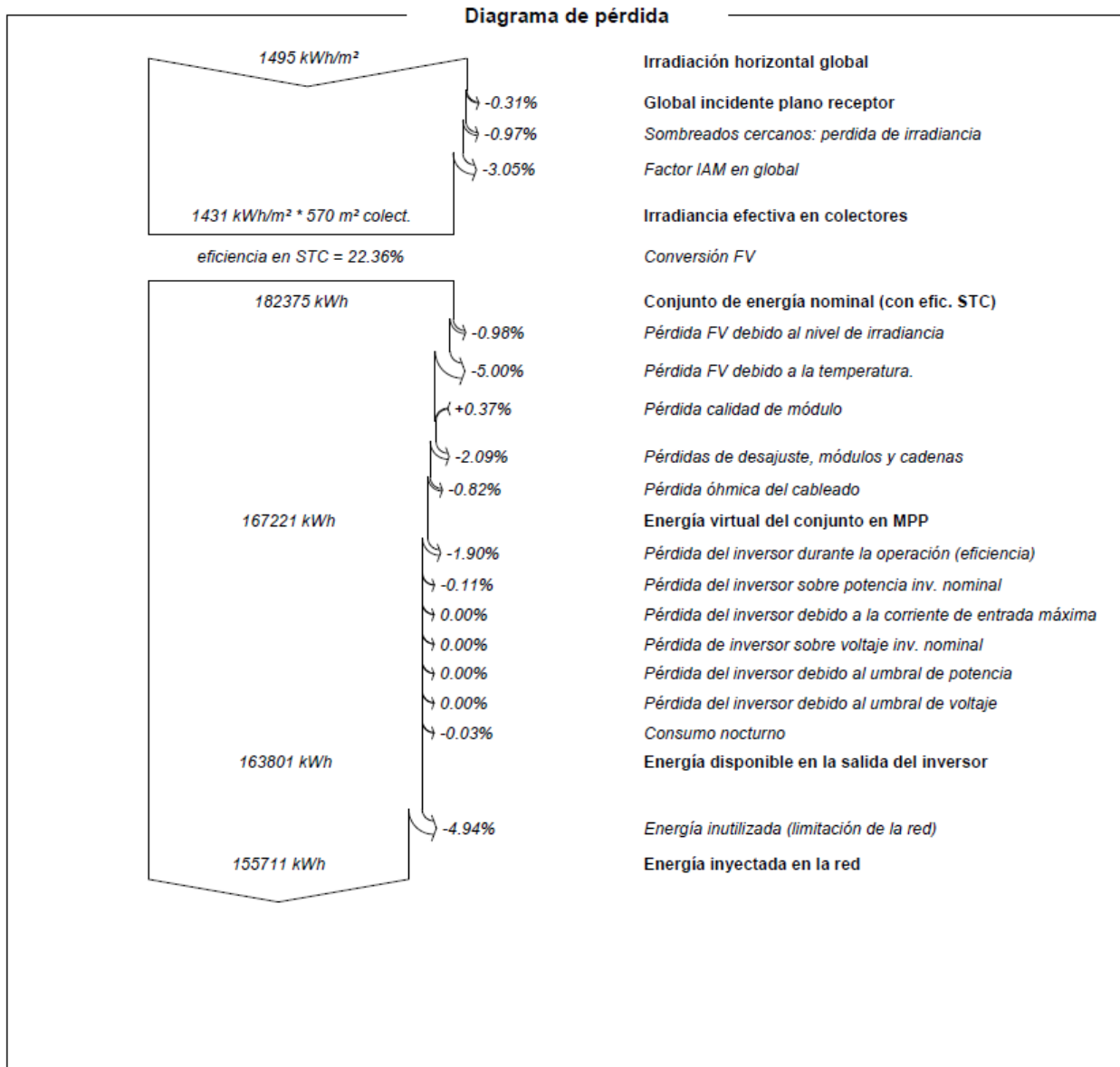
T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

PR Proporción de rendimiento



2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS

2.1 BASES DE CÀLCUL

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES

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

- criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.
- La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega i en règim permanent, no ha de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 70°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i de 90°C per a cables amb aïllaments termoestables.
- criteri de la caiguda de tensió.
- La circulació de corrent a través dels conductors ocasiona una pèrdua de potència transportada pel cable i una caiguda de tensió o diferència entre les tensions en l'origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió ha de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.
- criteri per a la intensitat de curtcircuit.
- La temperatura que pot arribar a el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o sobreintensitat de curta durada, no ha de sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (para menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstics i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables.

2.1.1.1 Secció per intensitat màxima admissible o escalfament

En el càlcul de les instal·lacions s'ha comprovat que les intensitats de càlcul de les línies són inferiors a les intensitats màximes admissibles dels conductors segons la norma UNE-HD 60364-5-52, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

$$I_c < I_z$$

Intensitat de càlcul en servei monofàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensitat de càlcul en servei trifàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

sent:

- I_c : Intensitat de càlcul del circuit, en A
- I_z : Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A
- P_c : Potència de càlcul, en W
- U_r : Tensió simple, en V
- U_i : Tensió composta, en V
- $\cos \varphi$: Factor de potència

2.1.1.2 Secció per caiguda de tensió

D'acord a les instruccions ITC-BT-14, ITC-BT-15 i ITC-BT-19 del REBT es verifiquen les següents condicions:

En les instal·lacions d'enllaç, la caiguda de tensió no ha de superar els següents valors:

- En el cas de comptadors concentrats en un únic lloc:
 - Línia general d'alimentació: 0,5%
 - Derivacions individuals: 1,0%
- En el cas de comptadors concentrats en més d'un lloc:
 - Línia general d'alimentació: 1,0%
 - Derivacions individuals: 0,5%

Per a qualsevol circuit interior d'habitatges, la caiguda de tensió no ha de superar el 3% de la tensió nominal.

Per a la resta de circuits interiors, la caiguda de tensió límit és de:

- Circuits d'enllumenat: 3,0%
- Resta de circuits: 5,0%

Per a receptors monofàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Per a receptors trifàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

sent:

- L: Longitud del cable, en m
- X: Reactància del cable, en W/km. Es considera menyspreable fins a un valor de secció del cable de 120 mm². A partir d'aquesta secció es considera un valor per a la reactància de 0,08 W/km.
- R: Resistència del cable, en W/m. Ve donada per:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

sent:

- r: Resistivitat del material en W·mm²/m
- S: Secció en mm²

Es comprova la caiguda de tensió a la temperatura prevista de servei del conductor, sent aquesta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

sent:

- T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C
- T₀: Temperatura ambient per al conductor (40°C per a cables a l'aire i 25°C per a cables soterrats)
- T_{max}: Temperatura màxima admissible del conductor segons el seu tipus d'aïllament (90°C per a conductors amb aïllaments termoestables i 70°C per a conductors amb aïllaments termoplàstics, segons la taula 2 de la instrucció ITC-BT-07).

Amb això la resistivitat a la temperatura prevista de servei del conductor és de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

per al coure

$$\alpha = 0.00393^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

per a l'alumini

$$\alpha = 0.00403^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

2.1.1.3 Secció per intensitat de curtcircuit

Es calculen les intensitats de curtcircuit màximes i mínimes, tant en capçalera 'lccc' com en peus 'lccp', de cadascuna de les línies que componen la instal·lació elèctrica, tenint en compte que la màxima intensitat de curtcircuit s'estableix per a un curtcircuit entre fases, i la mínima intensitat de curtcircuit per a un curtcircuit fase-neutre.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase i Neutre:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

sent:

- U_i : Tensió composta, en V
- U_r : Tensió simple, en V
- Z_t : Impedància total en el punt de curtcircuit, en mW
- I_{cc} : Intensitat de curtcircuit, en kA

La impedància total en el punt de curtcircuit s'obté a partir de la resistència total i de la reactància total dels elements de la xarxa aigües amunt del punt de curtcircuit:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

sent:

- R_t : Resistència total en el punt de curtcircuit.
- X_t : Reactància total en el punt de curtcircuit.

La impedància total en capçalera s'ha calculat tenint en compte la ubicació del transformador i de l'escomesa.

En el cas de partir d'un transformador es calcula la resistència i reactància del transformador aplicant la formulació següent:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

sent:

- $R_{cc,T}$: Resistència de curtcircuit del transformador, en mW
- $X_{cc,T}$: Reactància de curtcircuit del transformador, en mW
- $\varepsilon_{R_{cc,T}}$: Tensió resistiva de curtcircuit del transformador
- $\varepsilon_{X_{cc,T}}$: Tensió reactiva de curtcircuit del transformador
- S_n : Potència aparent del transformador, en kVA

En el cas d'introduir la intensitat de curtcircuit en capçalera, s'estima la resistència i reactància de l'escomesa aigualleixes dalt que generi la intensitat de curtcircuit indicada.

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS

2.1.2.1 Fusibles

Els fusibles protegeixen als conductors enfront de sobrecàrregues i curtcircuits.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- I_c : Intensitat que circula pel circuit, en A
- I_n : Intensitat nominal del dispositiu de protecció, en A
- I_z : Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A
- I_2 : Intensitat de funcionament de la protecció, en A. En el cas dels fusibles de tipus gG es pren igual a 1,6 vegades la intensitat nominal del fusible.

Enfront de curtcircuit es verifica que els fusibles compleixen que:

- a) El poder de tall del fusible " I_{cu} " és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se.
- b) Qualsevol intensitat de curtcircuit que pot presentar-se s'ha d'interrompre en un temps inferior al que provocaria que el conductor arribés a la seva temperatura límit (160°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i 250°C per a cables amb aïllaments termoestables), comprovant-se que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

sent:

- I_{cc} : Intensitat de curtcircuit en la línia que protegeix el fusible, en A
- I_f : Intensitat de fusió del fusible en 5 segons, en A
- $I_{cc,5s}$: Intensitat de curtcircuit en el cable durant el temps màxim de 5 segons, en A. Es calcula mitjançant l'expressió:

$$b) \quad I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

sent:

- S: Secció del conductor, en mm²
- t: temps de durada del curtcircuit, en s
- k: constant que depèn del material i aïllament del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud màxima de cable protegida per un fusible enfront de curtcircuit es calcula com segueix:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

sent:

- R_r: Resistència del conductor de fase, en W/km
- R_n: Resistència del conductor de neutre, en W/km
- X_r: Reactància del conductor de fase, en W/km
- X_n: Reactància del conductor de neutre, en W/km

2.1.2.2 Interruptors automàtics

Igual que els fusibles, els interruptors automàtics protegeixen enfront de sobrecàrregues i curtcircuit.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- I_c: Intensitat que circula pel circuit, en A
- I₂: Intensitat de funcionament de la protecció. En aquest cas, es pren igual a 1,45 vegades la intensitat nominal de l'interruptor automàtic.

Enfront de curtcircuit es verifica que els interruptors automàtics compleixen que:

- a) El poder de tall de l'interruptor automàtic 'Icu' és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se en capçalera del circuit.
- b) La intensitat de curtcircuit mínima en peus del circuit és superior a la intensitat de regulació del tir electromagnètic 'Imag' de l'interruptor automàtic segons el seu tipus de corba.

	Imag
Corba B	5 x In
Corba C	10 x In
Corba D	20 x In

c) El temps d'actuació de l'interruptor automàtic és inferior al que provocaria danys en el conductor per assolir-se en aquest la temperatura màxima admissible segons el seu tipus d'aïllament. Per a això, es comparen els valors d'energia específica passant ($I^2 \cdot t$) durant la durada del curtcircuit, expressats en A²·s, que permet passar l'interruptor, i la qual admet el conductor.

c) Per a aquesta última comprovació es calcula el temps màxim en el qual hauria d'actuar la protecció en cas de produir-se el curtcircuit, tant per a la intensitat de curtcircuit màxima en capçalera de línia com per a la intensitat de curtcircuit mínima en peus de línia, segons l'expressió ja reflectida anteriorment:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Els interruptors automàtics tallen en un temps inferior a 0,1 s, segons la norma UNE 60898, per la qual cosa si el temps anteriorment calculat estigués per sobre d'aquest valor, el disparament de l'interruptor automàtic quedaria garantit per a qualsevol intensitat de curtcircuit que es produís al llarg del cable. En cas contrari, es comprova la corba I²t de l'interruptor, de manera que el valor de l'energia específica passant de l'interruptor sigui inferior a l'energia específica passant admissible pel cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3 Limitadors de sobretensió

Segons ITC-BT-23, les instal·lacions interiors s'han de protegir contra sobretensions transitòries sempre que la instal·lació no estigui alimentada per una xarxa de distribució subterrània en la seva totalitat, és a dir, tota instal·lació que sigui alimentada per algun tram de línia de distribució aèria sense pantalla metàl·lica unida a terra en els seus extrems haurà de protegir-se contra sobretensions.

Els limitadors de sobretensió seran de classe C (tipus II) en els quadres i, en el cas que l'edifici disposi de parallamps, s'afegiran limitadors de sobretensió de classe B (tipus I) en la centralització de comptadors.

2.1.2.4 Protecció contra sobretensions permanents

La protecció contra sobretensions permanents requereix un sistema de protecció diferent de l'emprat en les sobretensions transitòries. En comptes de derivar a terra per evitar l'excés de tensió, es necessita desconnectar la instal·lació de la xarxa elèctrica per evitar que la sobretensió arribi als equips.

L'ús de la protecció contra aquest tipus de sobretensions és indispensable en àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica.

En àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica la instal·lació es protegirà contra sobretensions permanents, segons s'indica a l'article 16.3 del REBT.

La protecció consisteix en una bobina associada a l'interruptor automàtic que controla la tensió de la instal·lació i que, en cas de sobretensió permanent, provoca el disparament de l'interruptor associat.

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA

2.1.3.1 Disseny del sistema de posada a terra

Xarxa de presa de terra per a estructura de formigó composta per 97 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia principal de presa de terra de l'edifici, soterrat a una profunditat mínima de 80 cm i 8 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia d'enllaç de presa de terra dels pilars a connectar.

2.1.3.2 Interruptors diferencials

Els interruptors diferencials protegeixen enfront de contactes directes i indirectes i han de complir els dos requisits següents:

- a) Ha d'actuar correctament per al valor de la intensitat de defecte calculada, de manera que la sensibilitat 'S' assignada al diferencial compleixi:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

sent:

- U_{seg} : Tensió de seguretat, en V. D'acord a la instrucció ITC-BT-18 del reglament REBT la tensió de seguretat és de 24 V per als locals humits i habitatges i 50 V per a la resta.
- R_T : Resistència de posada a terra, en ohm. Aquest valor ha de ser inferior a 15 ohm per a edificis amb parallamps i a 37 ohm en edificis sense parallamps, d'acord amb GUIA-BT-26.

- b) Ha de desconnectar en un temps compatible amb l'exigit per les corbes de seguretat.

D'altra banda, la sensibilitat de l'interruptor diferencial ha de permetre la circulació de la intensitat de fugides de la instal·lació deguda a les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de no dispar del diferencial ha de tenir un valor superior a la intensitat de fugides en el punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no dispar la meitat de la sensibilitat.

Terra per masses, inversors, i protectors de sobretensions

Resistència de pica de terra

Longitud de la piqueta vertical (L)	2 m
Nombre de piquetes instal·lades (N)	2
Resistivitat del terreny (Rst)	200 ohms·m
Resistència piquetes	20

Resistència del conductor enterrat

conductor enterra	coure nu
Secció	35 mm2
Llargada	30 m
Resistència	13,33 ohms

Resistència a terra de la instal·lació **8,00 ohms**

Tensió de contacte en contínua

Resistència conductor del terra

conductor de terra aïllat	Coure
secció	16 mm2
Resistivitat Cu 20°C	0,018 ohms·mm2/m
Resistivitat Cu 70°C	0,022 ohms·mm2/m
Longitud del conductor	150 m
Resistència del conductor	0,20625 ohms

Resistència a terra en la part CC **8,07**

Tensió de plaques (60°C)

Defecte d'aïllament	250 ohms
Impedància corporal	800 ohms
Impedància calçat	400 ohms
Impedància emplaçament	0 ohms

Intensitat per defect **2,37 A**

Tenió per defect **19,1348904**

Intensitat de contacte límit **28,5 mA**

Tensió de contacte límit **22,8**

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN

CÀLCUL CC																							
PANELL 1		PANELL 2																					
Model panell FV	Longi LR5-66HTH-530M																						
Potència pic	530	#N/D	W																				
Vmp	40,22	#N/D	V																				
Isc	14	#N/D	A																				
Factor sobredimensional cable	125%	MTC BT40- PUNT 5																					
Aïllament cable	XLPE/EPR																						
				$\delta = \frac{2 \cdot p \cdot L + l}{s}$																			
IDENTIFICACIÓ	DESCRIPCIÓ	MODEL PANELL	Nº MODULS	POTENCI A CALCUL kW	L m	S mm²	R ohms	I A	DP W	%	TENSIÓ V	DV V	%	CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INST.	Fact 1ª (50°C -> 0,9 taula 8.52.14)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm'	I cable (VERIFICACIÓ)	
STRING 1.1	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	18	9,54	103,22	10	0,222	17,50	68,00	0,71%	723,96	7,77	1,07%	2x10 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	68	42,84	21,88	
STRING 1.2	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	18	9,54	104,39	10	0,225	17,50	68,76	0,72%	723,96	7,86	1,09%	2x10 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	68	42,84	21,88	
STRING 1.3	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	18	9,54	98,73	10	0,212	17,50	65,04	0,68%	723,96	7,43	1,03%	2x10 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	68	42,84	21,88	
STRING 1.4	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	18	9,54	91,88	6	0,329	17,50	100,88	1,06%	723,96	11,53	1,59%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,88	
STRING 1.5	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	16	8,48	83,43	6	0,299	17,50	91,60	1,08%	643,52	10,47	1,63%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,88	
STRING 1.6	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	16	8,48	65,64	6	0,235	17,50	72,07	0,85%	643,52	8,24	1,28%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,88	
STRING 1.7	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	16	8,48	72,14	6	0,259	17,50	79,20	0,93%	643,52	9,05	1,41%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,88	
STRING 2.1	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	18	9,54	103,27	10	0,222	17,50	68,03	0,71%	723,96	7,77	1,07%	2x10 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	68	42,84	21,88	
STRING 2.2	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	18	9,54	104,44	10	0,225	17,50	68,80	0,72%	723,96	7,86	1,09%	2x10 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	68	42,84	21,88	
STRING 2.3	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	18	9,54	98,78	10	0,212	17,50	65,07	0,68%	723,96	7,44	1,03%	2x10 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	68	42,84	21,88	
STRING 2.4	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	18	9,54	91,93	6	0,330	17,50	100,93	1,06%	723,96	11,54	1,59%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,88	
STRING 2.5	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	16	8,48	83,48	6	0,299	17,50	91,66	1,08%	643,52	10,48	1,63%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,88	
STRING 2.6	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	16	8,48	72,19	6	0,259	17,50	79,26	0,93%	643,52	9,06	1,41%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,88	
STRING 2.7	s a inverter	Longi LR5-66HTH-530M	16	8,48	65,69	6	0,236	17,50	72,13	0,85%	643,52	8,24	1,28%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,88	
TOTAL STRINGS	14		240	127,2	1239,23				1.091,42	0,86%			1,30%										

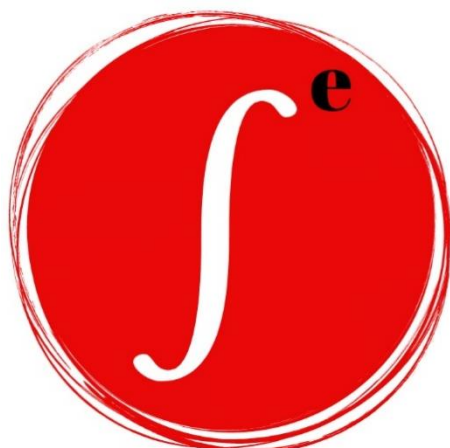
PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 127 kWp EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER AL PAVELLÓ DE
SANT JORDI DESVALLS

ANNEX N°1 - CÀLCULS



CÀLCUL CA																							
Inversor	TRIFÀSIC	Corrent alterna. Monofàsic										Corrent alterna trifàsic											
Aïllament cable	XLPE/EPR	$\delta = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{s}$										$\delta = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{s}$											
Factor sobredimensional cable	125%	sITC BT40- PUNT 5																					
IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL	L	Nº Linies	Mat cond.	resist	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INSTAL·LACIÓ	Fact T* (50°C -> 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm	I calc (maj 25%)	
	kW	m				mm²	ohms	A	W	%	V	V	%										
Inversor 1 - subquadre agrupació	50	10	1	Cu	0,02	35	0,006	72,2	32,01	0,06%	400	0,77	0,19%	3x35+2x16mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B1	0,9	0,9	8b	124	100,44	90,21	
Inversor 2 - subquadre agrupació	50	10	1	Cu	0,02	35	0,006	72,2	32,01	0,06%	400	0,77	0,19%	3x35+2x16mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B1	0,9	0,9	8b	124	100,44	90,21	
TOTAL	100												0,19%										
AGRUPACIÓ INVERSORS																							
IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL	L	Nº Linies	Mat cond.	resist	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INSTAL·LACIÓ	Fact T* (50°C -> 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm	I calc (maj 25%)	
	kW	m				mm²	ohms	A	W	%	V	V	%										
Inversors - punt de connexió Quadre General	100	50	1	Cu	0,02	95	0,011	144,3	235,86	0,24%	400	2,83	0,71%	3x95+2x50mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	D2	0,9	1	E6	202	181,8	180,42	
													0,90%										

3 CÀLCULS ESTRUCTURALS



SEI - Serveis d'Enginyeria Integral

INFORME TÈCNIC JUSTIFICACTIU DE CÀRREGUES SOBRE UNA COBERTA

Pavelló municipal de Sant Jordi Desvalls



Carrer Raval dels Horts, núm. 3 – 17464 Sant Jordi Desvalls

SETEMBRE DE 2024

EXP_202408001_V0



ÍNDIX GENERAL

1. Informació prèvia	3
2. Objecte i abast	4
3. Antecedents	4
4. Marc normatiu	5
5. Descripció de l'actuació que es durà a terme.....	5
6. Estudi de les noves accions considerades	8
6.1 Càrregues gravitatòries.....	8
6.2 Càrregues eòliques.....	9
6.3 Càrregues de neu	12
7. Verificacions estructurals de la coberta.....	14
8. Conclusions	16
Annex: Plànols.....	18
P01 Plànol estat de càrregues.....	19

ÍNDIX FIGURES

Figura 1. Vista aèria de l'edifici.	6
Figura 2. Plànol de la coberta amb els panells fotovoltaics.....	7
Figura 3. Mapa de les zones eòliques.	9
Figura 4. Definició de les zones de la coberta a dues aigües.	11
Figura 5. Mapa de les zones de neu.	13

ÍNDIX TAULES

Taula 1. Coeficients de pressió/succió per les cobertes a dues aigües.	12
Taula 2. Sobrecàrrega de neu en funció de l'altitud i la zona climàtica.	13
Taula 3. Quadre comparatiu de les accions.	14



1. INFORMACIÓ PRÈVIA

Promotor:

Nom: Ajuntament de Sant Jordi Desvalls

NIF: P1717600I

Adreça: Carrer Dr. Meseguer, núm. 1 – 17464 Sant Jordi Desvalls

Emplaçament objecte de l'informe:

Nom: Edifici del pavelló municipal de l'Ajuntament de Sant Jordi Desvalls

Adreça: Carrer Raval dels Horts, núm. 3 – 17464 Sant Jordi Desvalls

[Ubicació instal·lació](#)

Coordenades GPS: 42°04'29.9"N 2°56'54.8"E

Empresa peticionària de l'informe:

Nom: ENGICO2EN S.L.P.

NIF: B55270292

Adreça: Carretera de Palamós núm. 191, 17460 Celrà

Tècnic autor de l'informe:

Nom: Àlvaro Villòria i López

DNI: 40.595.979-J

Adreça: Pujada de la Creu de Palau núm. 19, 17003 Girona

Enginyer Industrial col·legiat núm. 15.609 (COEIC)

EXP_202408001_V0





2. OBJECTE I ABAST

El present informe tècnic pretén determinar la repercussió estructural teòrica derivada de la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques, ubicades a sobre de la coberta existent del pavelló municipal de Sant Jordi Desvall, situat al carrer Raval dels Horts núm. 3 del mateix municipi.

Per la realització d'aquest estudi es disposa del projecte executiu¹ de l'edifici amb la memòria tècnica i els plànols de la construcció.

Ateses aquestes circumstàncies, l'actual estimació de la repercussió estructural es durà a terme en base al principi de no contradicció, és a dir, aquest estudi es fonamenta en la base del correcte compliment de la normativa de l'edificació vigent en el moment de la construcció i del suposat bon manteniment de l'estructura de l'edifici fins a l'actualitat.

En cap cas, l'objecte d'aquest informe inclou la justificació de la capacitat estructural de la instal·lació fotovoltaïca, ni els esforços als que estaran sotmesos els panells fotovoltaïcs i les subestructures associades a aquests. En la mateixa línia, tampoc és objecte d'aquest document tècnic la verificació estructural i el comportament puntual dels elements que conformen la coberta inclinada, com poden ser els elements de fixació (cargols, volanderes, femelles...), entre altres.

3. ANTECEDENTS

La construcció d'aquest equipament municipal fou executat al 2006 i en el moment de la redacció del present informe es disposa del projecte executiu i de documentació tècnica de l'empresa que va realitzar l'estructura principal de l'edifici. A partir de la documentació a la que s'ha tingut accés, s'observa que la coberta lleugera

¹ Projecte executiu redactat al desembre de 2006 pel despatx d'arquitectura FALCÓ HUGUET ARQUITECTES S.C. A l'arxiu municipal de l'ajuntament hi consta una còpia en paper.



on s'ubicarà la instal·lació objecte d'estudi, es va executar a dues aigües amb corretges planes de formigó pretesat tipus "intecap".

Aquesta coberta, únicament accessible per les tasques de manteniment, es va dissenyar per tal de suportar unes càrregues gravitatòries segons la normativa vigent en el moment de l'execució de la construcció.

L'esmentada coberta està formada pel conjunt de materials següents:

- Coberta lleugera inclinada executada amb panell sandvitx a dues aigües.
- Corretges planes que es recolzen sobre bigues de formigó de cantell variable.

4. MARC NORMATIU

La construcció de l'edifici destinat a equipament municipal data de l'any 2006 i resta subjecta al Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació i en concret el Document Bàsic de Seguretat Estructural CTE-DB-SE-AE "Accions a l'Edificació". Així mateix, en aquest document també s'estableixen els requisits bàsics de seguretat de les construccions definides per la Llei d'Ordenació de l'Edificació (LOE).

5. DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ QUE ES DURÀ A TERME

A continuació, es mostra la coberta de l'edifici on es col·locaran les plaques solars fotovoltaïques:

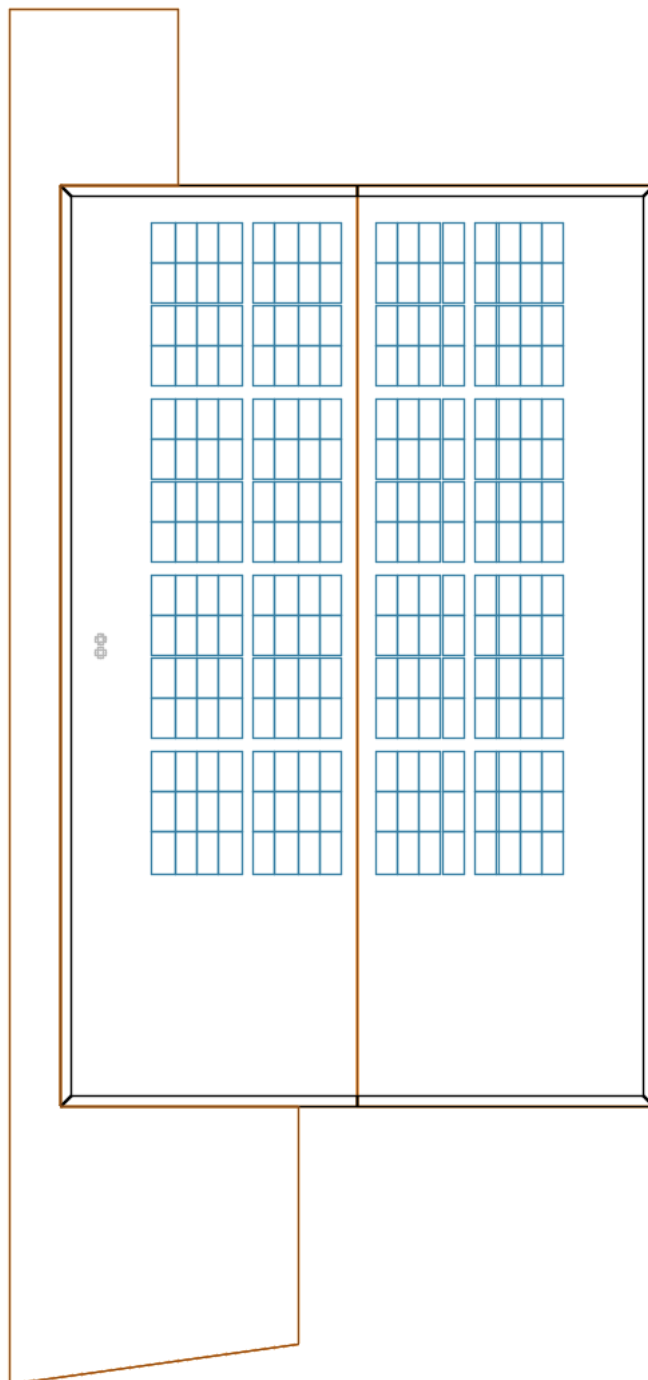
Figura 1. Vista aèria de l'edifici.



Font: Google Maps

Segons les especificacions i demandes energètiques de la construcció, s'instal·laran una quantitat de 240 plaques solars fotovoltaïques segons la distribució següent:

Figura 2. Plànol de la coberta amb els panells fotovoltaics.



Font: ENGICO2EN SLP



Els nous pesos que s'afegiran a la coberta existent són els que es detallen a continuació i han estat extrets del projecte d'instal·lació fotovoltaica²:

Placa solar

³Pes unitari "LONGI LR5-66HTH-520 – 540M" = 26,0 kg

Dimensions = 2094 mm x 1134 mm x 35 mm

Repercussió superficial = 10,95 kg/m²

Subestructura metàl·lica

⁴Pes repartit "Kit 52H" = 1,22kg

Dimensions = 2094mm x 1134mm

Repercussió superficial = 0,52kg/m²

En total s'ha de considerar una repercussió d'11,47 kg/m² (s'aproximarà a 15,00 kg/m²) en les zones de la coberta on hi hagi les plaques.

6. ESTUDI DE LES NOVES ACCIONS CONSIDERADES

El projecte executiu defineix amb precisió les càrregues gravitatòries tingudes en compte pel disseny i l'execució de la coberta, i en conseqüència de l'edifici.

6.1 Càrregues gravitatòries

Les accions gravitatòries considerades a la coberta, només accessible pel seu manteniment, es detallen a continuació:

² Projecte d'instal·lació fotovoltaica "P554-FV Torroella" elaborat per ENGICO2EN.

³ Informació extreta de la fitxa tècnica de LONGI.

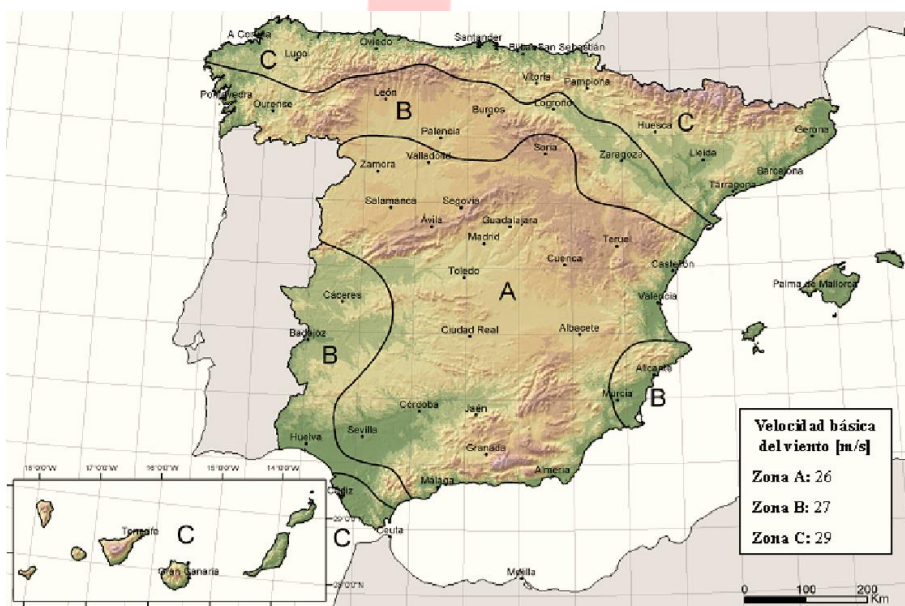
⁴ Informació extreta de la fitxa tècnica de SUNFER.

- Pes propi bigues i corretges⁵ 2,50 kN/m²
- Pes propi panells de tancament "sandvitx"⁶ 0,15 kN/m²
- Pes propi instal·lació lluminàries⁷ 0,25 kN/m²
- Pes propi panells fotovoltaics a instal·lar⁸ 0,15 kN/m²
- Sobrecàrrega de manteniment⁹ 0,40 kN/m²

6.2 Càrregues eòliques

Per a la zona de Sant Jordi Desvalls i d'acord amb el que s'indica en el CTE-DB-SE-AE, s'han considerat els següents paràmetres per al càlcul de les accions produïdes pel vent:

Figura 3. Mapa de les zones eòliques.



Font: Document Bàsic SE-AE del CTE.

⁵ Informació extreta de l'apartat "Estat de càrregues" del projecte executiu.

⁶ Informació extreta de l'apartat "Estat de càrregues" del projecte executiu.

⁷ Informació extreta de l'apartat "Estat de càrregues" del projecte executiu.

⁸ Pes total de la instal·lació fotovoltaica definit a l'apartat 6 d'aquest document.

⁹ D'acord amb el CTE la sobrecàrrega de manteniment per cobertes inclinades és de 0,40 kN/m².



- Zona eòlica C
- Velocitat del vent 29 m/s
- Grau d'aspror de l'entorn III
- Altura de coronació de l'edifici $h = 12,0$ m
- Longitud de l'edifici $x = 50$ m
- Amplada de l'edifici $y = 30$ m
- Pressió dinàmica $q_b = 0,52$ kN/m²
- Coeficient d'exposició per $h = 12$ m $c_e = 2,50$

Per calcular la repercussió del vent sobre la instal·lació de les plaques solars amb una inclinació coplanar sobre la coberta de l'edifici, es consideraran les accions segons la taula D.5 del mateix Document Bàsic.

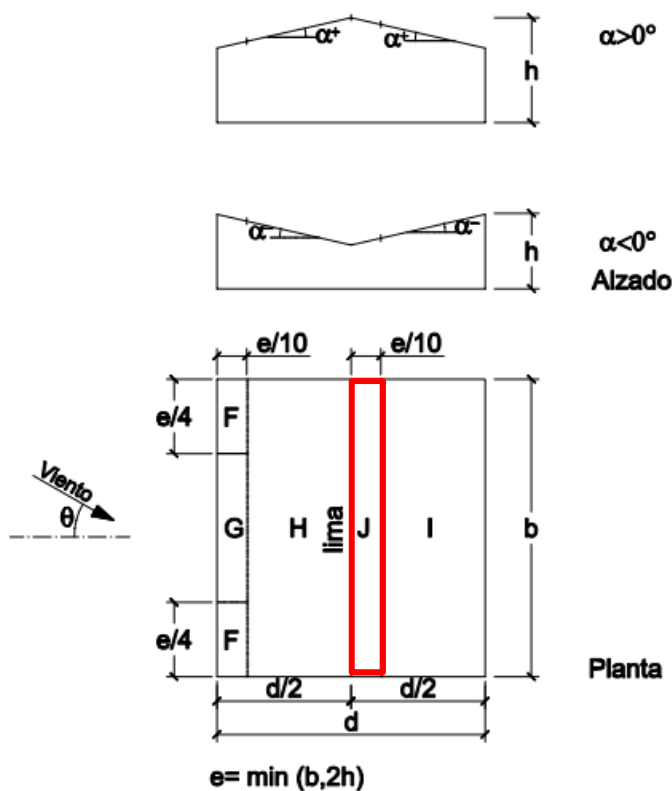
A continuació, es detallen geomètricament les diferents zones de la coberta amb els seus coeficients eòlics diferents¹⁰:

¹⁰ Pel càlcul eòlic s'adoptarà la zona "J" que actua en el sentit gravitatori, com el cas més desfavorable.

Figura 4. Definició de les zones de la coberta a dues aigües.

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



Font: Document Bàsic SE-AE del CTE.

$$Zona Fx = Zona Gx = Zona Jx = \frac{e}{10} = \frac{24 \text{ m}}{10} = 2,40 \text{ m}$$

$$Zona Fy = \frac{e}{4} = \frac{24 \text{ m}}{4} = 6,00 \text{ m}$$

$$Zona Gy = b - 2 \cdot \frac{e}{4} = 50 \text{ m} - 2 \cdot \frac{24 \text{ m}}{4} = 38,00 \text{ m}$$

$$Zona Hx = Zona Ix = \frac{d}{2} - \frac{e}{10} = \frac{30}{2} - \frac{24 \text{ m}}{10} = 12,60 \text{ m}$$

$$Zona Hy = Zona Iy = Zona Jy = b = 50 \text{ m}$$



A la següent taula, es poden trobar els coeficients de pressió i succió per les diferents zones de la coberta:

Taula 1. Coeficients de pressió/succió per les cobertes a dues aigües.

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	-0,6	-0,6
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-2,5	-2	-1,2	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
30°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
45°	≥ 10	-2	-1,5	-0,3	-0,4	-1,5
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
60°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
75°	≥ 10	-1,5	-1,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
90°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
135°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
180°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
225°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

Font: Document Bàsic SE-AE del CTE.

Pressió màxima del vent a la coberta a la zona dels panells fotovoltaics:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,50 \cdot 0,20 = 0,26 \text{ kN/m}^2$$

6.3 Càrregues de neu

Per a la zona de Sant Jordi Desvalls i d'acord amb el que s'indica en el CTE-DB-SE-AE, s'han considerat els següents paràmetres per al càlcul de les accions produïdes per la neu:

Figura 5. Mapa de les zones de neu.



Font: Document Bàsic SE-AE del CTE.

A la següent taula, es mostren les càrregues de neu que s'han de considerar en funció de la zona climàtica i l'altitud sobre el nivell del mar de la construcció, definides anteriorment:

Taula 2. Sobrecàrrega de neu en funció de l'altitud i la zona climàtica.

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Font: Document Bàsic SE-AE del CTE.

Els valors referents a la neu que s'han de prendre en compte pel càlcul, són els següents:



- Zona neu 2
- Altura sobre el nivell del mar 60 m
- Càrrega 0,40 kN/m²

7. VERIFICACIONS ESTRUCTURALS DE LA COBERTA

A continuació, es detallen les verificacions emprades per garantir que, amb les noves càrregues aplicades a la coberta els elements estructurals afectats són estables a aquests nous condicionants.

Amb la documentació aportada per l'ajuntament, es fa una comparativa de les càrregues tingudes en compte en el disseny original de l'estructura¹¹, amb les càrregues que hi actuaran a partir d'ara (amb els panells fotovoltaics).

Al següent quadre es comparen, d'una banda les càrregues, sobrecàrregues i accions climàtiques teòriques tingudes en compte al projecte original i de l'altra, les càrregues corresponents a la instal·lació dels panell fotovoltaics:

Taula 3. Quadre comparatiu de les accions.

	Teòriques considerades al projecte executiu	A partir de la instal·lació de les plaques fotovoltaïques
Pes propi elements formigó prefabricat	2,50 kN/m ²	2,50 kN/m ²
Càrregues permanents	0,40 kN/m ²	0,40 kN/m ² + 0,15 kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús	1,80 kN/m ²	0,40 kN/m ²
Sobrecàrrega de neu	0,40 kN/m ²	0,40 kN/m ²
Sobrecàrrega de vent	0,20 kN/m ²	0,26 kN/m ²

Font: Elaboració pròpia.

¹¹ Informació extreta de l'apartat "Estat de càrregues" del projecte executiu.



A continuació, es calcula la càrrega superficial en combinació d'ELS més desfavorable amb les accions considerades teòricament al projecte executiu:

$q_{\text{pes propi}} = 2,50 \text{ kN/m}^2$ (pesos de les corretges planes i de les bigues delta repartits superficialment)

$q_{\text{perm}} = 0,40 \text{ kN/m}^2$ (pesos del panells sandvitx i de les lluminàries penjades repartits superficialment)

$$q_{\text{ús}} = 1,80 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{neu}} = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{vent}} = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Cas 1 inicial: } q_{\text{ELS}} = 1,0 \cdot q_{\text{pes propi}} + 1,0 \cdot q_{\text{perm}} + 1,0 \cdot q_{\text{ús}} + 0,7 \cdot q_{\text{neu}} + 0,6 \cdot q_{\text{vent}} = 5,10 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Cas 2 inicial: } q_{\text{ELS}} = 1,0 \cdot q_{\text{pes propi}} + 1,0 \cdot q_{\text{perm}} + 0,7 \cdot q_{\text{ús}} + 1,0 \cdot q_{\text{neu}} + 0,6 \cdot q_{\text{vent}} = 4,68 \text{ kN/m}^2$$

Càrrega màxima a la coberta amb la combinació en ELS més desfavorable, segons la nova disposició de càrregues (amb la nova instal·lació fotovoltaica):

$$q_{\text{pes propi}} = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{perm}} = 0,40 \text{ kN/m}^2 + 0,15 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{ús}}^{12} = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{neu}} = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{vent}} = 0,26 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Cas 1 actual: } q_{\text{ELS}} = 1,0 \cdot q_{\text{pes propi}} + 1,0 \cdot q_{\text{perm}} + 1,0 \cdot q_{\text{ús}} = 3,45 \text{ kN/m}^2$$

¹² Segons les prescripcions del CTE, aquesta sobrecàrrega de manteniment no s'ha de considerar simultània amb la resta d'accions variables.



$$\text{Cas 2 actual: } q_{\text{ELS}} = 1,0 \cdot q_{\text{pes propi}} + 1,0 \cdot q_{\text{perm}} + 1,0 \cdot q_{\text{neu}} + 0,6 \cdot q_{\text{vent}} = 3,61 \text{ kN/m}^2$$

La combinació Cas 1 especificada en el present document correspon a la combinació de càlcul més desfavorable considerant la sobrecàrrega d'ús com a càrrega preponderant. La combinació Cas 2 fa referència al càlcul més desfavorable considerant la sobrecàrrega climàtica de neu, càrrega preponderant.

En vista als càlculs anteriors, es pot concloure que la sobrecàrrega total màxima en ELS considerada amb la nova instal·lació fotovoltaica, està per sota de les càrregues de disseny de l'estructura:

$$\text{Cas 2 actual: } 3,61 \text{ kN/m}^2 < \text{Cas 1 inicial: } 5,10 \text{ kN/m}^2$$

On Cas 1 inicial és la combinació ELS més desfavorable tinguda en compte en els càlculs del projecte original, i el Cas 2 actual és la combinació ELS més desfavorable amb els nous condicionants resultants de la instal·lació de les plaques fotovoltaïques.

8. CONCLUSIONS

Per la realització d'aquest informe es disposa del projecte executiu amb les càrregues tingudes en compte pel disseny i càlcul de l'estructura de formigó, els plànols i la definició dels elements de formigó executats a la coberta de l'edifici.

Per poder fer l'anàlisi de la repercussió que generen les càrregues de la instal·lació a la coberta dels panells fotovoltaïcs, s'ha considerat que es compleix el principi de no contradicció. Aquest principi ens ha permès analitzar i comparar el que teòricament es va tenir en compte al projecte executiu i a les normatives de l'edificació vigents abans i actualment.

Aquest fet diferencial fa que, tot i afegir un pes addicional de 0,15 kN/m² de panells fotovoltaïcs, els elements estructurals de la coberta aguantin aquests nous condicionants gravitatoris.

EXP_202408001_V0



Aquest informe tindrà la consideració de document prescriptiu teòric per a l'execució de la instal·lació fotovoltaica contemplada en el mateix, i en cap cas serà considerat com un document *as built* ni com un certificat final d'obra. Les consideracions teòriques contemplades en aquest estudi no substitueixen ni prevalen sobre les conclusions extretes d'un anàlisi real de l'estructura actual i de l'estat de manteniment en el que es troba l'edifici i els seus elements estructurals.

És important remarcar que, un cop acabada l'actuació de la instal·lació dels panells fotovoltaics i pels motius descrits anteriorment, es traslladi aquest document a qui ostenti la propietat de la construcció, el qual tindrà l'obligació d'adjuntar aquesta documentació al llibre de manteniment de l'edifici i informar-ne a l'explotador que s'escaigui en cada moment de la seva vida útil. La present instal·lació de les plaques fotovoltaiques objecte d'estudi modifica la sobrecàrrega de manteniment tinguda en compte en el projecte inicial sobre la coberta afectada i aquesta s'haurà de tenir en consideració per a futures intervencions.

Finalment, tenint en compte les conclusions exposades i considerant que no es té coneixement de cap més actuació que la descrita en aquest informe, es conclou que la instal·lació fotovoltaica que es vol dur a terme definida amb una repercussió superficial gravitatòria de $0,15 \text{ kN/m}^2$, no posarà en risc l'estabilitat estructural de l'edifici.

Girona, setembre de 2024

Àlvaro Villòria López
Enginyer Industrial
Col·legiat 15.609



EXP_202408001_V0



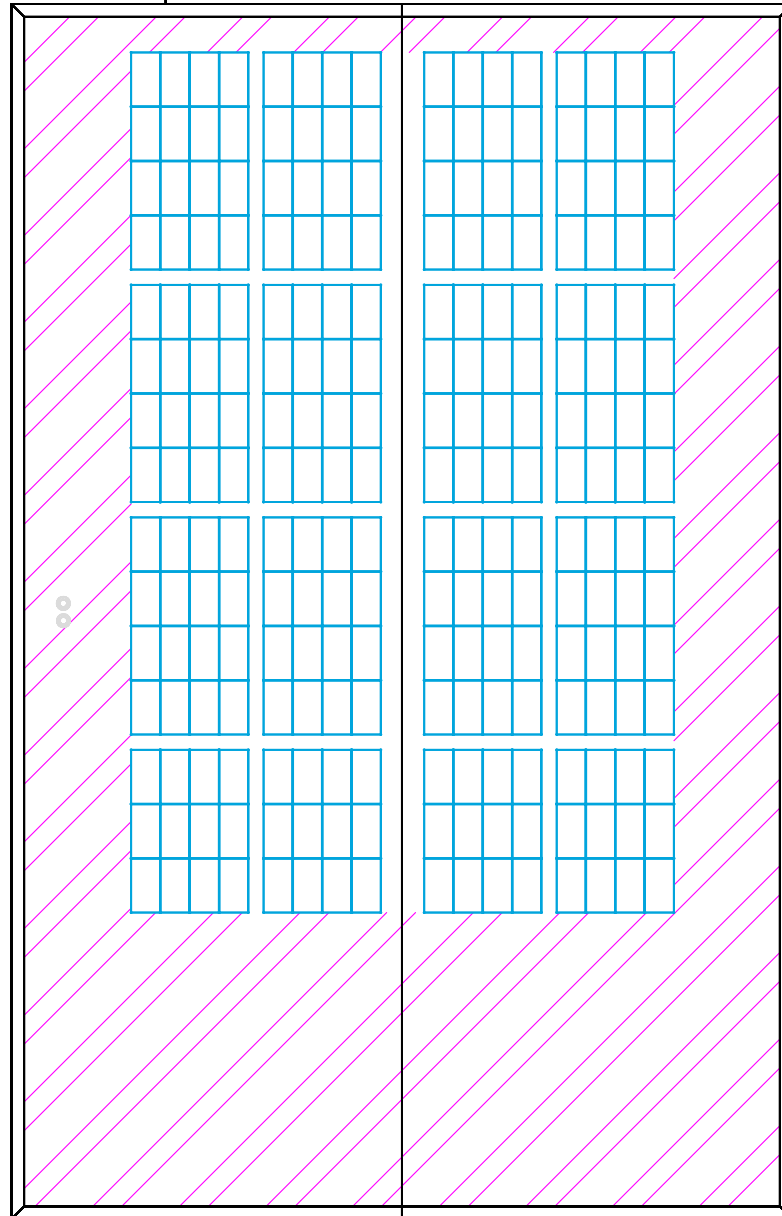
ANNEX: PLÀNOLS

P01 Plànol estat de càrregues

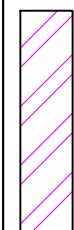
EXP_202408001_V0

PLÀNOL DE CÀRREGUES ACTUALITZADES

DISPOSICIÓ PANELLS SOLARS FV



DESPRÉS DE LA INSTAL·LACIÓ DE LES PLAQUES SOLARS FOTOVOLTAIQUES, L'ESTAT DE CÀRREGUES DE LA COBERTA ÉS EL SEGÜENT:

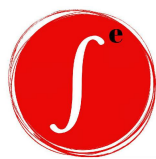
-  Coberta inclinada
- Càrrega complex coberta sandvitx: $0,15 \text{ kN/m}^2$ (valor definit al PE)
 - Càrrega instal·lacions lluminària + fals sostre: $0,25 \text{ kN/m}^2$ (valor definit al PE)
 - Càrregues instal·lació fotovoltaica: $0,15 \text{ kN/m}^2$ (valor afegit respecte al PE)
 - Sobrecàrrega manteniment/neu (*): $0,40 \text{ kN/m}^2$ (valor reduït respecte al PE)

(*)

L'accés peatonal a la coberta queda totalment restringit única i exclusivament al personal de manteniment de les instal·lacions respectant, en tot moment, la sobrecàrrega de manteniment definida. En cap cas es permetrà l'aglomeració de persones en aquesta coberta o qualsevol altra ocupació que suposi un pes addicional al contemplat en aquest informe.

(*)

Tampoc es pot penjar per la part interior de la coberta instal·lacions o qualsevol altre tipus de pes addicional.



SEI - Serveis d'Enginyeria Integral

Àlvaro Villoria i López
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 15.609
alvaro.villoria@enginyers.net
(+34) 675 95 00 46

Signat:

Client:

Ajuntament de Sant Jordi
Desvalls

Nom del Projecte:

Pavelló municipal d'esports

Direcció:

C. Raval dels Horts 3, St. Jordi Des.

Nom del Plànol:

Plànol del nou estat de càrregues
de la coberta

Núm. Plànol:

01

Revisió Plànol:

Revisió 0
Setembre
2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 127 kWp EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

ANNEX N°2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1.1	CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST	3
1.1.1	Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.....	3
1.1.2	Àmbit d'aplicació	3
1.1.3	Variacions de l'E.B.S.S.	3
1.2	CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS.....	4
1.2.1	Serveis afectats.....	4
1.2.2	Termini d'execució de les obres.....	4
1.2.3	Número de treballadors.....	4
1.2.4	Relació de treballs a realitzar	4
1.2.5	Relació d'elements a utilitzar.....	4
1.3	OBRA CIVIL I TREBALLS.....	5
1.3.1	DEFINICIÓ	5
1.3.2	RECURSOS CONSIDERATS	5
1.3.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ.....	6
1.3.4	RISCS MES FREQUENTS	6
1.3.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API).....	6
1.3.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	7
1.3.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA	10
1.3.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.....	12
1.4	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	13
1.4.1	DEFINICIÓ	13
1.4.2	RECURSOS CONSIDERATS	13
1.4.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ.....	14

1.4.4	RICS MES FREQUENTS.....	14
1.4.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI).....	15
1.4.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 4.6.1.Senyalització	15
1.4.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	18
1.4.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU	25
1.5	SEGURETAT EN CIRCULACIÓ	26
1.5.1	DEFINICIÓ	26
1.5.2	OPERATIVITAT	26
1.5.3	RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL	26
1.6	AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS	27
1.6.1	INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.	27
1.6.2	INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.	29
1.6.3	ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL	30
1.6.4	COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ.....	31
1.6.5	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	32
1.6.6	ESCALES DE MÀ	33
1.6.7	EINES MANUALS	35
1.6.8	LINIES DE VIDA.....	36
1.6.9	TREBALLS VERTICALS.....	40
1.6.10	CAMIÓ GRUA	44
1.6.11	MOLADORA ANGULAR	46
1.6.12	PLATAFORMA ELEVADORA	47
1.6.13	CAMIÓ CISTELLA.....	49

ANNEX N°2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. **CAPÍTOL I.- OBJECTIUS I ABAST**
 - OBJECTE D'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
 - ÀMBIT D'APLICACIÓ
 - VARIACIONS DE L'E.B.S.S.
2. **CAPÍTOL II.- IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI I DADES GENERALS.**
 - TIPUS DE SERVEI
 - SITUACIÓ
 - SERVEIS AFECTATS
 - TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES
 - NÚMERO DE TREBALLADORS
 - RELACIÓ DE TREBALLS A REALITZAR
 - RELACIÓ D'ELEMENTS A UTILITZAR
3. **OBRA CIVIL**
 - DEFINICIÓ
 - RECURSOS CONSIDERATS
 - SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ
 - RISCOS MÉS FREQUENTS
 - EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
 - SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA
 - NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
 - REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU
4. **INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**
 - DEFINICIÓ
 - RECURSOS CONSIDERATS
 - SISTEMES DE TRANSPORTS I/O MANUNTENCIÓ
 - RISCOS MÉS FREQUENTS
 - EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
 - SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA
 - NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
 - REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU
5. **SEGURETAT EN CIRCULACIÓ**
 - DEFINICIÓ
 - OPERATIVITAT
 - RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE PROTECCIÓ.

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació de 240 plaques fotovoltaïques a la coberta del Pavelló de Sant Jordi Desvalls

Emplaçament: C/ Raval dels Horts, 3, 17464 Sant Jordi Desvalls (Girona)

Promotor: Ajuntament de Sant Jordi Desvalls

Autor del projecte: Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina, Enginyers Industrials col·legiats 17.010 i 18.357

Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina, Enginyers Industrials col·legiats 17.010 i 18.357

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia: Terreny sense pendent

Característiques del terreny: terreny coherent, nivell freàtic: Normal

1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST

1.1.1 Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquest servei, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en les degudes condicions de seguretat i salut, els possibles treballs relacionats amb el Manteniment i Conservació de les Instal·lacions objecte d'aquest contracte.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa adjudicatària per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció. En base a l'art. 7é, 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 n'hi hagi, per la Direcció Facultativa i s'haurà de sotmetre a l'aprovació del promotor

1.1.2 Àmbit d'aplicació

La vigència de l'Estudi s'inicia des de la data en què es produeixi l'aprovació expressa dels mateix per la Direcció del Servei responsable del seu control i seguiment.

La seva aplicació serà vinculant per a tot el personal propi de l'Empresa adjudicatària i el dependent d'altres empreses subcontractades per aquesta, per realitzar els seus treballs en l'interior del recinte de l'obra, amb independència de les condicions contractuals que regulen la seva intervenció en la mateixa.

A l'Empresa adjudicatària no li serà exigible per l'Autoritat Laboral ni per la Propietat, la responsabilitat "in vigilando", de les diverses empreses de contracte no vinculades contractualment, de forma directa o indirecta amb ella.

1.1.3 Variacions de l'E.B.S.S.

L'E.B.S.S. podrà ser modificat en funció del procés d'execució de l'obra i de les possibles incidències o modificacions del projecte que puguin sorgir al llarg de la mateixa, prèvia aprovació expressa de la Direcció Facultativa, seguint la necessària informació i comunicació als representants legals dels treballadors en el Centre de Treball, qui podran presentar per escrit i de forma raonable, les i alternatives de millores preventives que es creguin oportunes.

Emplaçament: C/ Raval dels Horts, 3, 17464 Sant Jordi Desvalls (Girona)

1.2 CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS

1.2.1 Serveis afectats

Subministrament d'electricitat (baixa tensió) .

1.2.2 Termini d'execució de les obres

El Termini d'execució material de les obres que comprenen aquest E.B.S.S., serà de la totalitat de durada del contracte, a partir de la data de signatura d'aprovació del mateix.

1.2.3 Número de treballadors

Es preveu la participació en punta de treball d'un màxim de 6 operaris

1.2.4 Relació de treballs a realitzar

Està previst que es realitzi durant el transcurs de l'obra les següents activitats:

- Estesa de conductors elèctrics
- Instal·lació de quadres elèctrics estancs i sense possibilitat d'obertura fàcil per tercers
- Descàrrega i instal·lació de grups electrògens

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar

Està previst que s'utilitzin durant el transcurs de l'obra la següent maquinària:

- NO: Moviment de terres:
 - Martell trencador
 - Retroexcavadora
- NO: Transport horitzontal
 - Motovolquet (dúmpers petits)
- NO: Maquinària per formigoneres
 - camió formigonera
- NO: Maquinària per a compactació i pavimentació
 - Compactador mecànic
- NO: Maquinària transformadora d'energia.
 - Grup electrogen
- NO: Màquines eines
 - Martell picador
- Sí Eines
 - Elèctriques portàtils Eines de ma

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

1.3.1 DEFINICIÓ

Excavació llarga i estreta i de profunditat variable, que té per objecte descobrir les capes superficials del terreny, per aquesta execució l'home amb l'ajuda de les eines i màquines adequades, pren part activa en l'operació, mitjançant una combinació de tècniques destinades a l'extracció de terres amb la finalitat d'executar els treballs preparatoris d'una obra posterior, ja sigui per a la cimentació d'un bàcul o columna, o realització de trinxeres per allotjar instal·lacions d'infraestructures subterrànies.

No es considera necessari l'execució de treballs d'obra civil en l'abast del present projecte

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.3.2.1 Energies i fluids

- Aigua - NO
- Aire comprimit - NO
- Electricitat - Sí
- Esforç humà

1.3.2.2 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra Oficials - Sí
- Operadors de maquinària d'excavació - NO
- Peons - Sí
- Especialistes - Sí

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - Sí
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

- Caixa completa d'eines Màquines - Sí
- Grup electrogen Retroexcavadora Dúmpers - NO

3.2.3.5 Mitjans auxiliars

- Detector de conduccions elèctriques i metàl·liques subterrànies. - NO
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertències i indicació de riscos. Rètols d'advertència a tercers. - Sí
- Passarel·les per superar forats horitzontals. - NO

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ

- Contenedors de runes i camions de transport a l'abocador. Dúmpers. - NO
- Retroexcavadora. - NO

1.3.4 RISCS MES FREQUENTS

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes d'objectes
- Caiguda imprevista de materials transportables.
- Atrapament
- Aixafament
- Ambient pluvigen
- Trauma sonor
- Contacte elèctric directe amb línies elèctriques en tensió.
- Contacte elèctric indirecte amb les masses de la maquinària i elèctrica.
- Lumbàlgia per sobreesforç
- Lesions en mans i peus
- Ferides en peus amb objectes punxants
- Explosions de gas
- Incendis
- Abast per maquinària en moviment
- Lesions oseoarticulars per exposició a vibracions Cos estrany en els ulls
- Cops amb objectes i màquines Bolcades de màquines i camions Animals i/o paràsits.

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API)

- Casc de seguretat homologat classe N. amb barballera.
- Cinturó antivibratori de protecció lumbar.
- Protectors auditius classe A.
- Guants comuns de treball de lona i pell flor, tipus "americà" contra riscos d'origen mecànic.
- Ulleres de seguretat amb muntura tipus universal classe A.
- Botes de seguretat contra riscos d'origen mecànic classe I.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit lleuger i flexible, que permeti una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviments. S'eliminarà el màxim possible, els elements addicionals com cordons, botons, parts de volta cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutatada i el perill d'enganxades.

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

1.3.6.1 Senyalització

Senyalització de seguretat.

El Reial Decret 1403/86 BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.

Senyals de prohibició

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de Símbol: Negre

Senyals d'indicació de perill

- Forma: Triangle equilàter
- Color de seguretat : Groc
- Color de contrast: Negre
- Color de símbol: Negre

Senyals d'informació de seguretat

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Verd
- Color de contrast: Blanc

Senyals d'obligació

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyals d'informació

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyalització i localització equips contra incendis

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Dimensions

Les dimensions de les senyals seran les següent:

- La superfície de la senyal, S (m²), ha de ser tal que $S > L^2/2000$, essent L la distància màxima en (m) d'observació prevista per una senyal (fórmula aplicable para $L < 50$ m).
- En general s'adoptaran els valors normalitzats per UNE 1-011-75, sèrie A.
- Els senyals de seguretat poden ser completades per senyals auxiliars que contenen un text proporcionant informació complementària. S'utilitza conjuntament amb la seguretat. Són de forma rectangular, amb la mateixa dimensió màxima de la senyal que acompanya, i col·locades sota d'elles.
- Aquest tipus de senyals es troben en el mercat en diferents suports (plàstics, alumini, etc.) i en diferents qualitats i tipus d'acabats (reflectant, fotoluminents).

Cinta de senyalització.

En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda de objectes, es delimitarà amb cintes de tela o materials plàstics amb franja alternades obliqües en color groc i negra, inclinada 60° respecte a la horitzontal.

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

- La intrusió en l'obra de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals amb colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

- Tanques de senyalització de zona de risc.
- Abalisament de la zona de treball i d'influència de les operacions d'excavacions.

1.3.6.4 Senyals Òptica-acústiques de vehicles d'obra

- Una botzina de senyalització acústica.
- Senyals sonores o lluminoses (previsiblement ambdues a l'hora) per indicació de la maniobra de marxa enrere. En la part més alta de la cabina disposaran d'un senyalitzador rotatiu lluminós llampejant de color ambre per avisar de la seva presència en circulació viària.
- Dos focus de posició i encreuament en la part davantera i dos pilots lluminosos de color vermell darrera.
- Dispositius d'abaixament de posició i personalització (cons, cintes, malles, làmpades llampejant, etc.)

1.3.6.5 Protecció de persones contra contactes elèctrics

- La instal·lació elèctrica estarà ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindades i interconnexionades amb unions antihumitat i antioxocs.
- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.

- Continuitat de la presa de terra en les línies de subministrament intern d'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent.
- Les preses de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavatge i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines a instal·lacions d'enllumenat estaran protegides per fusibles blindats, interruptors magnetotèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: $3,3 + \text{tensió (en KV)}/100$.
- Tall en condicions d'humitat molt elaborada: és preceptiu la col·locació del transformador portàtil de seguretat de 24 V o protecció mitjançant transformador de separació de circuits.

1.3.6.6 Prevenició d'incendis, ordre i neteja

- Si el replanteig de la excavació pot afectar zones que alberguen o transporten substàncies d'origen orgànic o industrial, hauran d'adaptar-se precaucions addicionals respecte a la presència de residus tòxics, combustibles, deflagrant, explosius o biològics.
- Junt als equips de soldadura elèctrica, autògena, oxicall, i en cada una de les cabines de la maquinària utilitzada en l'execució dels treballs es disposarà d'un extintor.
- El grup electrogen tindrà a les immediacions un extintor amb agent sec o producte halogenat per combatre incendis. Com es obvi, no s'ha d'utilitzar mai aigua o escumes per combatre conats d'incendi en grups electrògens o instal·lacions elèctriques en general.
- Les obertures de pous han de tapar-se amb un taulell resistent, xarxa o element equivalent quan s'estigui treballant al seu interior i amb independència de la seva profunditat.
- En aquelles zones on sigui necessari, el pas de vianants sobre les rases, petits desnivells i obstacles originats pels treballs, aquests es realitzaran mitjançant passarel·les, preferiblement prefabricades de metall o en el seu defecte realitzades "in situ", d'una amplada mínima de 1 m., amb laterals de barana de seguretat reglamentària. La plataforma serà capaç d'aguantar 300 Kg/m² de pes i estarà dotada de garlandes de il·luminació nocturna.
- La replega i estabilitat dels equips i mitjans auxiliars per l'execució dels treballs d'excavació de rases, haurà de ser previst durant la seva fase d'assemblatge i repòs en superfície, així com les lleres, cartells o utilitatge específic per aquest tipus d'elements.

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.

1.3.7.1 Durant la realització dels treballs.

1.3.7.1.1 Excavació.

En el present projecte, NO es preveuen activitats d'excavació.

- En els treballs d'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries per evitar desplaçaments de terres, segons la naturalesa del terreny i condicions del mateix, així com les característiques de l'excavació.
- Les excavacions de rases s'executaran amb una inclinació de talús adequada a les característiques del terreny, havent-se de considerar perillosa tota excavació la pendent de la qual sigui superior al seu talús natural.
- A l'excavació de rases les inclinacions dels talussos es correspondrà amb les característiques del terreny, segons la forma i mètode de realitzar els treballs, però atenent sobre tot a la seguretat dels treballadors davant el risc de desprendiments.
- A les excavacions de rases es poden utilitzar bermes escalonades, amb mesures no superiors a 1,30 m. en talls actualitzats del terreny amb angle entre 60 i 90 per una alçada màxima admissible en funció al pes específic del terreny i de la resistència del mateix.
- Si s'utilitzaren talussos més accentuats que l'adequat a les característiques del terreny, o bé es portin a terme mitjançant bermes que no reuneixin les condicions indicades, es disposarà d'un apuntalament que per la seva forma i materials empleats ofereixi absoluta seguretat, d'acord a les característiques del terreny i de la rasa.
- Quan no sigui possible utilitzar talussos com mesura de protecció contra desprendiments de terres en l'excavació de rases, i s'hagi de realitzar aquestes mitjançant talls verticals, hauran de ser apuntalades les seves parets a una profunditat igual o superior a 1,30 m. Els apuntalaments hauran de sobrepassar en 15 cm. com a mínim el nivell del terra, a fi de construir uns entornpeus que impedeixin la caiguda a les rases d'objectes o materials.
- Si es tracta d'excavacions de certa profunditat, la Direcció Facultativa haurà d'informar-se de la quantitat del terreny i sobre els diferents estrats del terreny que s'han de travessar durant l'excavació.
- L'apuntalament haurà de ser calculat per la Direcció Facultativa per les carregues màximes previsible i en les condicions més desfavorables.
- Quan s'utilitzi la retroexcavadora per l'excavació d'una rasa amb apuntalament serà necessari que la separació entre el tall de la màquina i l'apuntalament no sigui més gran que una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aquest punt.
- Durant l'excavació de la rasa amb la retroexcavadora no es trobaran dintre del radi d'acció de la mateixa cap operari.
- Durant l'excavació amb la retroexcavadora es tindrà en compte que el terreny admeti talús de tall vertical per la profunditat a excavar, consultant-se en cas necessari la NTE-CCT.
- Les màquines que hagin de circular per obra, es mantindran suficientment apartades de les vores de l'excavació per tal que el seu pes no provoqui ensorraments.
- No s'han de col·locar màquines pesades a les vores de la zona excavada, a no ser que es prenguin precaucions oportunes.

- No s'han de retirar els sistemes de protecció col·lectiva destinats a la contenció de terres a una excavació mentrestant hi hagi operaris treballant a una profunditat igual o superior a 1,30 m. sota el nivell del terreny.
- En general els apuntalaments es trauran quan a judici de la Direcció Facultativa ja no siguin necessàries i per franges horitzontals començant sempre per la part inferior del tall.
- Les rases superiors a 1,30 m. de profunditat, estaran proveïdes d'escales preferentment metàl·liques, que sobrepassen en un metre el nivell superior del tall, disposant d'una escala per cada 30 metres de rasa oberta o fracció d'aquest valor, que haurà d'estar lliure d'obstacles i correctament subjectada.
- Abans d'entrar en excavacions en que per circumstàncies especials es prevegi l'existència d'ambient tòxic o perillós, es faran les amidaments higiènic-ambientals necessaris per conèixer l'estat de l'atmosfera a la rasa.
- Els treballadors no podran entrar fins després de tenir garanties, contrastada amb un mesurador de gasos, de que la ventilació, natural o forçada, assegura una atmosfera el contingut de la qual en oxigen sigui superior al 19 % i que no existeix cap gas o vapor inflamable a l'ambient.
- En excavacions de profunditat superior a 1,30 m. sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un sempre de retén a l'exterior que podrà actuar com ajudant de feina i donarà l'alarma en cas de produir-se alguna emergència.
- Serà necessari assegurar un sistema de bombeig d'aigua, procedir a l'evacuació de les aigües degudes a les filtracions que dificulten els treballs i perjudiquen la fermesa de les parets de la rasa o excavació.
- Als llocs de pronunciada pendent s'haurà d'utilitzar la maquinària més adequada a aquestes circumstàncies, amb tracció mitjançant erugues de cadena.
- A efectes de protegir al conductor en cas de bolc de la màquina utilitzada a l'excavació, aquesta haurà d'estar dotada de pòrtic de seguretat o cabina anti-bolc. Per evitar danys per cops haurà d'anar completada amb cinturó de seguretat.
- S'evitarà colpejar l'apuntalament durant les operacions d'excavació. Els entreguards, o elements de la mateixa, no per l'ascens ni descens, ni s'utilitzaran per la suspensió de conduccions ni per càrregues.
- S'evitarà l'entrada d'aigües superficials a la rasa i pel sanejament de les profundes s'adoptaran les solucions previstes a la Documentació Tècnica i/o s'aconseguirà, en el seu cas, la Documentació complementària a la Direcció Facultativa.
- Els restes de roca que traspassin els límits de la rasa, no es trauran ni descalçaran sense prèvia autorització de la Direcció Tècnica de l'obra.
- Com a norma general es suspendran els treballs quan ploqui, nevi o existeixi vent amb una velocitat superior a 50 Km/h. , en aquest darrer cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's.

1.3.7.1.2 Circulació en obra.

- Sempre que sigui previsible el pas de vianants o vehicles al costat de les vores de l'excavació es disposarà de tanques mòbils que s'il·luminaran cada 10 metres amb punts de llum portàtil i grau de protecció no menor de IP.44 segons UNE 20.324. En general les tanques acotaran no menys d'un metre el pas de vianants i dos metres el de vehicles.
- A les proximitats de vies urbanes amb circulació de vehicles, s'haurà de senyalitzar convenientment i suficient la zona de treballs. En cas de proximitats a carreteres o treballs nocturns, el personal haurà d'anar equipat amb armilla reflectant.
- Així mateix, les tanques situades amb rases que ocupen la calçada es senyalitzaran cada 10 m. amb llum vermella i, si són intermitents, la seva freqüència serà, aproximadament, de 60 llampecs per minut.

1.3.7.1.3 Protecció contra contactes elèctrics.

En cas de trobar-se amb una línia elèctrica no prevista, inicialment, s'hauran d'adoptar algunes de les següents mesures preventives:

- Suspendre els treballs d'excavació en les proximitats de la línia.
- Descobrir la línia sense deteriorar-la i amb màxima precaució.
- Protegir la línia per evitar el seu deteriorament, evitar l'accés de personal a la zona i informar a la companyia subministradora.
- Totes les feines que es realitzin a les proximitats de línies en tensió, hauran de comptar la presència d'un Vigilant de la companyia subministradora.

1.3.7.1.4 Caiguda de persones i objectes.

- Es posarà especial atenció als elements que puguin existir a les proximitats de les zones de treball i als que l'excavació pogués deteriorar les seves bases de sosteniment.
- En cas d'arbres, vorades, fanals, pals, etc., i sempre que s'estimi pertinents, s'apuntalaran o es fixaran adequadament els elements a efectes d'impedir la possibilitat del seu despenjament.
- Les zones excavades hauran de protegir-se al perímetre de la seva superfície amb baranes i entornpeus, de materials rígids i resistents. L'alçada mínima de les baranes serà d'1 m. i la dels entornpeus de 10 cm. i una resistència de 150 Kg. per metre lineal.

1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.

- Les eines, màquines eines i mitjans auxiliars han de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o un altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per la seva utilització a l'excavació objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista de l'excavació haurà de demostrar que disposa d'un programa d'homologació de proveïdors, normalització d'eines, màquines eines i mitjans auxiliars, manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, d'aquells que per deteriorament o desgast normal d'ús, fent desaconsellable la seva utilització en la doble versant de qualitat i seguretat al seu treball, durant aquesta excavació.
- Els elements de senyalització es mantindran en bones condicions de visibilitat i als casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Cal efectuar al menys trimestralment una revisió a fons dels elements dels aparells d'elevació, prestant especial atenció a cables, frens, contactes elèctrics i sistemes de comandament.
- Es revisaran diàriament els apuntalaments abans d'iniciar els treballs. S'extremarà els treballs. S'extremarà aquesta precaució quan els treballs haguessin estat interromputs més d'un dia i/o per alteracions atmosfèriques de pluja o gelades.

- Al suspendre els treballs, no hauran de quedar elements o talls del terreny en equilibri inestable. En cas d'impossibilitat material, d'assegurar la seva estabilitat provisional, s'aïllaran mitjançant obstacles físics i es senyalitzarà la zona susceptible de desplomament. En talls de terreny és una bona mesura preventiva assegurar el manteniment de la humitat del propi terreny facilitant la seva cohesió amb una cobertura provisional de plàstic polietilè de galga 300.
- Realitzada l'excavació i rebliment de la rasa, s'efectuarà una revisió general de les lesions ocasionades en les construccions circumdants (edificacions mitjanceres, embornals, arquetes, pous, col·lectors, serveis urbans i línies afectades), restituint-les a l'estat previ a l'inici dels treballs.

1.3.8.1 Manteniment de la maquinària

- Col·locar la màquina en terreny pla.
- Bloquejar les rodes o les cadenes.
- Recolzar en el terreny l'equip articulat
- Si per causa de força major ha de mantenir-se aixecat, haurà d'immobilitzar-se adequadament.
- Desconnectar la bateria per a impedir una arrancada sobtada de la màquina.
- No col·locar res entre les rodes, sobre les cadenes, sota la cullera o el braç.
- No col·locar mai una peça metàl·lica sobre els borns de la bateria.
- No utilitzar mai un encenedor o cerilles per il·luminar l'interior del motor.
- Disposar en bon estat de funcionament i conèixer el maneig de l'extintor.
- Conservar la màquina neta en un estat de neteja acceptable.

1.4 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

1.4.1 DEFINICIÓ

Conjunt de treballs de construcció relatius a replegues, premuntatge, transports, muntatge, posada en obra i ajustament d'elements per a les instal·lacions elèctriques associades a la conducció d'energia elèctrica de baixa tensió a partir de grups electrògens.

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.4.2.1 Materials

- Cables, manegues elèctriques i accessoris Tubs de conducció (corrugat, rígids, etc..) Caixetí, regletes, ancoratge, prens cables. Grapes, abraçadora i cargoleria.
- Silicones, ciments químics.

1.4.2.2 Energies i fluids

- Electricitat
- Esforç humà.

1.4.2.3 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra.
- Oficials electricistes.
- Peons especialistes.

1.4.2.4 Eines

1.4.2.4.1 Elèctriques portàtils

- Taladradora
- Martell picador elèctric. Multimetre.
- "Tester" portàtil de la instal·lació.

1.4.2.4.2 Eines de ma

- Gavinet. Tisores.
- Descargoladors, martells. talla cables.
- Cisalla talla cables. Serra d'arc per metalls.
- Caixa completa d'eines dielèctriques homologades. Regles, esquadres, nivell.

1.4.2.5 Maquinària

Motor elèctrics.

1.4.2.6 Mitjans auxiliars

- Lona aïllant d'apantallament Escales de ma.
- Cistella.
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertència i indicacions de rics. Rètols d'advertències a tercers.

1.4.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ

- Safates, cistelles.
- Cordes d'hissat, "eslingas".
- Grues, carretons elevadors cabrestant.

1.4.4 RICS MES FREQUENTS

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Afeccions en la pell.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Caiguda o col·lapse de bastida.

- Lumbàlgia per sobreesforç.
- Lesions en mans.
- Lesions en peus.
- Xocs o cops contra objectes.
- Cossos estranys en els ulls. Incendi.
- Explosió.

1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

- Cascos homologats classe E-AT amb sotabarba.
- Pantalla facial de policarbonat amb guarniments de material aïllant.
- Ulleres anti impacte amb ocular filtrant de color verd DIN-2, òpticament neutre, en previsió de l'encebat de l'arc elèctric.
- Guants de precisió (taper) amb manegot llargs, en pell adobada al crom. Guants dielèctrics homologats classe II (1000V).
- Botes de seguretat sense reforç per a treballs en tensió.
- Cinturó de seguretat anta caigudes amb arnés classe C i dispositiu d'ancoratge i retenció.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit i flexible, que permetrà una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviment. S'eliminarà en tot el possible, els elements addicionals amb cordons, botons, parts encarades cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutícia i el perill d'enganxades. Atès que els electricistes estan subjectes al ric de contacte elèctric la seva roba de treball no ha de tenir cap element metàl·lic, ni utilitzarà anells, rellotges o braçalets.

1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 4.6.1.Senyalització

Senyalització de seguretat.

- El Reial Decret 1403/86. BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.
- La forma i dimensions de les senyals seran les mateixes que les indicades en el capítol de "EXCAVACIÓ DE RASES".

1.4.6.1 Cinta de delimitació de zona de treball

La intrusió en el lloc de treball de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals en colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.4.6.2 Protecció de persones en instal·lacions elèctriques

- Instal·lació elèctrica ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per un instal·lador homologat.

- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindats i interconnexions amb unions anti humitat i anti xoc.
- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuitat de la presa de terra en les línies de subministrament intern de l'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent. Les tomes de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavament i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines i instal·lacions d'enllumenat estaran protegits per fusibles blindats, interruptors magneto tèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: $3,3 + \text{Tensió (en KV)} / 100 \text{ (m)}$.
- Talls en condicions d'humitat molt elevades: És preceptiu la col·locació de transformador portàtil de seguretat de 24V o protecció mitjançant transformador de separació de circuit.

1.4.6.2.1 Verificacions d'absència de tensió

- Els dispositius de verificació d'absència de tensió, han d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions en les que han de ser utilitzats.
- Han de ser respectades les especificacions i formes d'utilització pròpies d'aquest material.
- S'ha de verificar, abans de la seva utilització, que el material es trobi en bon estat. S'ha de verificar, abans i després de la seva utilització, que el cap detector funcioni normalment.
- Per la utilització d'aquests aparells es obligatori l'ús de guants aïllants. La utilització de la banqueta o catifa aïllant és recomanable sempre que sigui possible.

1.4.6.3 Caiguda d'altura, persones i objectes

1.4.6.3.1 Escapes portàtils.

- Les escales que s'hagin d'utilitzar-se en l'obra hauran de ser preferentment d'alumini o ferro, si no és possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons engalzats i no clavats. Estaran dotades de capçals, subjectes en la part superior, i sobresortiran en un metre al punt de suport superior.
- Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció a la feina a que estigui destinat.
- Les escales de mà hauran de reunir les necessàries garanties de solidesa, estabilitat i seguretat. No s'utilitzaran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades. Com a mínim hauran de reunir les següent condicions : Travessers d'una sola peça.
- Esglaons engalzats, no clavats.
- Les que siguin de fusta l'element protector serà transparent.

- Les bases dels muntants estaran proveïdes de "capçals", puntes de ferro, grapes o altre mecanisme antirelliscant. I de ganxos de subjecció en la part superior.
- Espai igual entre esglaons i distanciats entre 25 i 35 cm. La amplada mínima serà de 50 cm.
- En les metàl·liques els graons estaran embotxats o soldats en els muntants.
- Les escales de ma mai es sostindran sobre materials solts, sinó sobre superfícies planes i resistents, se sostindran sobre els muntants.
- L'ascens i descens s'efectuarà sempre davant d'elles mateixes.
- Si l'escala no es pot amarrar a l'estructura, serà precis un operari auxiliar a la seva base.
- Una escala mai es transportarà horitzontalment sobre l'esquena, sinó de forma que la part davantera vagi a més de 3 m. per sobre del terra. Aquesta norma no és d'aplicació quan el pes de l'escala necessiti dues persones pel seu transport. Per accedir a les altures superiors a 4 m. s'utilitzarà criolina (cèrcol guardaespallla) a partir de 2m o subsidiàriament es col·locarà una sirga paral·lela a un dels muntants, que serveixi d'enganxada a un element anti caigudes per amarrar el cinturó durant l'ascens i descens.

Escales de ma d'un sol cos

- No hauran de salvar més de 5 m. d'altura, a no ser que estiguin reforçades. La longitud màxima de l'escala sense replà intermig no podrà ser superior a 7 m.
- La inclinació de l'escala recolzada haurà d'estar als voltants dels 75 graus. Els dos muntants hauran de reposar en el punt superior de suport i haurà d'estar sòlidament fixats a ell. La part superior dels muntants haurà de sobrepassar en un metre el seu punt superior de suport.

Escales de ma telescòpiques

- Disposaran com a màxim de dos trams de prolongació, a més a més del de la base, i la longitud màxima total del conjunt no superarà els 12 m.
- Estaran equipades amb dispositius d'ancoratge i corredores que permetin fixar la longitud de la escala en qualsevol posició, de forma que coincideixin sempre els esglaons sense formar dobles graons.
- L'amplada de la seva base no podrà ser mai inferior a 75 cm, essent aconsellable la utilització de estabilitzadors laterals que ampliin aquesta distància.

Escales de tisores

- Estaran proveïdes de cadenes o cables que impedeixin la seva obertura al ser utilitzades, així com topes en el seu extrem superior.
- La seva alçada màxima no haurà d'excedir els 5,5m .

Eslinga de banda tèxtil

- A la càrrega nominal màxima se li aplica un factor de seguretat 6, essent la seva mida i diàmetre apropiat al tipus de maniobres a realitzar, les "gasses" estaran protegides per guardacaps reformats. La ruptura del enfundats significa la caducitat immediata de la eslinga.

1.4.6.4 Proteccions i resguards en màquines

Tota màquina utilitzada durant la fase d'obra objecte d'aquest procediment, disposarà de carcasses de protecció i resguards sobre les parts mòbils, especialment de les transmissions, que impedeixin el accés.

1.4.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA

1.4.7.1 En fase de planificació dels treballs

En la preparació del pla d'obra, al començament dels treballs, solament s'haurà d'emprendre quan es disposi de tots els elements necessaris per procedir al seu assentament i delimitació definida de les zones de influència durant les maniobres, subministrament de materials així com el radi d'actuació dels equips en condicions de seguretat per a les persones i els restants equips.

Establir un programa per analitzar la freqüència de l'avanç dels treballs, així com la retirada i provisió de la totalitat dels materials usats, en situació d'espera.

En el cas de que s'hagi d'instal·lar un quadre, equip o s'utilitzi qualsevol altra maquinària, es mantindrà la distància de seguretat respecte a les línies de conducció elèctriques, i es consultaran les normes NTE.IEB "Instal·lacions d'electricitat Baixa Tensió" i NTE.IEP "Instal·lacions d'electricitat". Posta a terra".

Es revisarà tot el que fa referència a la instal·lació elèctrica comprovant la seva adequació a la potència necessària i l'estat de conservació en el que es troba.

Serà degudament cerclada la zona en la qual pugui haver perill de caiguda de materials, i no s'hagi pogut apuntalar adequadament la previsible paràbola de caiguda del material.

1.4.7.2 Abans de l'inici dels treballs

Abans de començar els treballs, hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa, el mètode constructiu usat i els circuits de circulació que afecten a l'obra.

S'efectuarà un estudi de condicionament de les zones de treball, per preveure la col·locació de plataformes, torretes, zones de pas i formes d'accés, i poder-los utilitzar de forma convenient.

En general les tanques o palanques acotaran en no menys de 1 m. el pas de vianants i 2,5 m el de vehicles.

Es disposarà en l'obra, per proporcionar en cada cas, l'equip indispensable i necessari, vestits de protecció individual tal com casc, ulleres, guants, botes de seguretat homologades, impermeables i altres mitjans que puguin servir per eventualitats o socórrer i evacuar als operaris que puguin accidentar-se.

El personal haurà estat instruit sobre la utilització correcta dels equips individuals de protecció, necessaris per a la realització del seu treball. En els riscos puntuals i esporàdics de caiguda d'altura, s'utilitzarà obligatòriament el cinturó de seguretat davant l'impossibilitat de disposar de l'adequada protecció col·lectiva i observar-se buits al respecte a la integració de la seguretat en el projecte d'execució.

En els treballs sobre una instal·lació de B.T. i prèviament a l'inici dels mateixos, en el lloc del tall, es realitzaran les operacions següent:

- Obrir els circuits, amb la finalitat de aïllar totes les fonts de tensió que puguin alimentar la instal·lació en la que s'haurà de treballar. Aquesta obertura s'haurà d'efectuar en cada un dels conductors, incloent el neutre, i en els conductors d'enllumenat públic si els haguessin, mitjançant elements de tall unipolar, o en el seu defecte, obrint primer les fases i en l'últim lloc el neutre. Si la instal·lació està en funcionament impossibilitant la secció o separació del neutre, o bé si aquest està en bucle, es realitzarà el treball com si es tractés d'un treball en tensió (apantallat, aïllament, enclavament, etc.)
- Bloquejar si és possible, i en posició d'obertura, els aparells de tall. En qualsevol cas, col·locar en el comandament d'aquest aparell una senyalització de "prohibir maniobrar amb ell".
- Verificar l'absència en cada un dels conductors, inclòs el neutre i els de l'enllumenat públic si els haguessin, en una zona la més pròxima possible al punt de tall, així com en les masses metàl·liques pròximes (p.e. permòdols, vents, caixes, etc.).

1.4.7.2.1 Normes de caràcter general

- Les zones de treball i circulació hauran de restar netes, ordenades i ben il·luminades.
- Les eines i màquines estaran en perfecte estat, fent-se servir les més adequades per a cada ús, essent utilitzades per personal autoritzat o expert a criteri de l'encarregat de l'obra.
- Els elements de protecció col·lectiva romandran en tot moment instal·lats i en perfecte estat de manteniment. En cas de ruptura o deteriorament s'haurà de reposar amb a la major diligència.
- La senyalització serà revisada diàriament de forma que en tot moment resta actualitzada a les condicions reals de treball.
- Després d'haver adoptat les operacions prèvies (obertura de circuits, bloqueig dels aparells de tall i verificació de l'absència de tensió) a la realització dels treballs elèctrics, s'hauran de realitzar en el propi lloc de treballs, les següents :
- Verificació de l'absència i de retorns.
- Posada en curt - circuit el més a prop possible del lloc de treball i en cada un dels conductors sense tensió, incloent el neutre i els conductors d'enllumenat públic, si hagueren existir. Si la xarxa conductora és aïllada i no es pot realitzar la posta en curt - circuit, s'haurà de procedir-se com si la xarxa estigués en tensió, pel que a protecció personal es refereix.
- Delimitar la zona de treball, senyalitzant-la adequadament si existeix la possibilitat d'una errada en la identificació de la mateixa.

Proteccions personals

Els equips de protecció individual (EPI) de prevenció de riscos elèctrics hauran d'ajustar-se a les especificacions i per als valors establerts en les Normes Tècniques del M^o de Treball, Norma UNE, o en el seu defecte, Recomanacions AMYS.

Les guants aïllants, a més a més d'estar perfectament conservats i ser verificats freqüentment, hauran d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions o equips en les quals es realitzin treballs o maniobres.

Durant l'execució de tots aquells treballs que comportin un risc de projecció de partícules no incandescentes, s'establirà l'obligatorietat d'ús d'ulleres de seguretat, amb vidres incoloros, temperats, corbats i òpticament neutres, muntura resistent, pont universal i proteccions laterals de plàstic perforat o reixat metàl·lica. En els casos precisos, aquests vidres seran graduats i protegits per altres superposats i homologats segons norma MT o reconeguda en la CEE.

En els treballs de desbarbat de peces metàl·liques, s'utilitzaran les ulleres hermètiques tipus cascoleta, ajustables mitjançant banda elàstica, per ser les úniques que garanteixen la protecció ocular contra partícules rebotades.

En els treballs i maniobres sobre fusibles, seccionadors, bornes o zones en tensió en general, en els que pot produir-se intempestivament l'arc elèctric, serà preceptiu fer servir el casc de seguretat normalitzat per a A.T, pantalla de policarbonat amb "atalaje" aïllat, ulleres amb ocular filtrant de color DIN-2 òpticament neutre, guants dielèctrics (en l'actualitat es fabriquen fins a 30.000 V), però si es necessita molta precisió, guants de cirurgia mitjançant guants de tacte en pell de cabritilla curtida al crom amb maniguets incorporats (tipus taper).

En tots aquells treballs que es desenvolupen en llocs amb nivells acústics superiors als permesos en la normativa vigent, s'hauran d'utilitzar protectors auditius homologats segons Norma Tècnica MT- 2 de BOE n° 209 de 17/9/75.

La totalitat del personal que desenvolupa treballs en l'interior de l'obra, utilitzarà cascs protectors que compleixin les especificacions indicades en la Norma Tècnica MT-1 de Cascs de Seguretat no metàl·lics, (BOE n° 312 de 30/12/74).

Durant l'execució de tots aquells treballs que es desenvolupen en ambients de fums de soldadura, es facilitarà als operaris mascaretes respiratòries boca - nasals amb filtre mecànic i de carboni actiu contra fums metàl·lics.

El personal utilitzarà durant el desenvolupament del seu treball, guants de protecció adequats a les operacions que realitzen.

Als operaris sotmesos al risc d'electrocució i com a mesura davant el risc de cops a extremitats inferiors, es dotarà al personal d'adequades botes de seguretat dielèctriques amb puntera reforçada de "Akulón", sense ferramenta metàl·lica.

Tots els operaris utilitzaran cinturó de seguretat dotat d'arnès, ancorat a un punt fixe, en aquelles operacions en què el procés productiu no pugui ser protegit mitjançant l'ús d'elements de protecció col·lectiva.

1.4.7.2.2 Normes de caràcter específic 4.7.2.2.1. Intervenció en instal·lacions elèctriques

Per garantir la seguretat dels treballs i per minimitzar la possibilitat de que es produeixin contactes elèctrics directes, a l'intervenir en instal·lacions elèctriques realitzant treballs sense tensió; es seguiran al menys tres de les següent regles (cinc regles d'or de la seguretat elèctrica):

- El circuit s'obrirà amb tall visible.
- Els elements de tall s'enclavaran en posició d'obert, i si és possible amb clau.
- Es senyalitzaran els treballs, mitjançant rètol indicador en els elements de tall "PROHIBIT MANIOBRAR PERSONAL TRABALLANT".
- Es verificarà l'absència de tensió amb discriminador de tensió o mesurador de tensió.
- Es curtcircuitaran les fases i es posarà a terra.

Els treballs en tensió es realitzaran quan existeixin causes molt justificades, es realitzaran per part del personal autoritzat i ensinistrat en els mètodes de treball a seguir, estant en tot moment present un Cap de Treball que supervisarà la tasca del grup de treball. Les eines que s'utilitzen i peces de protecció personal hauran de ser homologades.

Al realitzar treballs en proximitat a elements en tensió, s'informarà al personal d'aquest risc i es prendran les següents precaucions:

- En un primer moment es considerarà si és possible tallar la tensió en aquells elements que produeixen el risc.
- Si no és possible tallar la tensió es protegirà mitjançant mampares aïllants (vinil).
- En el cas que no fos necessari prendre les mesures indicades anteriorment es senyalitzarà i delimitarà la zona de risc.

Manipulació de substàncies químiques

En els treballs elèctrics s'utilitzen substàncies químiques que poden ser perjudicials per a la salut. Trobant-se presents en productes tals, com desengrassants, dissolvents, àcids, coles d'enganxar i pintures, d'ús corrent en aquestes activitats.

Aquestes substàncies poden produir diferents efectes sobre la salut com dermatosi, cremades químiques, narcosis, etc.

Quan s'utilitzen s'hauran de prendre les següents mesures:

- Els recipients que contenen aquestes substàncies estaran etiquetats indicant, el nom comercial, composició, perills derivats de la seva manipulació, normes d'actuació (segons la legislació vigent).
- Es seguiran fidelment les indicacions del fabricant.
- No es reompliran envasos de begudes comercials amb aquestes productes
- S'utilitzarà en llocs ventilats, fent ús d'ulleres panoràmiques o pantalla facial, guants resistent als productes i mandil igualment resistent.
- En el cas d'haver-se d'utilitzar en llocs tancats o mal ventilats s'utilitzaran mascaretes amb filtre químic a las substàncies manipulades.
- Al fer dissolucions amb aigua, s'abocarà el producte químic sobre l'aigua a l'objecte de que les esquitxades siguin més rebaxades. No es barrejaran productes de diferent naturalesa.

Maneig d'eines manuals

- Causes dels riscos : Negligència de l'operari.

- Eines amb mànec lleuger o esberlats.
- Tornavisos improvisats fabricats "in situ" amb material i procediments inadequats.
- Utilització inadequada amb eines de cop sec sense ser-ho. Utilització de claus, llimes o tornavisos amb palanca.
- Prolongar els braços de palanca amb tubs.
- Tornavís o clau inadequada al cap o femella a subjectar. Utilització de les limes sense mànec.

Mesures de prevenció :

- No es portaran les claus i tornavisos solts en la butxaca, sinó en fundes adequades i subjectes al cinturó.
- No subjectar amb la mà la peça en la que es va a collar.
- No es farà servir gabinets o mitjans improvisats per treure o introduir cargols. Les claus s'utilitzaran netes i sense grassa.
- No utilitzar les claus per martellejar, reblar o com a palanca. No empenyer mai una clau, sinó tirar d'ella.
- Fer servir la clau adequada a cada femella, no introduint mai falques per ajustar-la.

Mesures de protecció :

- Per l'ús de claus i tornavisos utilitzar guants de tacte.
- Per trencar, picar i arrancar rebaves de mecanitzat, utilitzar ulleres anti-impactes.

Maneig d'eines punxants

Causas de risc :

- Caps de cisells i punters comprovar els caps abans de començar a treballar i rebutjar aquells que presenten cisells, trencadures o fissures.
- No es llençaren les eines, sinó que s'entregaran en mà.
- Per un bon funcionament, hauran d'estar ben afilades i sense cisells.
- No cisellar, ataladrar, marcar, etc. mai cap a un mateix ni cap a altres persones. S'haurà de fer-se cap a fora i procurant que ningú estigui en la direcció del cisell. No es faran servir mai cisells i punters per a aflixar femelles.
- El brot serà suficientment llarg com per poder agafar-lo còmodament amb la mà o bé utilitzar un suport per subjectar l'eina.
- No moure la broca, el cisell, etc., cap els costats perquè per així fer més gran el forat, ja que pot partir-se i projectar esquerdes.
- Per tractar-se d'eines templades no convé que agafin temperatura amb el treball ja que es tornen trencadisses i delicades. En l'afilat d'aquest tipus d'eines s'haurà de tenir en compte aquest aspecte, havent d'adoptar precaucions davant als desprendiments de partícules i resquills.

Mesures de protecció :

- S'hauran de fer servir ulleres anti-impactes de seguretat, homologades per impedir que resquills i trossos de materials despresos puguin perjudicar la vista. Es disposarà de pantalles facials protectores abatibles, si es treballa en la proximitat d'altres operaris.
- Utilització de protectors de goma "massís" per agafar l'eina i absorbir l'impacte fallit (protector tipus "Goma nos" o similar).

Maneig d'eines de percussió.

Causes dels riscos :

- Mànecs insegurs, tallats o aspres. Rebaves en arestes de cap.
- Ús inadequat de l'eina.

Mesures de prevenció :

- Rebutjar tota maceta amb el mànec defectuós. No tractar d'arranjar un mànec tallat.
- La maceta es farà servir exclusivament per colpejar i sempre amb el cap.
- Les arestes del cap han de ser lleugerament obtuses.

Mesures de protecció :

- L'ús de peces de roba de protecció adequades, especialment ulleres de seguretat o pantalles facials de reixat metàl·lica o policarbonat.
- Les pantalles facials seran preceptives si en les rodalies es troben altres operaris treballant.

Maneig de càrregues sense mitjans mecànics

- Per l'hissat manual de càrregues és obligatori seguir els següents passos : Acostar-se el més possible a la càrrega.
- Assentar els peus amb fermesa. Ajupir-se doblegant els genolls. Mantenir l'espatlla dreta.
- Agafar l'objecte amb fermesa.
- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames
- Durant el transport, la càrrega ha de restar el més a prop possible del cos.
- Pel maneig de peces llargues per un sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius :
- Portarà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura del "l'espatlla". Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.
- Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.
- Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.
- És obligatòria la inspecció de l'objecte pesat a aixecar per eliminar arestes afilades.
- Es prohibeix aixecar més de 50 Kg., per una sola persona, si es sobrepassa aquest pes, sol·licitar ajuda a un company.
- És obligatori l'ús d'un codi de senyals quan s'ha de aixecar un objecte entre varis, per aportar l'esforç al mateix temps. Potser qualsevol sistema a condició de que sigui conegut o convingut pel equip.

Per descarregar materials és obligatori les següent precaucions :

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, es a dir el primer i més accessible.
- Entregar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apil·lons estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o ensorrar-se. Utilitzar guants de treball i botes de seguretat amb puntera metàl·lica i plantilla metàl·lica.
- En el maneig de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la ma, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre "l'espatlla". S'utilitzaran les eines i mitjans auxiliars adequats pel transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibeix col·locar-se entre la part posterior d'un camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si en la descàrrega s'utilitzen eines com braços de palanca, uncles, potes de cabra o similar, posar-se de forma que no es vingui la càrrega pel damunt i que rellisqui.

Màquines elèctriques portàtils

De forma genèrica les mesures de seguretat a adoptar per utilitzar les màquines elèctriques portàtils són les següents :

- Tenir cura de que el cable d'alimentació estigui en bon estat, sense presentar abrasions, aixafaments, punxades, talls o qualsevol altre defecte.
- Connectar sempre l'eina mitjançant "clavilla" i endoll adequats a la potència de la màquina.
- Assegurar-se de que el cable de terra existeix i tingui continuïtat en la instal·lació si la màquina a usar no és de doble aïllament.
- En acabar es deixarà la màquina neta i desconnectada de la corrent.
- Quan s'usen en emplaçaments molt conductors (llocs molt humits, dintre de grans masses metàl·liques, etc.) s'utilitzaran eines alimentades a 24 i com a màxim o mitjançant transformadors separadors de circuits.

L'operari ha de estar ensinistrat en l'ús i conèixer les presents normes :

- Trepant :
 - Utilitzar ulleres anti-impacte o pantalla facial.
 - La roba de treball no presentarà parts lliures o penjants que poguessin enganxar-se en la broca.
 - En el cas de que el material a taladrar es desmiculés en pols fina utilitzar mascareta amb filtre mecànic (poden utilitzar-se les mascaretes de cel·lulosa refusades).
 - Per fixar la broca al portabroques utilitzar la clau específica per tal ús. No frenar el trepant amb la ma.
 - No deixar l'eina mentre la broca tingui moviment.
 - No inclinar la broca en el trepant amb objecte de fer més gran el forat, s'ha d'utilitzar la broca apropiada a cada treball.
 - En el cas d'haver de treballar sobre una sola peça, aquesta estarà subjecta.

- En acabar el treball retirar la broca de la màquina.

Manipulació de càrrega amb la grua

En totes aquelles operacions que comportin l'ús d'aparells elevadors, és aconsellable l'adaptació de les següents normes generals.

- Assenyalar de forma visible la càrrega que pugui elevar-se mitjançant l'aparell utilitzat.
- Acoblar adequats baldons de seguretat als ganxos de suspensió dels aparells elevadors.
- Utilitzar per a l'elevació de materials recipients adequats que els continguin, o es subjectin les càrregues de forma que s'impossibiliti els despreniment parcial o total de les mateixes.
- Les eslingues portaran placa d'identificació on constarà la càrrega màxima per la qual estan recomanades.
- Si s'utilitzen cadenes aquestes seran de ferro forjat amb un factor de seguretat no inferior a 5 de la càrrega nominal màxima. Estaran lliures de nusos i s'enrotllaran en tambors o politges adequades.
- Per l'elevació i transport de peces de gran longitud s'utilitzaran elevadors de bigues, de forma que permeti distribuir la llum entre suports, garantint d'aquesta forma l'horitzontalitat i estabilitat.
- Prohibir la permanència de persones en la vertical de les càrregues.
- L'operador de la grua abans d'iniciar els treballs comprovarà el bon funcionament dels finals de carrera.
- Si durant el funcionament de la grua s'observés inversió dels moviments, es deixarà de treballar i es donarà compte immediatament a la Direcció de l'obra.
- Evitar en tot moment passar les càrregues per sobre de les persones. No es realitzaran tirs esbiaixats.
- Mai s'elevaran càrregues que puguin estar adherides.
- No han de ser accionats manualment els contactors e inversors de l'armari elèctric de la grua. En cas d'avaría s'haurà de subsanar pel personal especialitzat.
- El personal operari que hagi de recollir el material de les plantes, haurà d'utilitzar cinturó de seguretat ancorat a element fix de l'edificació.
- No es deixarà caure el ganxo de la grua a terra.
- No es permetrà arrossegar o arrancar amb la grua objectes fixes en el terra o de dubtosa fixació. Igualment no es permetrà la tracció en oblic de les càrregues a elevar.
- Mai es donarà més d'una volta a la orientació en el mateix sentit per evitar el recargolament del cable.
- No es deixaran els aparells d'hissar amb les càrregues suspeses.
- Quan existeixin zones del centre de treball que no quedin dintre del camp de visió del conductor de la grua, serà assistit per un o varis treballadors que donaran les senyals adequades per a la correcta càrrega, desplaçament i parada.

1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

- Les eines, màquines eines i mitjans auxiliars hauran de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o d'altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per a la seva utilització en els treballs objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.

- L'empresa contractista haurà de demostrar que disposa d'un programa de manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, de les màquines, les màquines eines i mitjans auxiliars que utilitzarà en l'obra, mitjançant el qual se minimitzi el risc de veredicta en els esmentats equips i especialment en els que fa referència a detectors, aïllament, bastides, maquinària d'elevació i maquinària de tall.
- Diàriament es revisarà l'estat i estabilitat de les bastides, També diàriament es revisarà i actualitzarà les senyals de seguretat, balises, tanques, baranes i tapes.
- Periòdicament es revisarà la instal·lació elèctrica provisional d'obra, per part de l'electricista, corregint-se els defectes d'aïllament i comprovant-se les proteccions diferencials magneto tèrmiques i presa de terra.
- En les màquines elèctriques portàtils, l'usuari revisarà diàriament els cables d'alimentació i, connexions, així com el correcte funcionament dels seus protectors.
- Les eines manuals seran revisades diàriament per l'usuari, arrançant-se o substituint-se segons procedeixi, quan el seu estat denoti un mal funcionament o representi un perill per l'usuari (Ex :pelades o defectes en l'aïllament dels mànecs de les eines).
- Els accessos a l'obra es mantindran en bones condicions de visibilitat i en els casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Es revisarà periòdicament l'estat dels cables i ganxos utilitzats pel transport de càrregues.

1.5 SEGURETAT EN CIRCULACIÓ

1.5.1 DEFINICIÓ

La seguretat de les instal·lacions, no només recau en la dels operadors directes, si no que la seguretat del trànsit de vehicles i vianants, va directament relacionada amb les mesures que prenguin els operaris en servei.

1.5.2 OPERATIVITAT

En el moment en que es trobi una avaria, s'haurà d'operar amb totes les mesures pròpies de la situació, i així es poden distingir varis punts segons la tasca a realitzar:

1.5.3 RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL.

Aquesta relació haurà de ser fluida i sense crear problemes afegits per part del contractista, es a dir, facilitant tots els seus medis disponibles i respectant en tot moment les pautes establertes en l'apartat anterior.

1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS

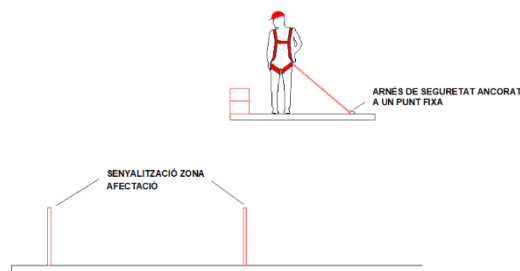
1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

RISCOS PRINCIPALS								
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor	
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL	
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL	
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M	
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Cremades	B	M	M	
• Sobreesforços	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M	
				• Caiguda d'objectes	M	M	M	

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Baranes o petos existents • Línies de Vida 	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Guants • Protectors auditiu • Arnès anticaigudes • Ulleres protecció • Cinturó portaeines amb cables anticaiguda.

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- Si la zona on s'ubiquen les plaques fotovoltaïques no tingui protegit el seu perímetre amb baranes o peto, ni disposi de línies de vida fixes s'haurà d'instal·lar una línia de vida provisional.
- L'accés a la coberta el previst pel manteniment de l'edifici. En cas d'haver d'utilitzar escales de mà es seguiran les instruccions de l'apartat específic d'escales de mà.
- En cas d'utilitzar una línia de vida existent s'ha sol·licitar el certificat conforme es apte per ser utilitzada al propietari de la mateixa.
- Els punts d'ancoratge han de complir amb les especificacions del fabricant de la línia de vida.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús a què es destini i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.
- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no són les adients (vent amb $v > 60$ Km/h, pluja, neu, ...) es paraitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hydrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i flexos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.
- No es concentrarà la totalitat del material al mateix punt de la coberta per evitar sobrecàrregues.



- Per la recepció del material els perímetres han de fer de protecció o bé amb l'operari ha d'estar ancorat a una línia de vida, ha d'existir una comunicació entre el transporta la càrrega i el que la rep, ja sigui visual o a través de intercomunicadors.
- No es podrà accedir a la coberta saltant des d'una plataforma elevadora. En tot cas aquesta s'ha de situar la cistella dins la zona protegida.
- La zona de treball s'ha de mantenir neta i ordenada.

1.6.2 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Cremades	B	M	M
• Atropellaments	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M
• Projeccions	M	B	LL	•	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar
- Treballs verticals.

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc
- Botes de Seguretat
- Roba de Treball
- Ulleres de Protecció
- Guants
- Protectors Auditius
- Arnés de Seguretat
- Cinturó portaeines amb cables aïnticaiguda.

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- La instal·lació de les plaques fotovoltaïques es farà preferentment des de cistella elevadora de braç.
- En cas d'instal·lar les plaques amb el sistema de treballs verticals es seguiran les indicacions de l'apartat específic.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.
- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no són les adients (vent amb $v > 60$ Km/h, pluja, neu, ...) es paraitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hidrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.
- No es podrà accedir a la coberta saltant de la plataforma elevadora.

1.6.3 ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	M	M	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Atropellaments	M	M	M	• Pneumoconiosi	M	M	G
• Projeccions	M	B	LL	• Veure riscos maquines	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar
- Proteccions de desnivells i forats (Baranes, xarxes horitzontals o verticals)
- Línies de vida.

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc
- Botes de Seguretat
- Roba de Treball
- Ulleres de Protecció
- Guants
- Armilla Reflectant
- Arnés de Seguretat
- Cinturó portaeines amb cables aïnticaiguda.

- S'ha d'anar equipat amb els EPI's necessaris
- Abans d'iniciar un treball es el cap de colla comprovarà que no hi hagi perímetres sense protecció.
- En la manipulació de càrregues i objectes s'ha de realitzar sempre que sigui possible amb elements mecànics.
- Si no es disposen s'ha de tenir en compte:
 - Mantenir l'esquena recta
 - Repartir el pes per no sobrecarregar la columna
 - Evitar postures forçades
 - Cal planificar el transport i retirar els obstacles que hi puguin haver
- Sempre que es manipuli un objecte ha de ser de pesos assequibles pel treballador
- Es prohibeix llançar trossos directament, buits i patís.
- Per la retirada de material o entrada de material s'ha de tenir en compte que l'operari ha de realitzar les operacions amb l'arnés de seguretat ancorat a un punt fixa en cas no haver-hi proteccions perimetrals i senyalitzar la zona inferior.

1.6.4 COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Incendis	M	M	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Explosions	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL
• Inhalació d'Agents Químics	B	B	M LL	• Trepitjada d'Objectes	M	M	M
• Contactes Tèrmics	M	M	M	• Despreniments	M	M	M
• Projeccions	M	B	LL	• Vibracions	M	M	M
				• Veure riscos maquines	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Senyalitzar la zona aïllant-la del trànsit de vehicles i pas de persones • Mantes Ignífugues horitzontals • Ventilació de la zona de treball • Línies de vida 	<ul style="list-style-type: none"> • Casc (Si hi ha elements suspesos) • Botes de Seguretat • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant (Si hi ha trànsit de vehicles) • Protectors Auditiu • Arnés de seguretat anticaigudes • Cinturó portaeines amb cables anticaiguda.

- El personal ha de ser especialista en aquests treballs.
- El muntatge manteniment, reposició desmuntatge d'aquests elements s'ha de fer de forma segura.
 - En cas d'existir el risc de caiguda es col·locarà una línia de vida o un punt fixa i amb l'ajuda d'un sistema retràctil es col·locaran les proteccions.
- Durant els treballs s'ha de mantenir la zona senyalitzada en especial la vertical pel risc de caiguda d'objectes.
- Per la realització dels forats els operaris portaran ulleres de seguretat i guants.

1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

RISCS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Caiguda mateix nivell	M	B	LL	• Col·lisions	B	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Vibracions	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Contactes Elèctrics	M	A	G	• Incendi	M	M	M
• Projeccions	M	B	LL	• Veure riscos maquines	-	-	-
• Estrès Tèrmic	M	M	M				

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Catifa aïllant
- Banqueta de maniobra
- Eines aïllades

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Botes de Seguretat amb sola aïllant
- Roba de Treball
- Ulleres de Protecció
- Guants
- Armilla Reflectant
- Protectors Auditius
- Casc

- En tot moment es seguiran les 5 regles d'or.
 - Desconnectar
 - Prevenir la realimentació
 - Verificar la NO existència de tensió
 - Posar terra i curt-circuit
 - Protegir-se davant la tensió i senyalitzar la zona

- Abans d'iniciar les feines s'ha d'assegurar que la instal·lació està desconnectada
- Es prohibeix, la utilització d'escales de mà o de bastides sobre cavallets, en llocs amb risc de caiguda des d'alçada durant els treballs d'electricitat, si abans no s'han instal·lat les proteccions de seguretat adequades.
- La zona de treball ha de tenir il·luminació adequada o l'operari ha de dur il·luminació portàtil.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.

- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- La zona de treball ha d'estar neta i ordenada, per evitar els riscos de trepitjades o ensopegades.
- El muntatge d'aparells elèctrics (magnetotèrmics, disjuntors, etc) serà executat sempre per persones especialistes, per prevenir els riscos per muntatges incorrectes.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans d'ésser iniciades, per evitar accidents.



1.6.6 ESCALES DE MÀ

RISCOS PRINCIPALS			
Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Lliscament de l'Escales	B	M	M
• Bolcada de l'escala	B	M	LL

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Fixar l'escala pel seu extrem superior • No utilitzar escales fabricades en l'obra • No improvisar reparacions dels travessers 	<ul style="list-style-type: none"> • Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat

NORMES PREVENTIVES

GENERALS

- Han de disposar de peus antilliscants
- S'han de fixar per la seva part superior a l'estructura on s'hagi d'accedir
- Ha de sobresortir com a mínim 1 metre de l'alçada que es vol salvar
- Es pujarà i baixarà sempre de cares a l'escala
- No s'utilitzaran per més d'una persona al mateix temps
- Es revisaran periòdicament per comprovar desperfectes i es substituiran quan es qüestioni la seva resistència i estabilitat
- No es podran utilitzar amb alçades superiors a 5m
- S'han de seguir les instruccions del fabricant
- No està permès l'ús d'escales de tisora

ESCALES METÀL·LIQUES

- Els travessers seran d'una sola peça i estaran sense deformacions
- Les escales estaran protegides mitjançant pintures antioxidants
- Les escales metàl·liques no poden presentar suplement amb unions soldades
- La unió entre escales es realitzarà mitjançant dispositius fabricats per a tal fi

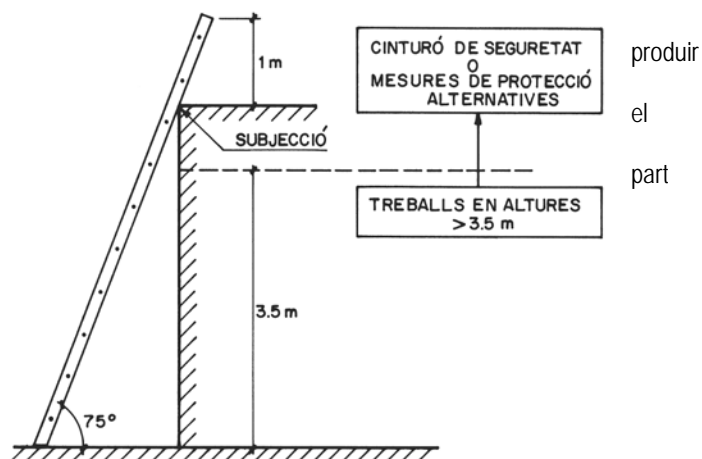
ESCALES DE FUSTA

- Tindran els travessers d'una sola peça sense defectes ni nusos
- Estaran protegides de la intemperie mitjançant vernissos transparents



Escales Simples:

- No es pot utilitzar per pujar pes o manipular càrregues sempre i quan el seu volum pugui risc de caiguda o desequilibri de l'escala
- S'han de col·locar amb la inclinació grafiada en dibuix annex.
- Han d'estar fixades per la seva part superior. La inferior també ha d'estar fixada o portar barra estabilitzadora amb peus de goma.



1.6.7 EINES MANUALS

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Projeccions	M	B	LL
• Atropellaments	B	A	M	• Ferides i talls	M	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Emissió de pols	M	M	M
• Abrasions	M	M	M				
• Sobreesforços	M	M	M				

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Es senyalitzarà l'ús de protectors auditius
- Es realitzarà el manteniment que aconselli el fabricant (filtres, vàlvules, ...)

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc si hi ha risc de caiguda d'objectes
- Roba de treball
- Guants
- Botes de seguretat
- Proteccions auditives
- Ulleres de Protecció
- Mascareta (Sempre i quan hi hagi generació de pols)

NORMES PREVENTIVES

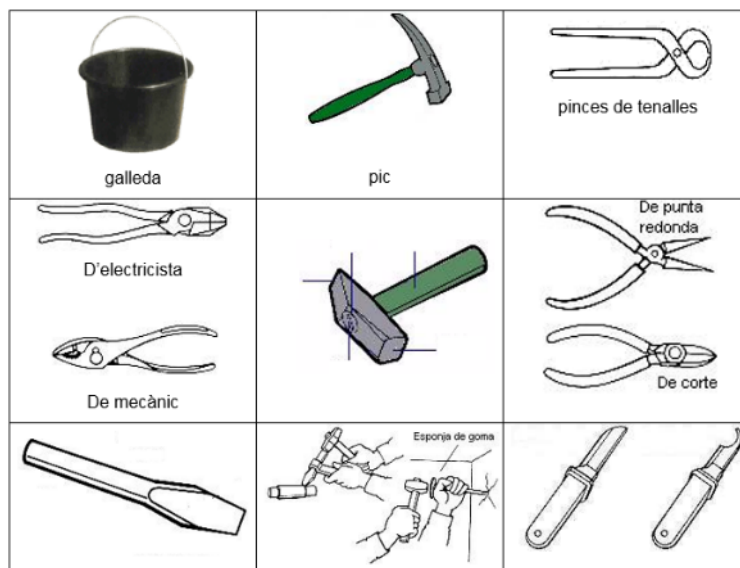
MARTELL, PIC, PALA, PALETA, GALLEDA, MACETA D'ESQUERDAR, ESCARPA

Les eines que disposen estaran en bon estat de conservació, i en cas contrari l'empresa els hi proporcionarà eines en bon estat per tal de que aquestes no comportin altres riscos per causes del mal estat de les mateixes.

Els treballs es realitzaran amb cura de no colpejar a la resta dels companys.

Al finalitzar el treball s'han de deixar les eines abandonades al terra, ja que això provoca caigudes i cops.

Les eines elèctriques endollar-les amb la clavilla, no directament amb els cables.



1.6.8 LINES DE VIDA			
RISCOS PRINCIPALS			
Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Caiguda al Buit	B	M	M
• Atrapament durant el muntatge	B	M	LL
• Caigudes d'Objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat • Arnès Anticaigudes

NORMES PREVENTIVES

CONDICIONS D'US

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.
- Els punts d'ancoratge han de ser resistents, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a pilars de formigó o metàl·lics a parament de formigó a través de d'ancoratges.
- Els punts d'ancoratges han d'estar col·locats correctament, ha de quedar embeguda tota la longitud de l'ancoratge dins l'element de suport.
- La línia ha de presentar bon estat de conservació
- No es poden improvisar nusos.
- Ha de quedar tensada
- Si la línia de vida ja està muntada abans es comprovarà que presenti bon estat i els punts d'ancoratge siguin adequats.
- Es seguiran les instrucció d'us de cada element de seguretat.

LINIES DE VIDA AMB CABLE D'ACER

Seràn de cable d'acer de 6 mm o 8 mm en funció de les càrregues, per la realització d'anells s'han d'utilitzar abraçadores, per cables de 5 a 12 se'n col·locaran 4 segons criteris de la NTP 155. Els ancoratges es realitzaran en punts fixes amb bigues o a través d'argolles collades amb tacs mecànics o químics amb suports resistents a la caiguda d'un operari. A més s'incorporarà un sistema de tensor per assegurar que el cable estigui sempre tens. Els arnès compliran la norma EN 358 i EN 361, els mosquetons EN 362, dispositius anticaigudes EN 360.

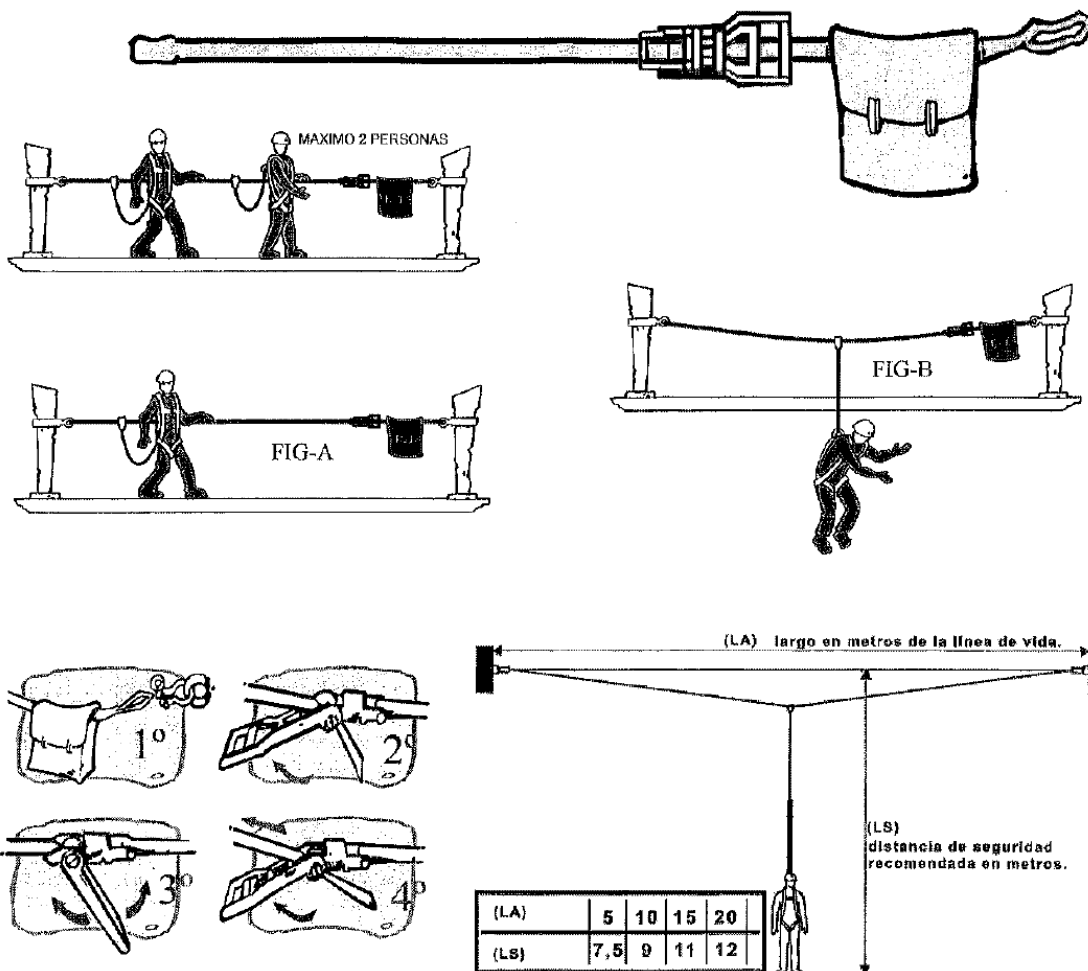
LINIES DE VIDA PROVISIONALS DE CINTA

Elements que compondran les línies de vida horitzontals.

Les línies de vida compliran amb les especificacions de la UNE EN 795 sobre dispositius de caiguda d'alçada.

MONTAJE

Seguir los pasos tal como se indica en los croquis que se incluyen en este manual de instrucciones.
 Durante su utilización, comprobar regularmente los elementos de fijación y de regulación.



INSTRUCCIONES PARA SU UTILIZACIÓN

Se recomienda que la instalación de esta línea de vida sea realizada por un técnico competente o persona cualificada en seguridad laboral.

Por medio de los bucles de cada una de las extremidades o, por mediación de unos mosquetones, conformes a la norma EN 362, fijar la línea de vida a los puntos de anclaje, los cuales deben resistir como mínimo una fuerza de 15 kN, cada uno. Una vez unidas las extremidades a los puntos de anclaje, tensar la cincha por mediación del tensor hasta que esta queda totalmente horizontal y sin flecha.

Para su desmontaje, aflojar la cincha, abrir completamente el tensor con la pestaña de seguridad y tirar de la parte alargada de la cincha. Esta quedará suelta y podrá liberar los bucles de los puntos de anclaje.

MODO DE EMPLEO

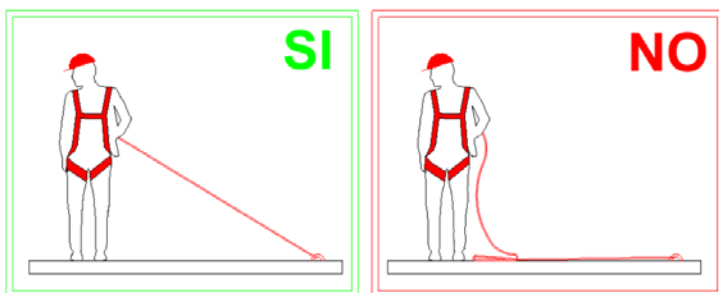
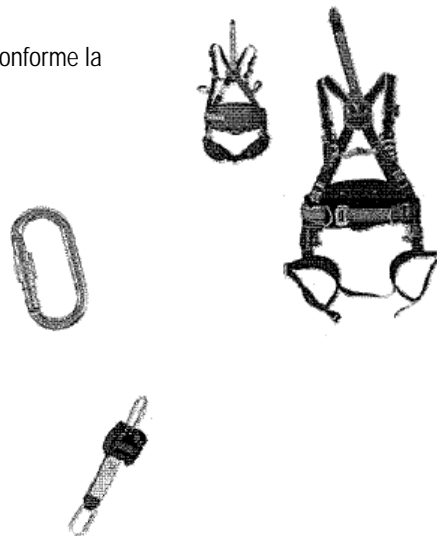
Antes de cada utilización, comprobar el buen estado del equipo de protección. En caso de dudas, no usarlo y retirarlo inmediatamente. Verificar que todos los componentes asociados cumplen con las recomendaciones que les son aplicables.

MATERIAL A UTILITZAT EN LÍNIES DE VIDA:

- Arnés de seguretat: la seva classe s'adaptarà als riscos específics de cada feina conforme la norma EN 358 EN 361.

- Mosquetó de seguretat: Conforme la norma EN 362

- Dispositiu anticaigudes: Conforme a la norma EN 360



SISTEMA RETRACTIL:

CU-539		Absorbador de Energía inleido Cordón de poliéster de 2 m de longitud completa Absorbador retractor w / energía: Conector Lanyard: Conector
--------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Es seguiran les instruccions del manual del fabricant.

Condicions bàsiques d'utilització

	Utilice sólo un arnés de cuerpo completo se ajustaba a EN361. Siempre asegurarse que sólo ek anillo D dorsal superior esta marcado con "A" mayúscula en el arnés cuerpo entero
	Asegurarse de que el dispositivo está conectado a un punto de anclaje fijo, que se ajusta a la norma EN795 que puede resistir hasta 12kN
	No manipule el dispositivo y no repare el aparato usted mismo
	Temperatura recomendada de trabajo = -30°C a 50°C
	Este producto es capaz de detener completamente, la caída de una persona con 100 kg de peso
	Tire de la cuerda de seguridad vertical y comprobar la función de retracción y bloque del cable/correa
	No se puede detener a un hundimiento (en polvo o productos fangosos)
	Durante el movimiento de los trabajadores, se permite una flexión del cable de hasta 30°
	El cable/correa no muestra ninguna señal de desgaste (desgarro, deshilachado, etc)

1.6.9 TREBALLS VERTICALS

RISCOS PRINCIPALS			
Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Caiguda al Buit	B	M	M
• Atrapament durant el muntatge	B	M	LL
• Caigudes d'Objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
Instal·lació pel treball vertical Senyalització	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Roba de treball • Guants • Botes de seguretat • Arnès

NORMES PREVENTIVES

- S'ha de disposar de dues cordes, una de treball i una altre de seguretat, aquestes han d'estar fixades per separat i que no s'interfereixin mútuament.
- La línia de seguretat ha de servir per accedir al lloc de treball, per subjecció o evacuació i en últim cas per rescat.
- La corda de seguretat ha de disposar d'un sistema de bloqueig capaç de seguir moviments del treballador.
- En cas de treballs de llarga durada el treballador ha de disposar d'un seient mentre realitza els treballs.
- Els ancoratges han de ser adequats a la suport per garantir la seva resistència n° 893)
- Els dispositius d'ancoratge han de complir amb la normativa UNE-EN 795. Es seguiran les recomanacions de la NRP n°809 sobre els dispositius d'ancoratge.
- Les cordes de treball complirà amb la norma UNE-EN 12841. Al estar considerades com a EPI també han de portar el marcat CE.

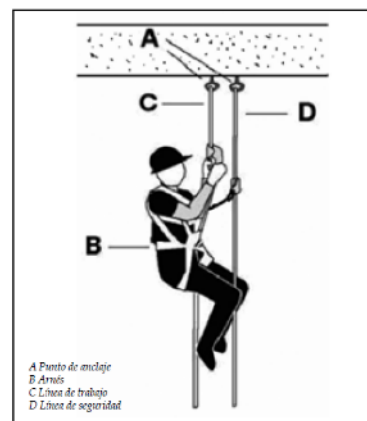


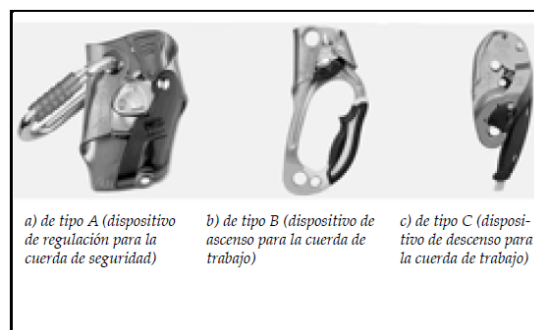
Figura 64. Ejemplo de sistema para el acceso y posicionamiento mediante cuerdas

- Dispositius de regulació de la corda

Tipus A: dispositiu de regulació de corda per una línia de seguretat acompanya l'usuari durant els canvis de posició i / o permet la regulació de la línia de seguretat, i que es bloqueja automàticament sobre la línia de seguretat sota la acció d'una càrrega estàtica o dinàmica.

- Tipus B (dispositiu d'ascens per línia de treball): dispositiu de regulació de corda accionat manualment que, quan s'enganxa a una línia de treball, es bloqueja sota l'acció d'una càrrega en un sentit i llisca lliurement en sentit oposat.

- Tipus C (dispositiu de descens per línia de treball): dispositiu de regulació de corda per fregament, accionat manualment, que permet al usuari aconseguir un moviment de descens controlat i una parada, sense mans (element de bloqueig mans-lliures), en qualsevol punt de la línia de treball. Aquest dispositiu pot incloure un element de bloqueig antipànic, que deté completament el descens



a) de tipo A (dispositivo de regulación para la cuerda de seguridad) b) de tipo B (dispositivo de ascenso para la cuerda de trabajo) c) de tipo C (dispositivo de descenso para la cuerda de trabajo)

els
(NTP
que

i, per tant, evita un descens incontrolat o una caiguda, si l'usuari es deixa portar pel pànic i acciona el dispositiu de regulació de corda més enllà dels paràmetres de control del descens previstos.

- Tipus d'arnès de seguretat, els arnesos de seguretat han de ser complets amb subjecció a davantera i posterior. Tant els arnesos els connectors han de disposar de marcatge CE



com

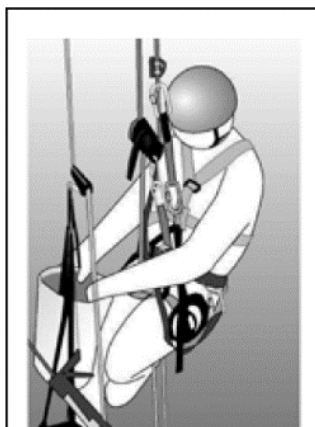
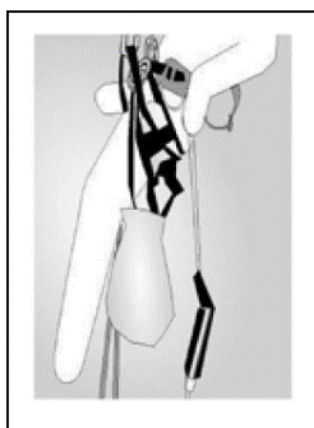
- Tots els elements han de ser compatibles entre ells, s'han de muntar i utilitzar segons les especificacions del fabricant. Igualment s'han de complir els requeriments de manteniment i revisions

- En cas que les cordes o el material es pugi deteriorar per possibles abrasions, talls, o fregaments amb altres elements, com cantells de forjat, instal·lacions, ... s'han d'utilitzar elements de protecció com fundes o cobertes protectores.



- En cas de detectar alguna anomalia o algun element malmès es retirarà immediatament.

- Totes les eines que porti el treballador han d'estar subjectes, ja sigui a l'arnès o al seient del treballador o per altres mitjans adequats, com pot ser una tercera corda auxiliar.



- L'espai que estigui en la verticals ha d'estar senyalitzada per tal que altre personal no hi accedeixi degut al risc de caiguda d'objectes i material.

- Tot el personal que realitzi aquestes feines ha de tenir formació específica en treballs verticals, la formació ha de comprendre:

- 1. Tècniques de progressió a través de les cordes i d'estructures.
- 2. Sistemes de fixació.
- 3. Sistemes anticaigudes.
- 4. Normes sobre la cura, manteniment i verificacions dels equips de treball i seguretat.
- 5. Tècniques de salvament de persones accidentades en suspensió.
- 6. Mesures de seguretat davant condicions meteorològiques que puguin afectar la seguretat.
- 7. Manipulació segura de càrregues en alçada.

- Aquests treballs mai els pot realitzar un sol treballador sempre n'hi ha d'haver un altre que tingui contacte visual i pugui actuar en cas d'emergència.

- Hi haurà d'haver de forma permanent un recurs preventiu als ser una activitat considerada perillosa.

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.
- Els punts d'ancoratge han de ser resistents i adequats al suport, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a elements metàl·lics o de formigó. S'ha de considerar la seva resistència i estat de conservació, no pot tenir fissures, s'ha de tenir presents les dimensions reals de l'element en especial el seu gruix. Taula amb les avantatges i inconvenients de cada tipus d'ancoratge:

	Principio de funcionamiento	Ventajas	Inconvenientes
Anclajes	Por expansión: El anclaje introducido en el orificio se expande por acciones mecánicas ejerciendo presiones laterales que lo fijan al soporte. Metálico o plástico. Ejemplo: anclaje metálico de expansión, taco + tornillo	<ul style="list-style-type: none"> • Rápida aplicación. • Se puede aplicar la carga inmediatamente y independientemente de factores climáticos. • Coste reducido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crea tensiones internas dentro del soporte. • La tensión en soporte implica mayor distanciamiento entre anclajes y mayor distanciamiento entre anclaje y borde del soporte.
	Por adhesión: El orificio se rellena de una sustancia química fluida que solidifica y se adhiere a las paredes del mismo. Mientras la sustancia permanece fluida se incorpora al orificio un anclaje (ej. varilla roscada) al que luego se fijaran los otros elementos. Ejemplo: anclaje químico, resina + varilla roscada.	<ul style="list-style-type: none"> • No provocan tensiones internas dentro del soporte • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón. • Mayor capacidad de carga. • Idóneo en mampostería. • Válido para todo tipo de soporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe esperar al fraguado del químico para aplicar la carga. • El tiempo de fraguado depende de la temperatura. • Dificultad para colocar en soportes invertidos (techos).
	Por forma: El anclaje se introduce en el orificio y modifica su forma bloqueando su salida. Ejemplo: anclaje metálico por forma, tornillo autorroscante en hormigón.	<ul style="list-style-type: none"> • Sin presiones laterales. • No provocan tensiones internas dentro del soporte. • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los de altas cargas son menos comunes en el mercado.

- S'han de respectar les distàncies mínimes entre trepants. Taula amb valors orientatius:

CARACTERÍSTICAS							
Distancia entre anclaje mín.	S_{min} [mm]	40	45	55	65	85	105
Distancia entre anclajes ideal	$S_{cr,N}$ [mm]	240	180	220	250	340	420
Distancia al borde mín.	C_{min} [mm]	40	45	55	65	85	105
Distancia al borde ideal	$C_{cr,N}$ [mm]	120	90	110	125	170	210
Espesor de soporte mín.	h_{min} [mm]	110	120	140	160	220	260
Profundidad efectiva del anclaje	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro de broca - Ø	d_0 [mm]	10	12	14	18	25	28
Diámetro de corte de taladro - Ø	$d_{cut} \leq$ [mm]	10,5	12,5	14,5	18,5	25,5	28,5
Profundidad de taladro mín.	$H_0 \geq$ [mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro de taladro pieza a fijar	$d_f \leq$ [Nm]	9	12	14	18	22	26
Par de apriete	T_{ins} [mm]	10	20	40	80	120	180
Diámetro cepillo de limpieza - Ø	D [mm]	11	13	15	19	27	29

Tabla 5. Ejemplo de características de instalación

- Realització dels trepants
 - S'ha de respectar la distància requerida pel fabricant a la vora de l'element.
 - S'ha de mantenir tota la profunditat necessària de l'ancoratge.
 - Retirar la pols runa de dins el forat.

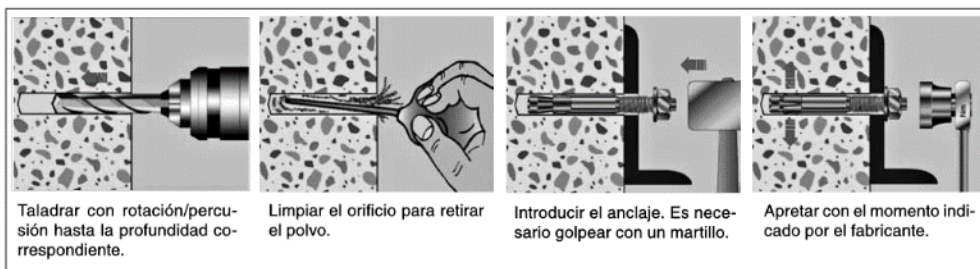


Figura 3. Fases del proceso de instalación de un anclaje metálico de expansión

- El parell de roscament ha de ser l'indicar pel fabricant (s'ha utilitzarà una clau dinamomètrica)
- S'ha de respectar el temps d'enduriment de l'ancoratge químic (l'enduriment al tacte no és suficient)

1.6.10 CAMIÓ GRUA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina
- Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere
- Disposarà d'extintor
- Carcassa protectora de parts mòbils

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball cenyida
- Guants
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat (si és necessari)
- Armilla Reflectant

NORMES PREVENTIVES

- L'accés i circulació interna en l'obra s'efectuarà seguint les indicacions de les senyals
- Les maniobres dins l'obra es realitzaran sense brusquedats i anunciant-les amb antelació
- Les càrregues s'instal·laran sobre la caixa de manera uniforme compensant els pesos
- Es prohibeix pujar o baixar del camió en marxa
- S'evitarà en tot moment superar els 30 km/h
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Es circularà únicament pels llocs senyalitzats fins arribar al lloc de càrrega i descàrrega.
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- S'evitarà empenyar directament amb les mans per no tenir lesions
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- S'utilitzarà per la col·locació i la retirada de planxes d'encofrat sempre que no es pugui instal·lar una grua Autopropulsada amb la formació adient de l'operador i, si és possible, amb el carnet d'Operador de Grua Autopropulsada.
- Abans d'iniciar la maniobra de càrrega s'instal·laran falques immobilitzadores
- Els ganxos de penjament estaran dotats de balda de seguretat
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyalista
- Les rampes per a l'accés del camió grua no superaran inclinacions del 20 %
- Es prohibeix realitzar suspensions de càrregues de forma lateral quan les superfícies de suport del camió estiguin inclinades cap al costat de la càrrega, en previsió dels accidents per bolcada
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix arrossegar càrregues amb el camió grua
- Les càrregues en suspensió, per a evitar cops i balanceigs es guiaran mitjançant caps de govern
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix la permanència de càrregues en suspensió
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- No doni marxa enrere sense l'ajuda d'una persona que li faci senyals
- Abans d'hissar la càrrega, comprovar en el post de càrregues de la cabina la distància d'extensió màxima del braç



- Assegurar-se que tots els ganxos dels aparells, balancins, eslingues o molèsties posseeixin una balda de seguretat que eviti l'enganxament fortuït
- Han d'estar dotats amb llum i botzina de retrocés
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- Es prohibeix el maneig de grans càrregues amb forts vents
- Si es topa amb cables elèctrics, no sortiu de la màquina fins haver interromput el contacte. Llavors saltar sense tocar a un temps el terreny
- No deixar combustible ni cap drap greixos (gas-oil), per evitar possibles incendis
- No s'estacionarà ni circularà a menys de 3m de rases, pous,... Si hi ha gent treballant al seu interior

1.6.11 MOLADORA ANGULAR

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Projeccions	M	B	LL
• Atropellaments	B	A	M	• Ferides i talls	M	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Emissió de pols	M	M	M
• Abrasions	M	M	M				
• Sobreesforços	M	M	M				

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Carcassa de cobriment del disc

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball
- Guants de seguretat
- Botes de seguretat
- Ulleres de Protecció

NORMES PREVENTIVES

- Verificar que les connexions que s'utilitzen es troben en bon estat de conservació
- S'utilitzarà en un lloc lliure de circulació (no ha de ser un lloc de pas)
- Comprovar que la màquina té la protecció en bon estat

NORMES D'ACTUACIÓ

- No retirar la protecció del disc
- No distreure's mentre es realitza el tall
- Utilitzar ulleres antiprojeccions.
- Observar que el disc no tingui fissures
- Efectuar el tall a la intempèrie i protegit de mascareta
- Es prohibeix la utilització de la taula a personal no qualificat
- Mantenir en bon estat de conservació la maquinària
- Desconnectar la màquina sempre que no s'hagi d'utilitzar, s'hagi de reparar o canviar el disc
- Verificar que la velocitat del disc és igual o superior a la de la mola
- Tot i apagar l'eina el disc segueix rodant reduint la velocitat fins aturar-se



1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA

RISCS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M
• Caiguda diferent Nivell	B	M	M	• Caiguda d'Objectes	M	M	M
• Caiguda mateix Nivell	M	M	M	• Contacte Línies Elèct.	B	A	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina
- Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere
- Carcassa protectora de parts mòbils

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball cenyida
- Guants
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat (si és necessari)
- Arnès de Seguretat

ABANS DE LA POSADA EN FUNCIONAMENT

- Inspecció visual de l'estat general de la màquina per detectar defectes estructurals (cops, soldadures deteriorades,...), fuites del circuit hidràulic, cables pelats, neumàtics,...
- Comprovació del bon funcionament dels controls
- Qualsevol desperfecte que pugui reduir la seguretat s'haurà de solventar prèviament abans d'utilitzar la màquina

ABANS DE L'ELEVACIÓ DE LA PLATAFORMA

- Comprovar la no existència de línies elèctriques a la vertical de l'equip. En cas d'haver-n'hi s'ha de complir amb les distàncies des seguretat.
- Comprovar que l'equip es trobi en una superfície anivellada
- Verificar que la càrrega no supera el pes màxim que pot suportar la plataforma
- Si utilitza estabilitzadors verificar que s'han desplegat i es troben adequadament situats
- Verificar l'estat de les baranes, de la porta i de les proteccions de la plataforma
- Verificar que els treballadors es troben degudament enganxats
- Limitar la zona de treball per evitar que persones alienes als treballs hi circulin
- Moviment de l'equip amb la plataforma elevada
- Comprovar que no hi ha obstacles i la superfície és resistent i sense desnivells
- Mantenir una distància de seguretat amb obstacles, apilaments, desnivells, rampes, forats,... que puguin comprometre la seguretat. El mateix s'ha de fer amb els obstacles per sobre la plataforma
- La velocitat del moviment ha de ser baixa
- No s'ha d'elevat la plataforma o conduir-la amb vent o condicions atmosfèriques adverses
- S'ha d'estar concentrat amb la tasca a realitzar per evitar accidents per distracció



ALTRES NORMES

- NO s'ha de sobrecarregar la plataforma de treball
- No utilitzar la plataforma com a grua
- No fixar el treballador o la plataforma a estructures fixes
- No es pot modificar la plataforma ni afegir elements que puguin reduir-ne la seva seguretat
- Els treballadors sempre han de tenir els dos peus a la plataforma i han d'anar degudament fixats amb cinturó o arnès
- No es poden utilitzar elements auxiliars per guanyar alçada
- Qualsevol anomalia detectada pels treballadors s'ha de comunicar immediatament i solucionar-la abans de continuar els treballs
- No es poden modificar ni anul·lar els sistemes de seguretat
- Per pujar i baixar s'ha de fer per la portella de la plataforma i directament del sol, mai utilitzant els sistemes d'elevació
- No utilitzar les plataformes en recintes tancats si no es troben ben ventilats

NORMES DESPRÉS DE L'ÚS DE LA PLATAFORMA

- S'ha d'aparcar convenientment la màquina
- Desconnectar tots els contactes i verificar-ne la seva immobilització, falcant-la si és necessari
- Netejar la plataforma de greix, olis, dipositats durant el seu ús.

1.6.13 CAMIÓ CISTELLA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina
- Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere
- Disposarà d'extintor
- Carcassa protectora de parts mòbils

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball cenyida
- Guants
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat (si és necessari)
- Armilla Reflectant



NORMES PREVENTIVES

- Abans d'iniciar la maniobra de d'elevació s'instal·laran falques immobilitzadores per tal que quedi anivellat i estabilitzat.
- L'entrada i sortida de la cistella s'ha de fer estan recolzada sobre una superfície horitzontal i ferma.
- L'operador de la grua només pot estar pendent d'aquesta maniobra.
- No es poden produir interferències amb altres equips d'elevació.
- Els operaris han de dur l'arnes de seguretat ancorat a un punt fixa de la cistella destinat a aquest fi.
- Les eines han d'estar assegurades de manera que no pugin caure de forma accidental.
- Els operaris no poden sortir de la cistella
- No s'utilitzaran aquest tipus de cistelles amb vents superiors a 25 Km/h
- El vehicle no es pot moure amb la cistella elevada
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyaler a través de "walkie-talkies"
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- Abans de fer les maniobres cal identificar si hi ha elements que poden interferir en el moviment, cables elèctrics, bigues, parts sortints, per tal de preveure les maniobres.



Firmat

A Sant Jordi Desvalls, 26 setembre de 2024



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 |



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya
Jordi Manich Codina
Col·legiat núm. 18.357

Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 127 kWp EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

ANNEX N° 3 FITXES TÈCNiques

Situació:	Pavelló de Sant Jordi Desvalls C/ Raval dels Horts, 3, 17464 Sant Jordi Desvalls (Girona)	
Promotor:	Nom o Raó Social: Ajuntament de Sant Jordi Desvalls CIF/NIF: P1717600I Adreça: C/ Dr. Meseguer, 1 Població: Sant Jordi Desvalls CP: 17464 Província: Girona	
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont Jordi Manich Codina Titulació: Enginyer Industrial Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat N° col·legiat: 17010 18357	
Data de presentació:	26 setembre de 2024	



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 127 kWp EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER AL
PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

ANNEX N°3 – FITXES TÈCNIQUES

ÍNDEX

1. FITXA TÈCNICA DELS PANELLS SOLARS FOTOVOLTAICS
2. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE FIXACIÓ
3. FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR
4. FITXA TÈCNICA DEL CABLE SOLAR

Hi-MO X6 Explorer

LR5-66HTH

520~540M

- Apto para mercado de distribución
- Su sencillo diseño encarna el estilo moderno
- Mejor rendimiento de generación de energía
- Panel de alta calidad que garantiza una fiabilidad a largo plazo

15

15 años de garantía para materiales y procesamiento

25

25 años de garantía para la generación de potencia extra lineal

Certificaciones de sistema y producto completas

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: Sistema de gestión de la calidad ISO

ISO14001: 2015: Sistema de gestión ambiental ISO

ISO45001: 2018: Salud y seguridad en el trabajo

IEC62941: Guía para la calificación del diseño del panel y la aprobación de tipo

LONGI



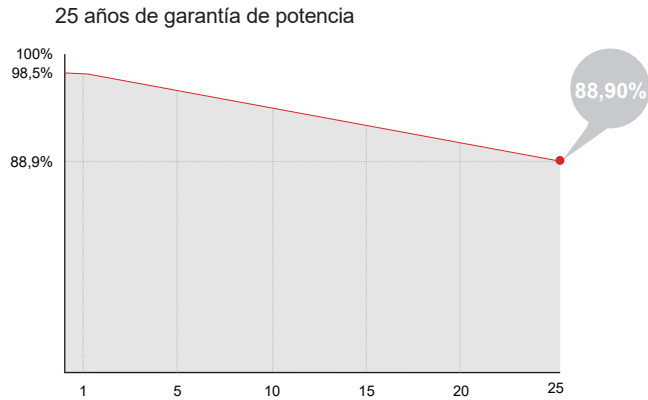
22,7%
MÁX. EFICIENCIA
DE PANEL

0~3%
TOLERANCIA
DE POTENCIA

<1,5%
DEGRADACIÓN DE POTENCIA
DEL PRIMER AÑO

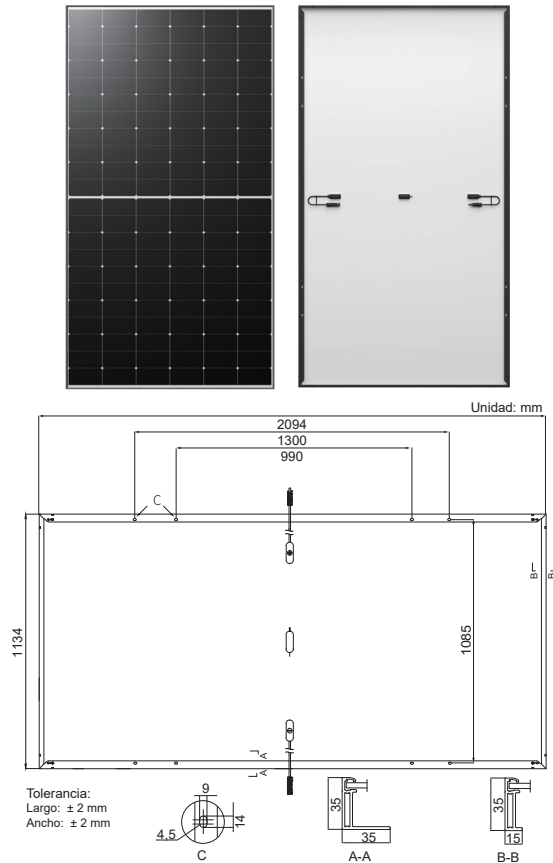
0,40%
DEGRADACIÓN DE POTENCIA
AÑOS 2-25

Valor añadido



Parámetros mecánicos

Orientación de célula	132 (6x22)
Caja de conexión	IP68
Cable de salida	4 mm ² , +400,-200mm/±1400 mm Longitud personalizable
Vidrio	Vidrio único, vidrio templado con revestimiento de 3,2 mm
Marco	Marco de aleación de aluminio anodizado
Peso	26 kg
Dimensiones	2094x1134x35 mm
Embalaje	31 piezas por palet / 155 piezas por 20'GP / 682 piezas por 40'HC



Características eléctricas

Tipo de panel	STC: AM 1,5 1000 W/m ² 25°C		NOCT: AM 1,5 800 W/m ² 20°C 1m/s		Incertidumbre de prueba para Pmax: ±3%							
	LR5-66HTH-520M	LR5-66HTH-525M	LR5-66HTH-530M	LR5-66HTH-535M	LR5-66HTH-540M	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	
Condición de prueba	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Potencia máxima (Pmax/W)	520	388,6	525	392,3	530	396	535	399,8	540	403,5		
Tensión en circuito abierto (Voc/V)	48,27	45,32	48,42	45,46	48,57	45,60	48,72	45,75	48,87	45,89		
Corriente de cortocircuito (Isc/A)	13,84	11,18	13,93	11,25	14,00	11,31	14,07	11,37	14,15	11,43		
Tensión a máxima potencia (Vmp/V)	39,91	36,42	40,06	36,55	40,22	36,70	40,38	36,85	40,53	36,99		
Corriente a máxima potencia (Imp/A)	13,03	10,68	13,11	10,74	13,18	10,80	13,25	10,86	13,33	10,92		
Eficiencia del panel (%)	21,9		22,1		22,3		22,5		22,7			

Parámetros operativos

Temperatura operativa	-40°C ~ +85°C
Tolerancia de generación de potencia	0 ~ 3%
Tensión máxima del sistema	DC1500V (IEC/UL)
Clasificación máxima del fusible de serie	25A
Temperatura operativa nominal de la célula	45±2°C
Clase de protección	Clase II
Clase de resistencia al fuego	Tipo UL 1 o 2 Clase C de IEC

Carga mecánica

Carga estática máxima en la cara delantera	5400Pa
Carga estática máxima en la cara trasera	2400Pa
Prueba de granizo	Pedrisco de 25 mm a velocidad de 23 m/s

Clasificaciones de temperatura (STC)

Coefficiente de temperatura de Isc	+0,050%/°C
Coefficiente de temperatura de Voc	-0,230%/°C
Coefficiente de temperatura de Pmax	-0,290%/°C

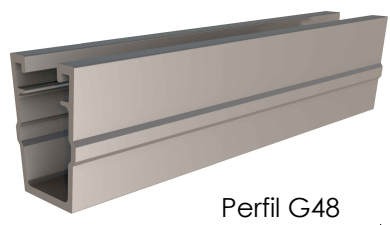
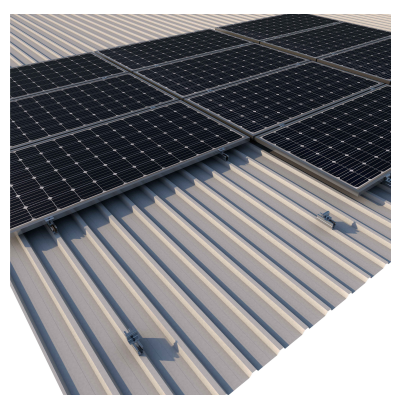
Ficha técnica

Soporte coplanar microrail fijación a chapa

52H

Sistema

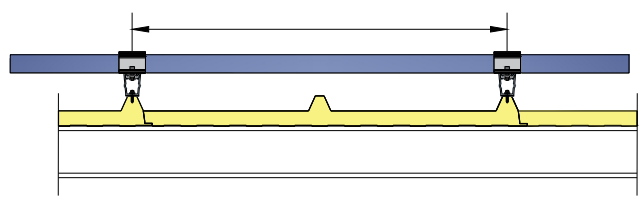
Document registrat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/09/2024, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.dgcat.gub.cat/verificacio i utilitzar el codi I B4963ES493CIEB9



Perfil G48

Espesor mínimo de la chapa **0.5 mm**

Distancia recomendada según fabricante de módulo fotovoltaico.



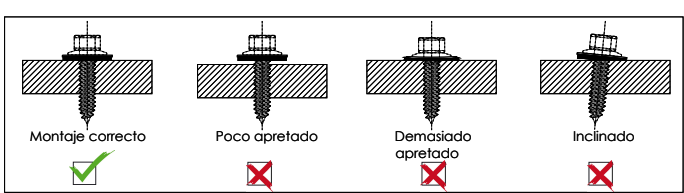
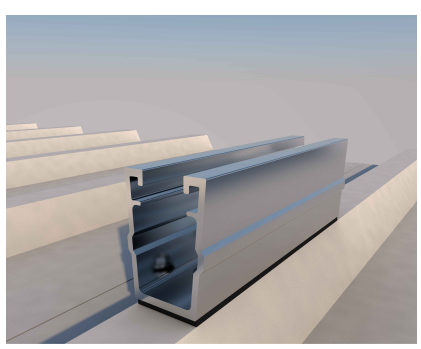
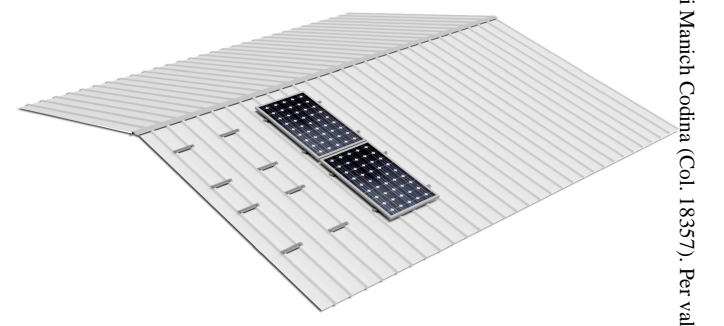
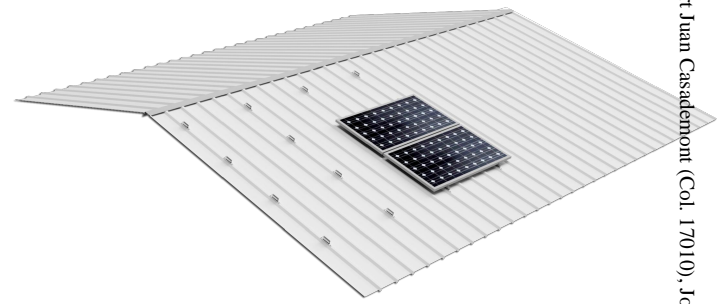
- Microrail para instalaciones coplanares para anclaje a chapa.
- Válido para cubiertas metálicas
- La fijación incluye junta de estanqueidad y tornillos de anclaje autorroscantes con arandela de sellado sin necesidad de pretaladro.
- Disposición de los módulos: Horizontal o vertical.
- Valido para espesores de módulos de 28 hasta 40 mm
- Kits disponibles de 1 a 8 módulos.

Viento: Hasta 250 Km/h

Nieve: Carga de nieve máxima 700 kg/m²
(Según distancia entre grecas)

Materiales: Perfilera de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería presores: Acero inoxidable A2-70
Tornillería fijación: S42

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.



Par de apriete:

Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo SW8	1800 rpm

Velocidad máxima de rotación para instalar:

Dos opciones:
Para módulos de hasta:
2400x1350



Marcado ES19/86524

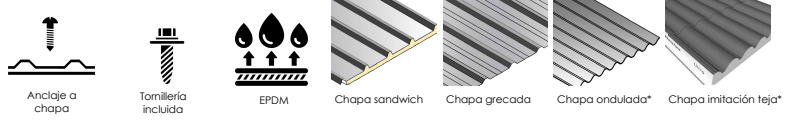
Herramientas necesarias:



Seguridad:



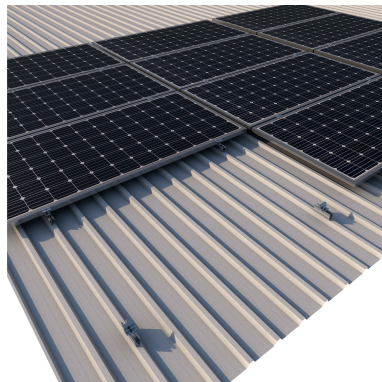
Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.



Velocidades de viento

Soporte coplanar microrail fijación a chapa

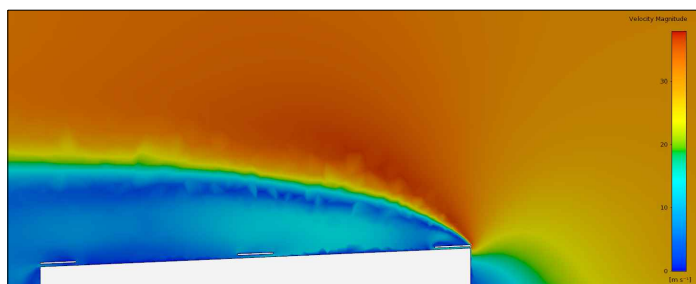
52H
Sistema kit



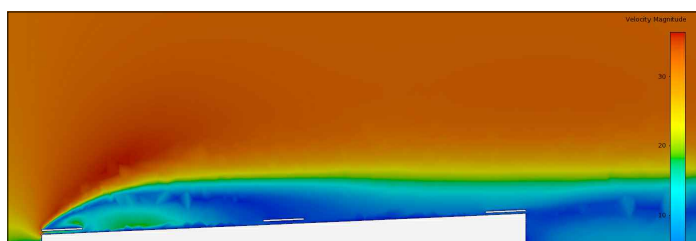
- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

Cuadro de cargas máx. admisibles		
Greca (mm)	Viento (Km/h)	Nieve (Kg/m2)
≤ 300	≤250	700
350	≤250	610
400	≤250	520
450	≤250	500
500	≤250	400

Tabla 1 - Cargas máximas admisibles.



Flujo viento norte - En estructura coplanar.



Flujo viento sur - En estructura coplanar.

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.



Marcado
ES19/86524



SUN2000-50KTL-M3 Smart PV Controller



Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer



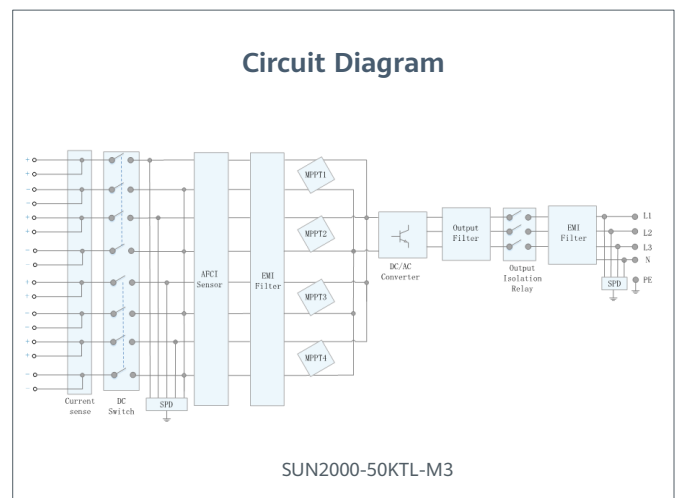
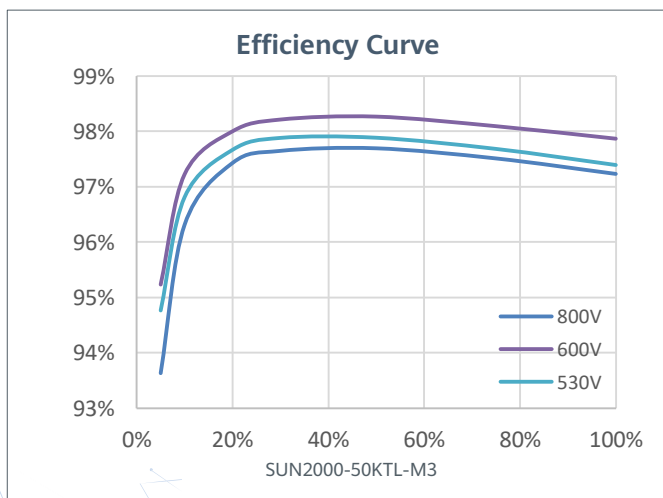
Active Safety

AI Powered Active Arcing Protection



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G Communication Supported



Technical Specification	SUN2000-50KTL-M3
-------------------------	------------------

Efficiency	
Max. Efficiency	98.5%
European Efficiency	98.0%

Input	
Max. Input Voltage ¹	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage	600 V
Number of Inputs	8
Number of MPP Trackers	4

Output	
Rated AC Active Power	50,000 W
Max. AC Apparent Power	55,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	55,000 W
Rated Output Voltage	400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac
Max. Output Current	79.8 A @ 400Vac, 66.5 A @ 480Vac
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	<3%

Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Ripple Receiver Control	Yes
Integrated PID Recovery ³	Yes

Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth + APP
RS485	Yes
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (Isolation Transformer required)

Optimizer Compatibility	
DC MBUS Compatible Optimizer	MERC-1100/1300W-P

General Data	
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Weight (with mounting plate)	49 kg (108.1 lb)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH
DC Connector	Amphenol HH4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	≤ 5.5W

Standard Compliance (more available upon request)	
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, DEWA

1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
 2. Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
 3. SUN2000-30-50KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly), N-type (nPERT, HIT)



EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC

Conductor : Conductor estañado clase 5 para servicio móvil (-F)
 Aislación : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
 Cubierta : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
 Norma Constructiva : AENOR EA 0038

TÜV 2 Pfg 1169/08.2007 cables para paneles solares.

Norma Nac / Europea : UNE-EN 60332-1-2
 UNE-EN 50226-2-4
 UNE-EN 50267
 UNE EN 61034-2

Internacional : IEC 60332-1-2
 IEC 60332-3-24
 IEC 60754
 IEC 61034-2



La serie de cables EXZHELLENT SOLAR (AS), está constituida por cables flexibles monoconductores de tensión 1,8 kV en corriente continua (cc)

Son cables específicos para instalaciones solares fotovoltaicas (pV), capaces de soportar las extremas condiciones ambientales que se producen en este tipo de instalaciones.

Sus características principales son:

- :: Servicio móvil.
- :: Alta seguridad. **Especialmente diseñado para no dañar los paneles solares.**
- :: Resistencia a la intemperie.
- :: Trabajo a muy baja temperatura (-40°C)
- :: Resistencia a la abrasión, el desgarro y los aceites y grasas industriales.
- :: Endurecimiento térmico de los materiales para garantizar una vida útil de 30 años.

La temperatura máxima del conductor en servicio permanente es de 90°C, pudiendo soportar temperaturas de 120°C durante 20.000 horas

EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC

SECCIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR	PESO	RADIO MÍNIMO CURVATURA	RESISTENCIA MAX DEL CONDUCTOR	INTENSIDAD AL AIRE / 40°C
mm ²	mm	kg/Km	mm	Ohm/km	A
1x2,5	5,0	50	20	8,21	41
1x4	5,6	65	23	5,09	55
1x6	6,8	85	26	3,39	70
1x10	7,9	140	32	1,95	96
1x16	8,8	200	35	1,24	132

OTROS CALIBRES, REALIZAR CONSULTA A NUESTRO EQUIPO

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

DOCUMENT Nº2: PLÀNOLS

Situació:	Pavelló de Sant Jordi Desvalls C/ Raval dels Horts, 3, 17464 Sant Jordi Desvalls (Girona)	
Promotor:	Nom o Raó Social: Ajuntament de Sant Jordi Desvalls CIF/NIF: P17176001 Adreça: C/ Dr. Meseguer, 1 Població: Sant Jordi Desvalls CP: 17464 Província: Girona	
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont Jordi Manich Codina Titulació: Enginyer Industrial Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 18357	
Data de presentació:	9 setembre de 2024	



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

Redactat per

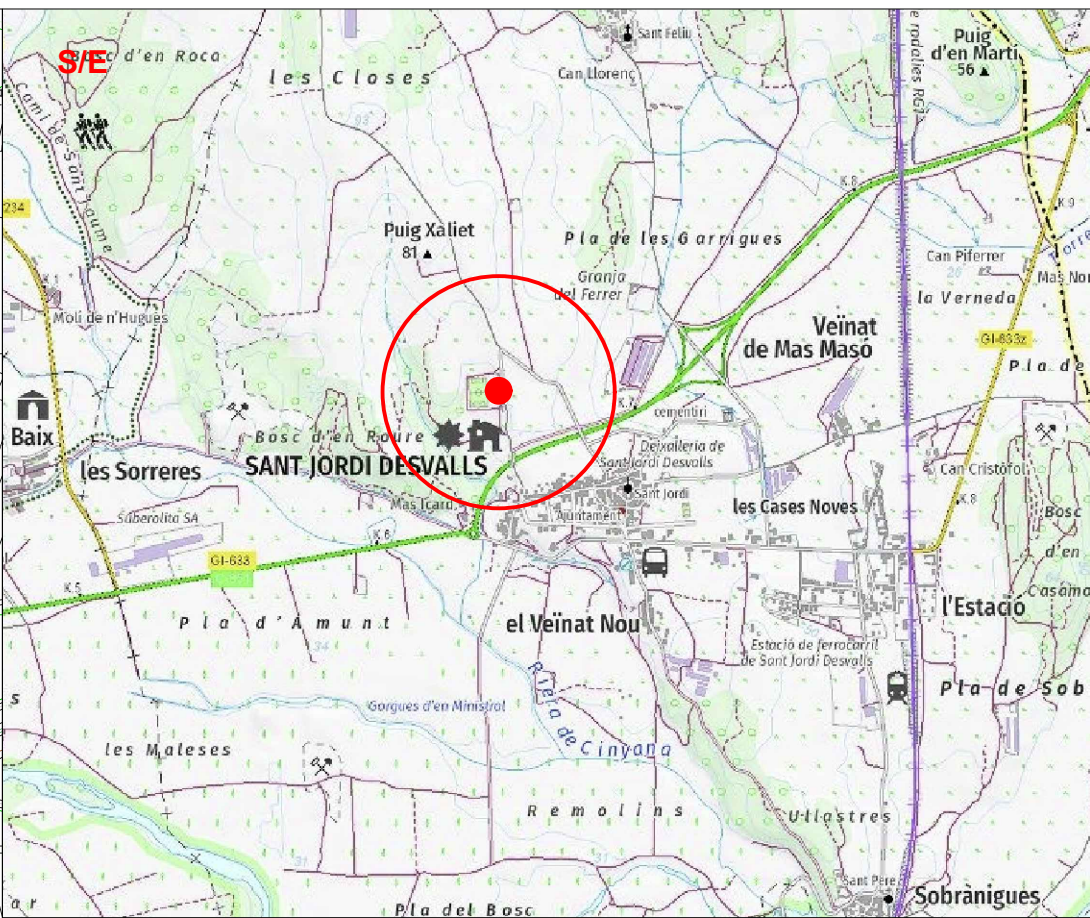
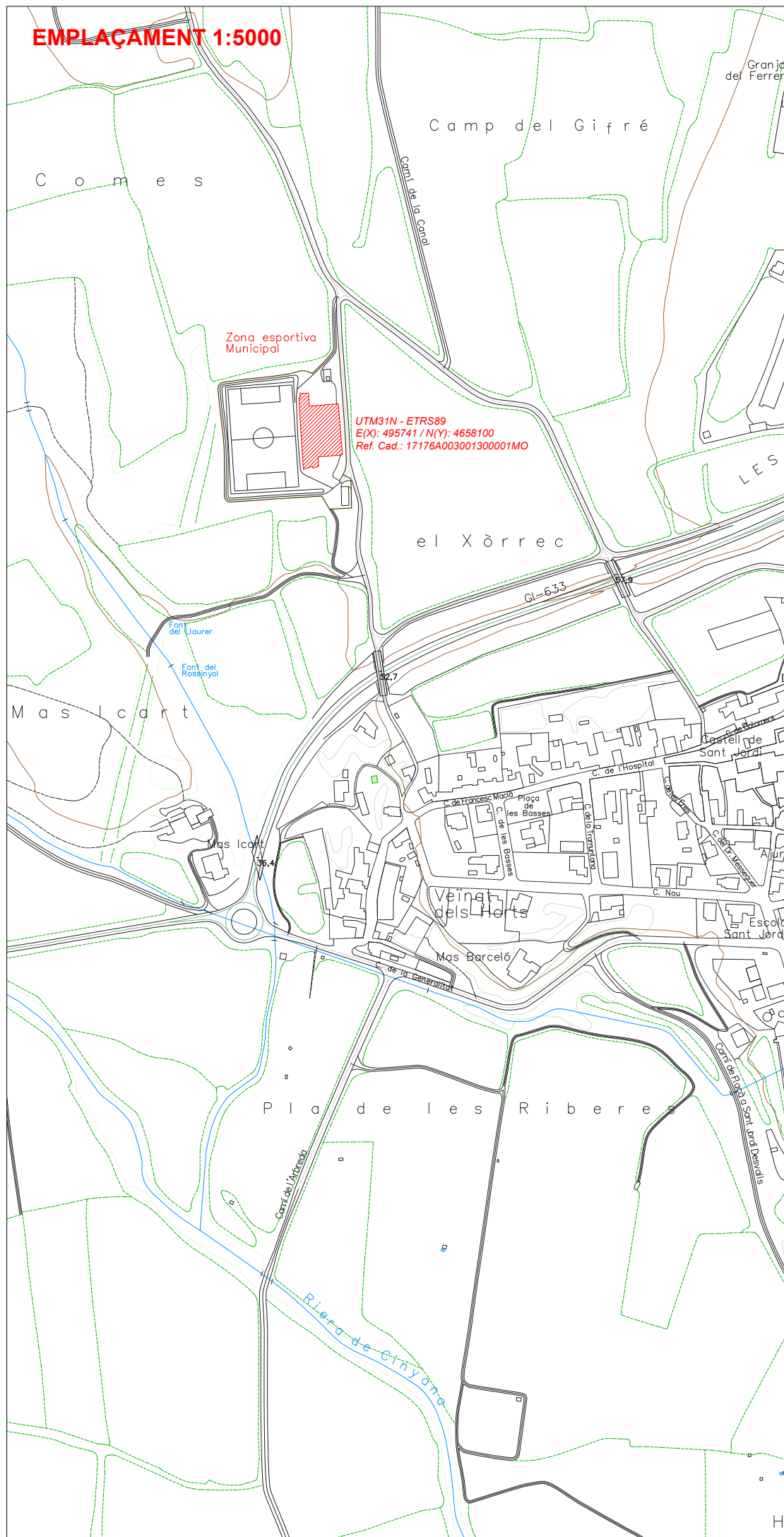
- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°2 - PLÀNOLS

INDEX DE PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ
2. DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE COBERTA
3. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTA COBERTA)
4. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTA BAIXA)
5. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
6. VISTA 3D DE LA INSTAL·LACIÓ
7. SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT

EMPLAÇAMENT 1:5000



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 127 kWp AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

peticionari	Ajuntament de Sant Jordi Desvalls	format	escala
dibuixat	AGOST 2024 M. Ortega	A3	VARIS
revisat	AGOST 2024 A. Juan	fac. plot	plànol
situació	C/ Raval dels Horts, 3 17464, Sant Jordi Desvalls, Girona	10:1	1
projecte	p602 - CE Sant Jordi Desvalls		

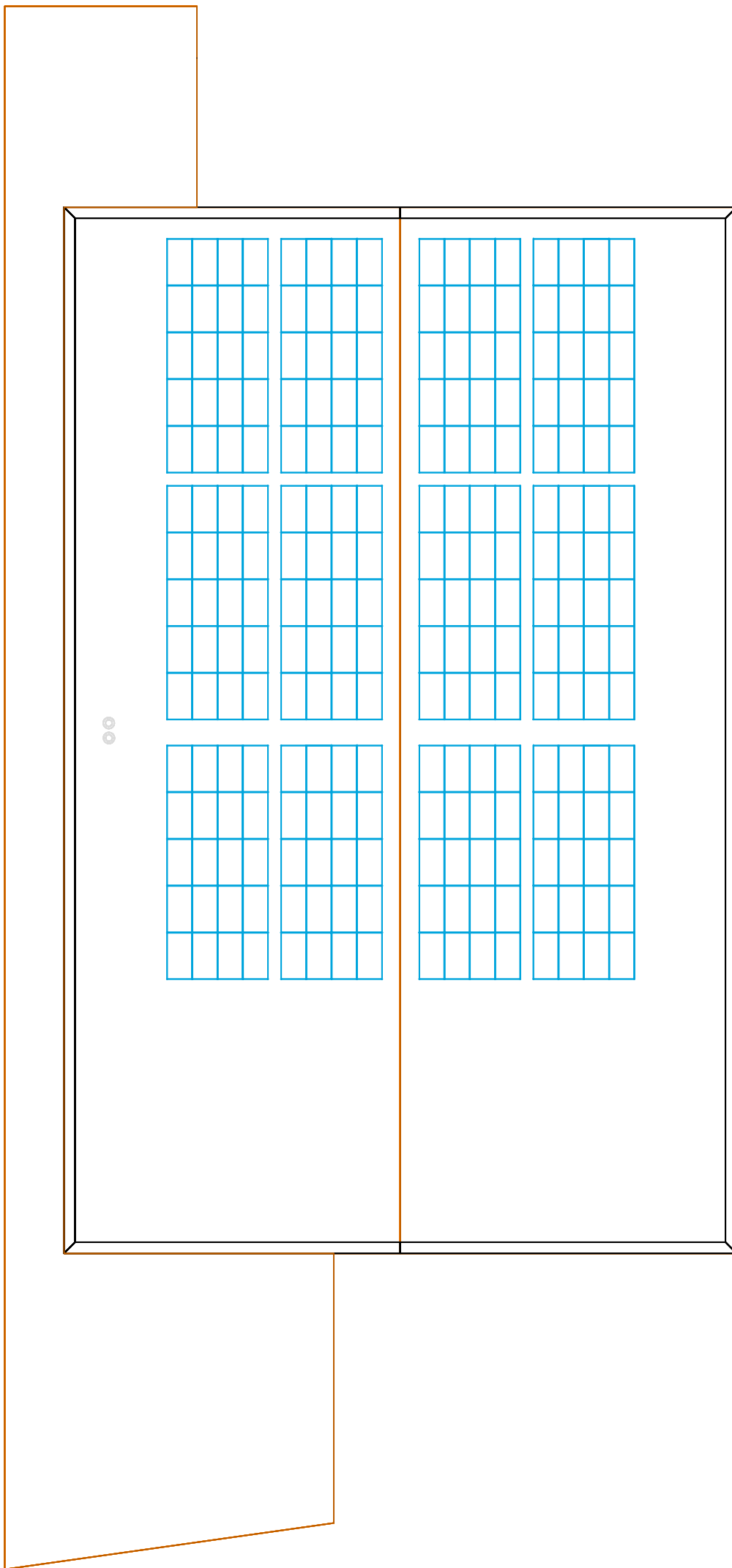
SITUACIÓ I EMLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

L'enginyer industrial:



ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 191
17460 Celrà

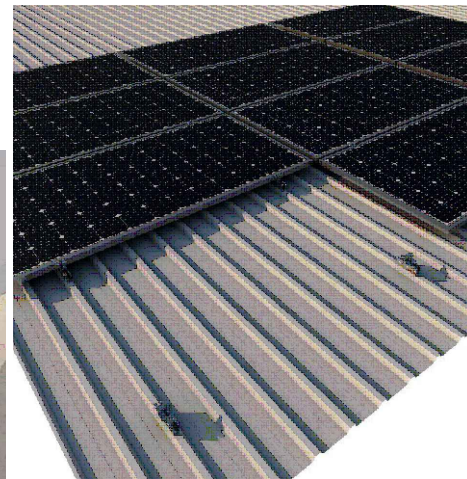
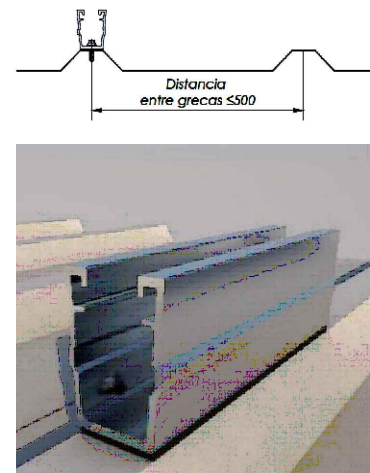
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902



MÒDULS FOTOVOLTAICS



ESTRUCTURA TIPUS MICRORRAIL
SUNFER 52H PER COBERTA DE XAPA



VISTA COBERTA



**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 127 kWp
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

MÒDULS FOTOVOLTAICS

MODEL: LONGI KR5-66HTH-530M-25Y – 530 Wp o equivalent

MESURES: 2.094 mm x 1.134 mm x 35 mm

INVERSORS FOTOVOLTAICS

100 kW: 2 x HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 o equivalent

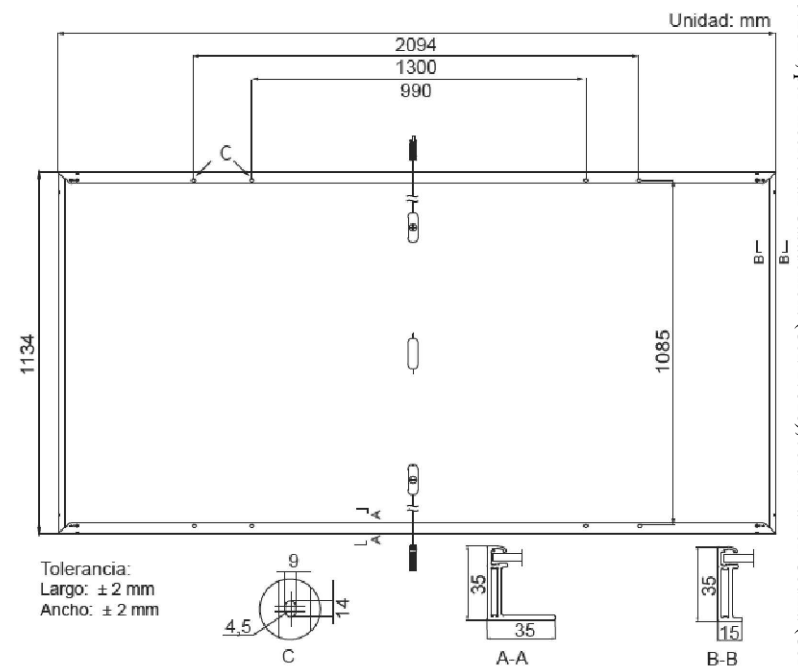
Sistema limitat a 70 kW d'injecció a xarxa

INSTAL·LACIÓ

240 MÒDULS EN ESTRUCTURA COPLANAR

(ORIENTACIÓ 93º SUD-OEST / 87º NORD-EST; INCLINACIÓ 7,5º)

DISPOSICIÓ EN HORIZONTAL



**PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR
FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 127 kWp
AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS**

peticionari	Ajuntament de Sant Jordi Desvalls	format	escala
dibuixat	AGOST 2024 M. Ortega	A3	1:250
revisat	AGOST 2024 A. Juan		
situació	C/ Raval dels Horts, 3 17464, Sant Jordi Desvalls, Girona	fac. plot	plànol
projecte	p602 - CE Sant Jordi Desvalls	10:1	2

**DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS
SOBRE COBERTA**

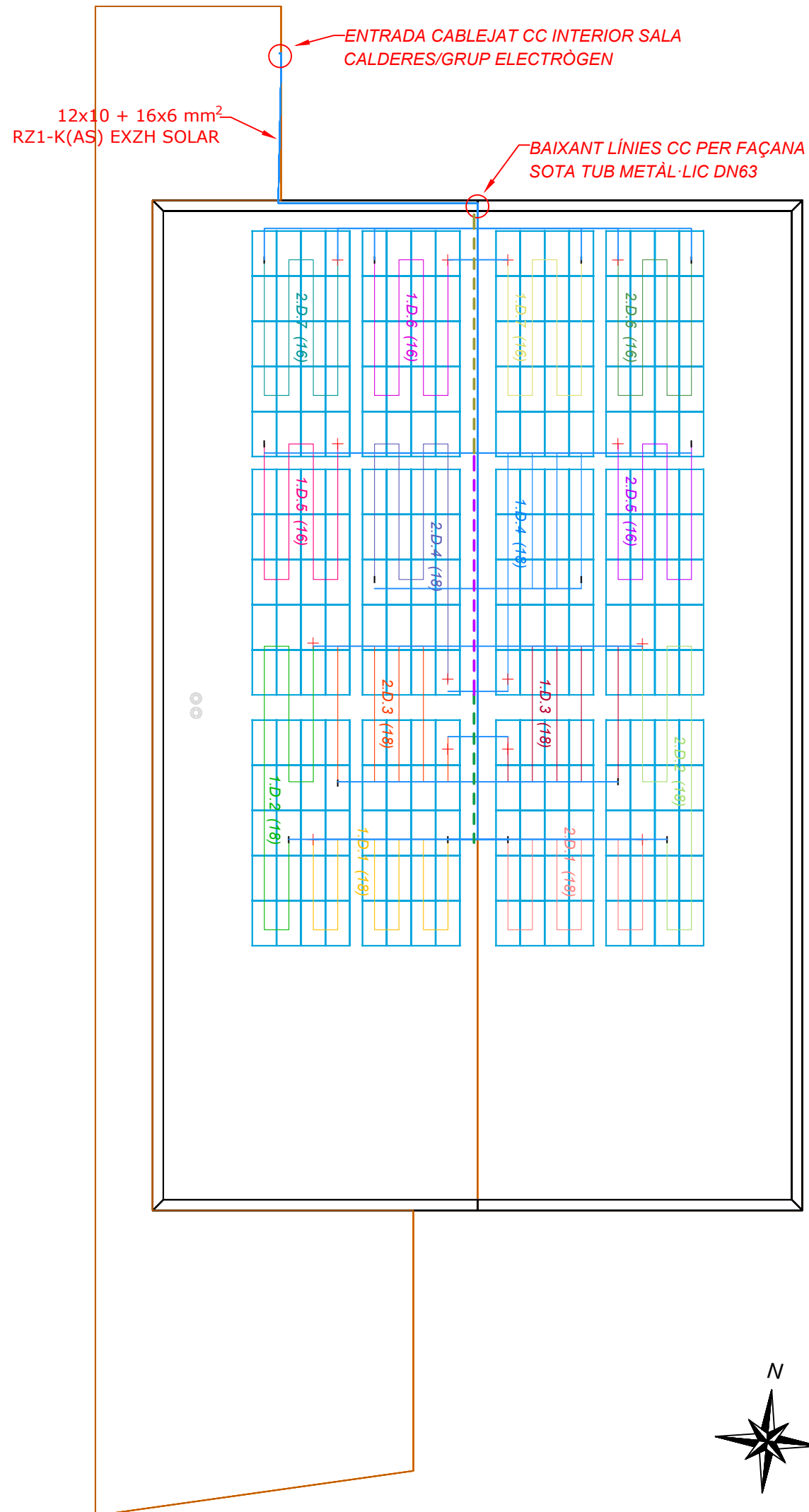
L'enginyer industrial:



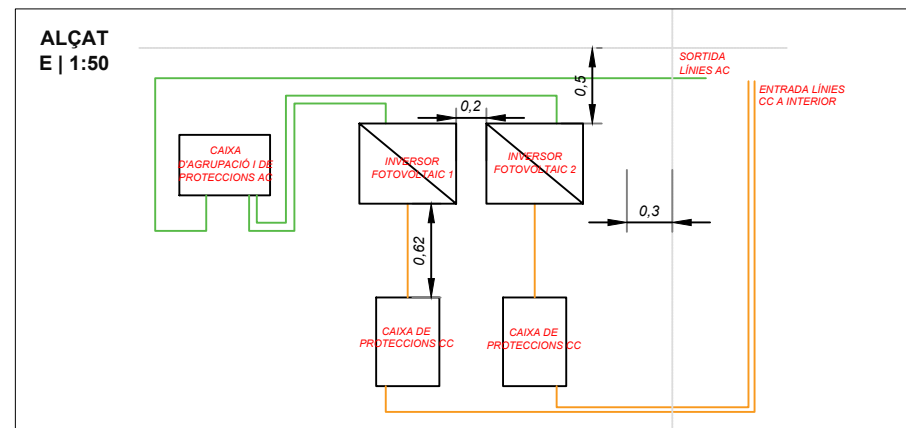
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 191
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

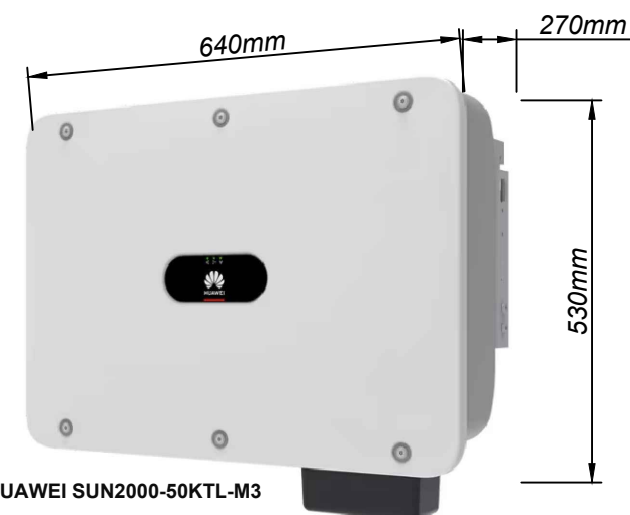
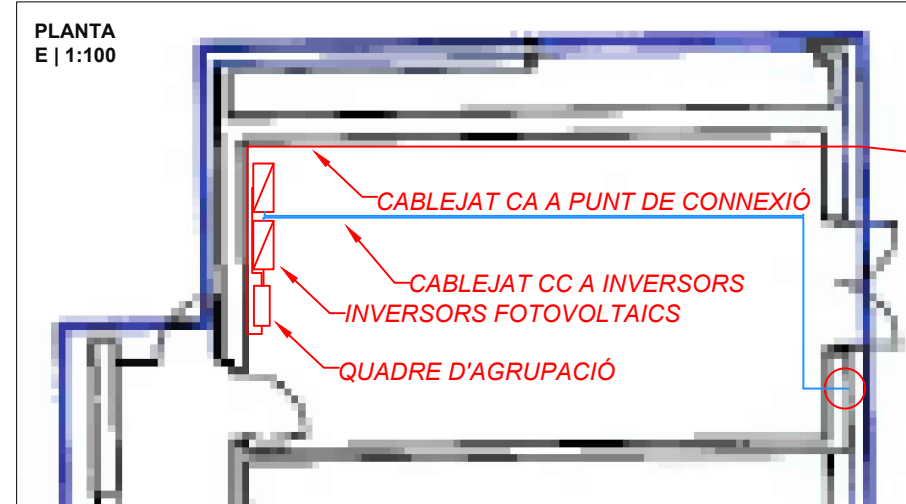
Albert Juan Casademont. Colegiat 17010



RECORREGUT CABLEJAT CC DE COBERTA FINS A SALA DE CALDERES / GRUP ELECTRÒGEN



DISTRIBUCIÓ DELS EQUIPS A L'INTERIOR DE LA SALA DE CALDERES/GRUP ELECTRÒGEN



INVERSOR HUAWEI SUN2000-50KTL-M3

INVERSOR 1 - HUAWEI SUN2000-50KTL o equivalent

- STRING 1.1 ENTRADA A - 18 mòduls*
 - STRING 1.2 ENTRADA A - 18 mòduls*
 - STRING 1.3 ENTRADA B - 18 mòduls*
 - STRING 1.4 ENTRADA B - 18 mòduls
 - STRING 1.5 ENTRADA C - 16 mòduls
 - STRING 1.6 ENTRADA C - 16 mòduls
 - STRING 1.7 ENTRADA D - 16 mòduls
- TOTAL INVERSOR 1: 120 mòduls**

INVERSOR 2 - HUAWEI SUN2000-50KTL o equivalent

- STRING 2.1 ENTRADA A - 18 mòduls*
 - STRING 2.2 ENTRADA A - 18 mòduls*
 - STRING 2.3 ENTRADA B - 18 mòduls*
 - STRING 2.4 ENTRADA B - 18 mòduls
 - STRING 2.5 ENTRADA C - 16 mòduls
 - STRING 2.6 ENTRADA C - 16 mòduls
 - STRING 2.7 ENTRADA D - 16 mòduls
- TOTAL INVERSOR 2: 120 mòduls**

El sistema fotovoltaic limitarà la injecció a 70 kW per tal de complir amb les limitacions marcades per la companyia distribuïdora en el moment de sol·licitar el punt de connexió.

El cablejat dels strings es durà a terme amb cable solar de 6 mm², excepte en els strings marcats amb (*) que seran amb cable de 10 mm².

- Línies CC sota safata de reixa metàl·lica 60x60 amb tapa
- Línies CC sota safata de reixa metàl·lica 60x100 amb tapa
- Línies CC sota safata de reixa metàl·lica 60x150 amb tapa

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 127 kWp AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

peticionari	Ajuntament de Sant Jordi Desvalls	format	escala
dibuixat	AGOST 2024 M. Ortega	A3	1:500
revisat	AGOST 2024 A. Juan		
situació	C/ Raval dels Horts, 3 17464, Sant Jordi Desvalls, Girona	fac. plot	plànol
		10:1	3
projecte	p602 - CE Sant Jordi Desvalls		

COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ PLANTA COBERTA

L'enginyer industrial:



ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 191
17460 Celrà

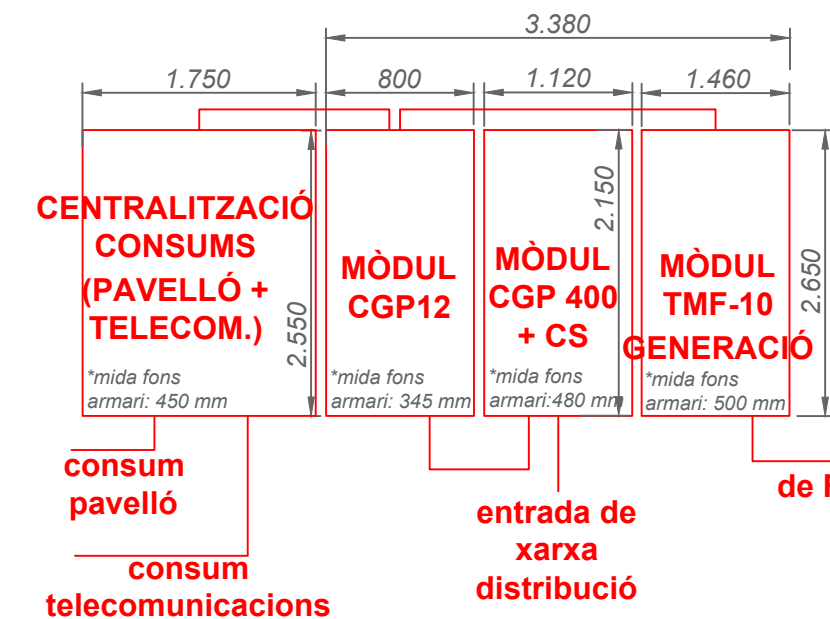
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902



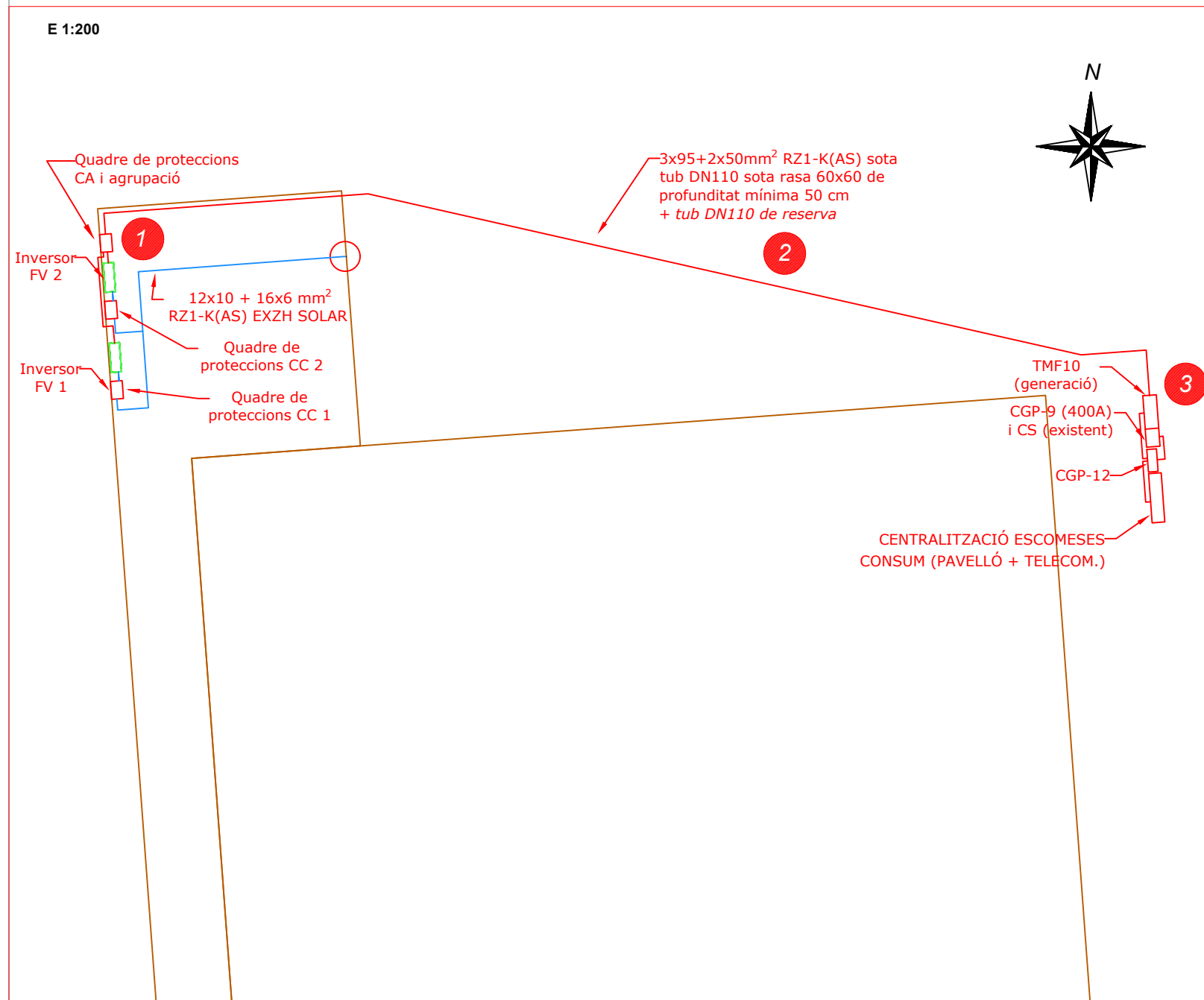
UBICACIÓ PROPOSADA INVERSORS I QUADRES DE PROTECCIONS CC I CA (SALA CALDERES / GRUP ELECTRÒGEN)



RECORREGUT CABLEJAT CA ENRASAT DE LA SALA DE CALDERES / GRUP ELECTRÒGEN FINS AL PUNT DE CONNEXIÓ



NOVA DISTRIBUCIÓ D'EQUIPS A L'ESCOMESA DEL PAVELLÓ, INCLOENT NOVA UBICACIÓ DE L'ESCOMESA DE CONSUM DEL PROPÍ PAVELLÓ JUNTAMENT AMB L'ESCOMESA DE CONSUM DE TELECOMUNICACIONS, I UBICACIONS PROPOSADAES PER AL NOU MÒDUL DE CGP-12 I PER AL NOU MÒDUL D'ESCOMESA PER A L'EQUIP DE COMPTATGE DE L'ENERGIA NETA GENERADA. CONNEXIONS SEGONS ESQUEMA D'EMPRESA DISTRIBUIDORA



CENTRALITZACIÓ CONSUMS (PAVELLÓ + TELECOM.)

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 127 kWp AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

peticionari	Ajuntament de Sant Jordi Desvalls	format	escala
dibuixat	AGOST 2024 M. Ortega	A3	VARIS
revisat	AGOST 2024 A. Juan		
situació	C/ Raval dels Horts, 3 17464, Sant Jordi Desvalls, Girona	fac. plot	plànol
		10:1	4

COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ PLANTA BAIXA

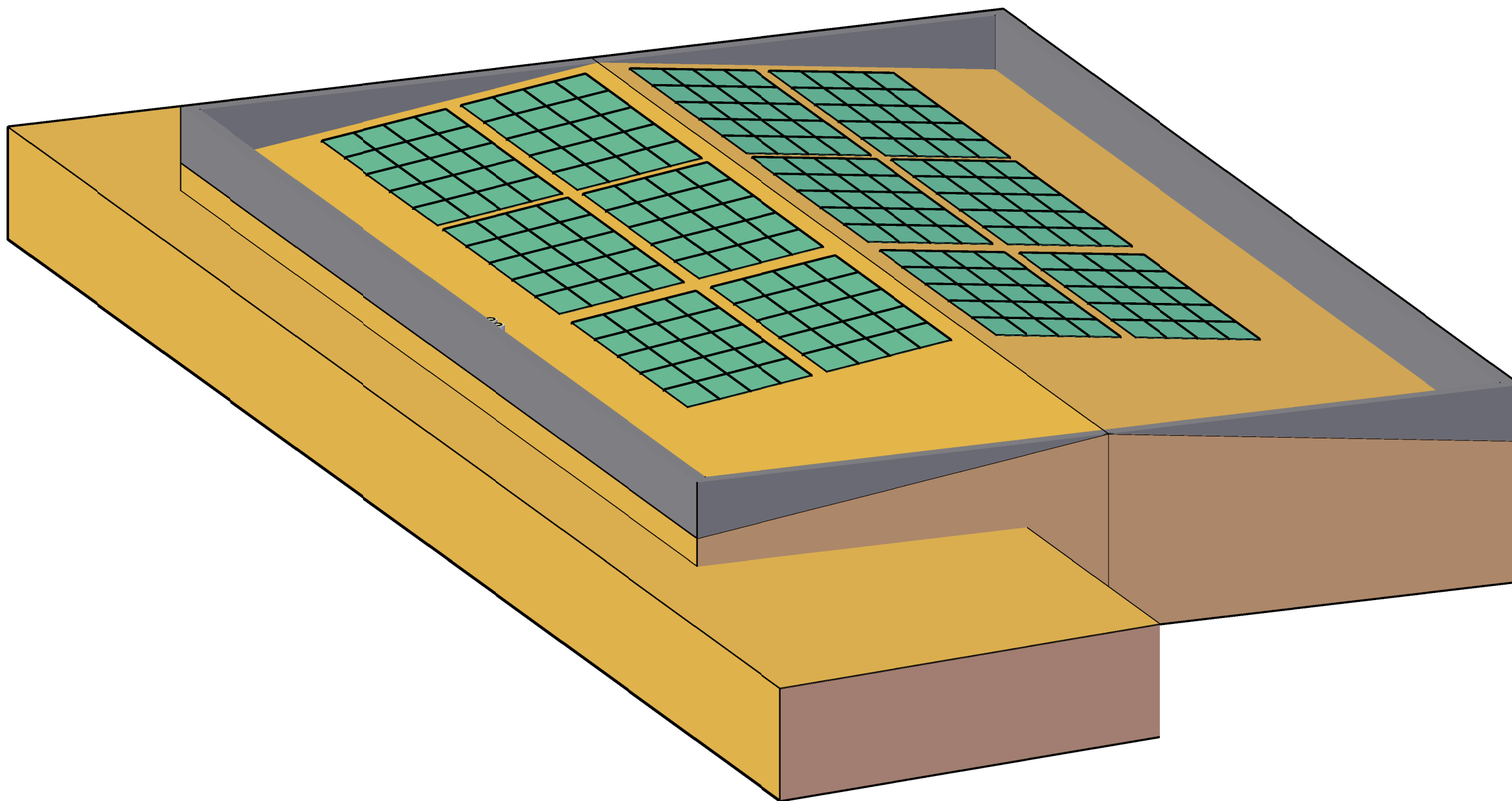
L'enginyer industrial:



ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 191
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 127 kWp AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

peticionari	Ajuntament de Sant Jordi Desvalls	format	escala
dibuixat	AGOST 2024 M. Ortega	A3	VARIS
revisat	AGOST 2024 A. Juan		
situació	C/ Raval dels Horts, 3 17464, Sant Jordi Desvalls, Girona	fac. plot	plànol
projecte	p602 - CE Sant Jordi Desvalls	10:1	6
3D			

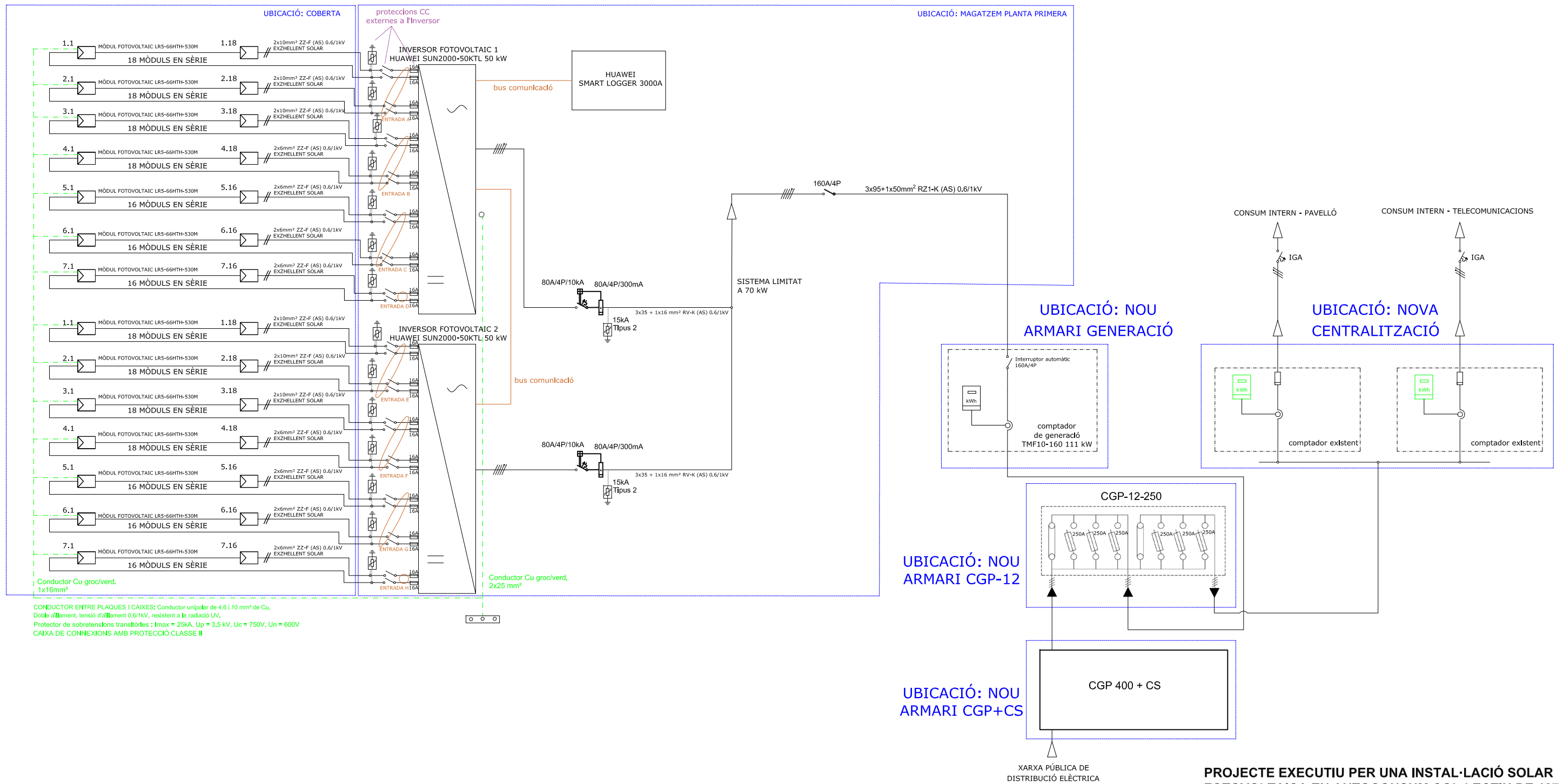
L'enginyer industrial:



ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 191
17460 Celrà

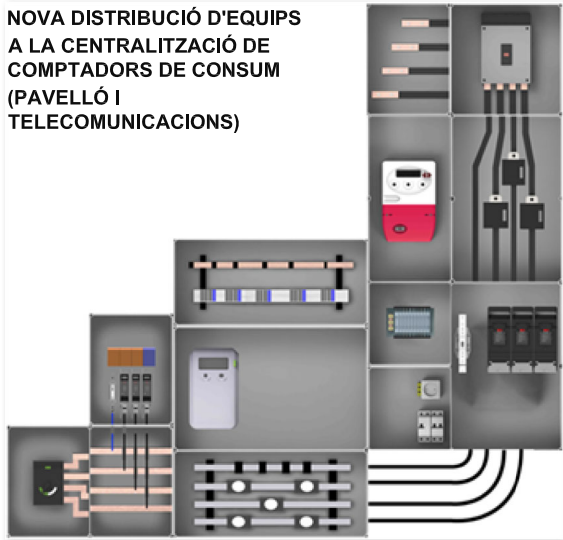
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS
127.200 W INSTAL·LATS AMB 240 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES DE 530 Wp



CONDUCTOR ENTRE PLAQUES I CAIXES: Conductor unipolar de 4,6 i 10 mm² de Cu.
Doble aïllament, tensió d'aïllament 0,6/1kV, resistent a la radiació UV.
Protector de sobretensions transitoris: I_{max} = 25kA, U_p = 3,5 kV, U_c = 750V, U_n = 600V
CAIXA DE CONNEXIONS AMB PROTECCIÓ CLASSE II

NOVA DISTRIBUCIÓ D'EQUIPS
A LA CENTRALITZACIÓ DE
COMPTADORS DE CONSUM
(PAVELLÓ I
TELECOMUNICACIONS)



Llegenda			
	Servei Corrent continu DC		Caixa de protecció i mesura (CPM)
	Servei trifàsic AC		Interruptor diferencial (ID)
	Interruptor General Automàtic (IGA)		Interruptor magnetotèrmic
	Inversor trifàsic		Placa fotovoltaica
	COMPTADOR EXISTENT DE CONSUM		

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR
FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 127 kWp
AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

peticionari	Ajuntament de Sant Jordi Desvalls	format	escala
dibuixat	AGOST 2024 M. Ortega	A3	VARIS
revisat	AGOST 2024 A. Juan		
situació	C/ Raval dels Horts, 3 17464, Sant Jordi Desvalls, Girona	fac. plot	plànol
		10:1	5
projecte	p602 - CE Sant Jordi Desvalls		

ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE
LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

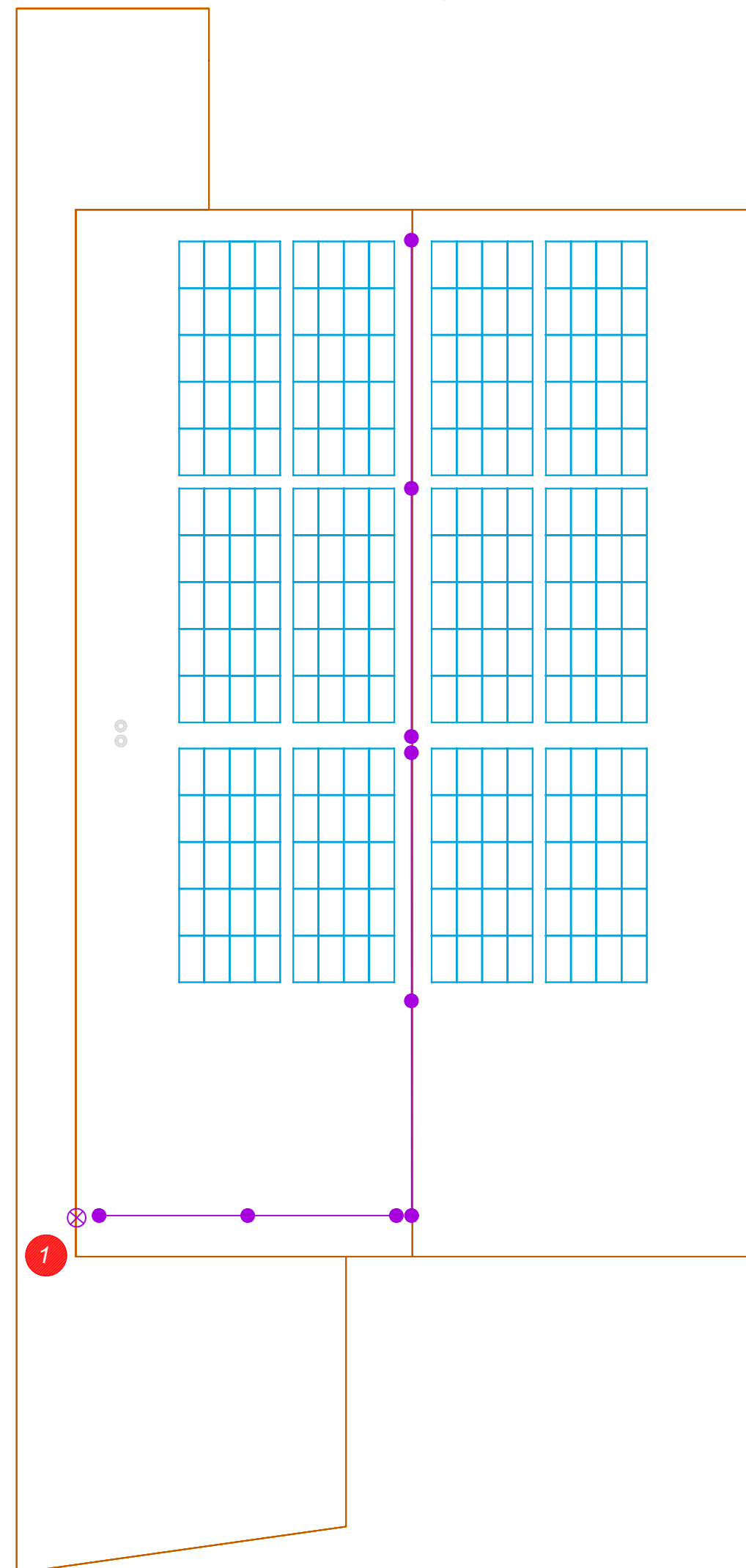
L'enginyer industrial:



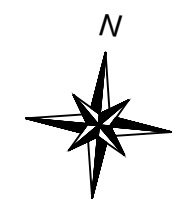
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 191
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010



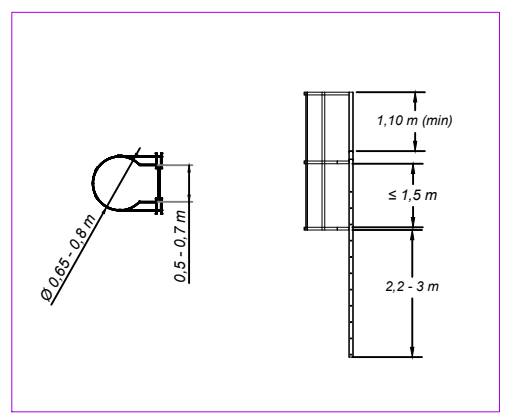
- PUNT ANCORATGE LÍNIA DE VIDA
- RECORREGUT LÍNIA DE VIDA
- ⊗ ESCALA D'ACCÉS A LA COBERTA



UBICACIÓ PROPOSADA ESCALA D'ACCÉS A COBERTA



1 EXEMPLE ESCALA D'ACCÉS A COBERTA



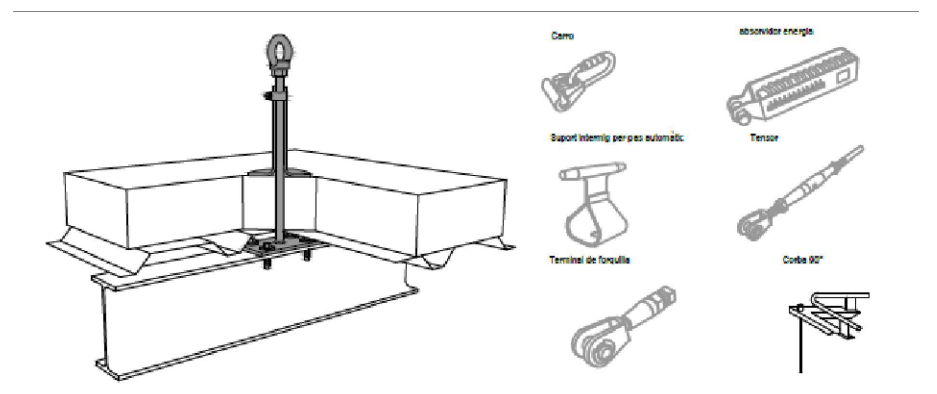
INTEGRITAT ESTRUCTURAL DE LA COBERTA

Estat de càrregues posterior a la instal·lació (*Informe tècnic justificatiu de càrregues sobre una coberta - Pavelló de Sant Jordi Desvalls, Álvaro Villòria López, Eng. Ind. Col. 15.609*):

- Càrrega complex coberta sandvitx: 0,15 kN/m² (valor definit al PE)
- Càrrega instal·lacions lluminària + fals sostre: 0,25 kN/m² (valor definit al PE)
- Càrregues instal·lació fotovoltaica: 0,15 kN/m² (valor afegit respecte al PE)
- Sobrecàrrega manteniment/neu (*): 0,40 kN/m² (valor reduït respecte al PE)

*L'accés peatonal a la coberta queda totalment restringit única i exclusivament al personal de manteniment de les instal·lacions respectant, en tot moment, la sobrecàrrega de manteniment definida. En cap cas es permetrà l'aglomeració de persones en aquesta coberta o qualsevol altra ocupació que suposi un pes addicional al contemplat en aquest informe.

* Tampoc es pot penjar per la part interior de la coberta instal·lacions o qualsevol altre tipus de pes addicional.



COMPOSICIÓ I ÚS DE LA LÍNIA DE VIDA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 127 kWp AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

peticionari	Ajuntament de Sant Jordi Desvalls	format	escala
dibuixat	AGOST 2024 M. Ortega	A3	1:250
revisat	AGOST 2024 A. Juan		
situació	C/ Raval dels Horts, 3 17464, Sant Jordi Desvalls, Girona	fac. plot	plànol
		10:1	7
projecte	p602 - CE Sant Jordi Desvalls		

ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT

L'enginyer industrial:



ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 191
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 127 kWp EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°3 – PLEC DE CONDICIONS

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	1
2	CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.....	1
3	DEFINICIONS	2
3.1	RADIACIÓ SOLAR.....	2
3.2	INSTAL·LACIÓ.....	2
3.3	MÒDULS.....	2
3.4	INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA.....	3
4	CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ	4
5	CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ	5
5.1	DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC.....	5
5.1.1	Generalitats.....	5
5.1.2	Orientació, inclinació i ombres	5
5.1.3	Disseny del sistema de monitorització	6
5.1.4	Integració arquitectònica	6
5.2	GENERADOR FOTOVOLTAIC.....	7
5.2.1	Mòduls Fotovoltaics.....	7
5.2.2	Estructura de Suport	7
5.2.3	Cablejat	7
5.2.4	Inversor	8
5.3	ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA	9
5.3.1	Línia d'enllaç	9
5.3.2	Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar	9
5.3.3	Quadres de baixa tensió de protecció i mesura.....	10

5.3.4	Distribuïdora.....	10
5.4	POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.....	10
5.5	PROTECCIONS.....	10
5.6	RECEPCIÓ I PROVES.....	11
5.7	REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT.....	12
5.7.1	Programa de manteniment.....	12
5.8	DISPOSICIONS FINALS.....	13
5.8.1	Condicions de contractació.....	13
5.8.2	Execució del projecte.....	13
5.9	PROVA FINAL D'ENTREGA.....	13
5.10	CONDICIONS FACULTATIVES.....	13
5.11	GARANTIES.....	14
5.12	RECEPCIÓ DEFINITIVA.....	15
5.13	TRAMITACIÓ.....	15
5.14	VALIDESA DEL PRESSUPOST.....	15
5.15	CANVI DE CONSTRUCTOR.....	15
5.16	AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA.....	15

DOCUMENT N°3 – PLEC DE CONDICIONS

1 INTRODUCCIÓ.

La Llei 24/2013, de 26 de novembre, del Sector Elèctric, estableix els principis d'un nou model de funcionament basat en la lliure competència, impulsant també el desenvolupament d'instal·lacions de règim especial. El R.D. 2818/1998, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts d'energies renovables, residus i cogeneració estableix un nou marc de funcionament per aquest tipus de fonts energètiques com l'energia solar fotovoltaica. Actualment el RDL 15/2018, RD 244/2019, RDL 29/2021 i RD 1699/2011 (entre d'altres) regulen l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. A continuació s'exposen les condicions tècniques per a la instal·lació projectada.

2 CONDICIONS TÈCNiques DE CARÀCTER GENERAL.

S'estableixen les següents prescripcions:

- En el cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, bé sigui per treballs de manteniment requerits per l'empresa distribuïdora o per haver actuat alguna de les proteccions de la línia, la instal·lació no mantindrà tensió en la línia de distribució.
- Reconexió automàtica quan les condicions de la xarxa tornin al nivells preestablerts.
- Des del circuit de generació fins l'equip de mesura no s'intercalerà cap element distint del fotovoltaic, ni d'acumulació o de consum.
- Desconnexió automàtica en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar desconexions injustificades del generador.
- Evitar alimentar a usuaris de la xarxa de tensió o freqüència anòmal.
- El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar en la xarxa pública avaries, disminucions de les condicions de seguretat, ni alteracions superiors a les admeses pels Reglaments o Normatives en vigor i que afectin als altres usuaris.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no donarà origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.
- Les condicions de connexió a la xarxa pública es fixaran en funció de la potència de la instal·lació fotovoltaica, per a evitar efectes perjudicials als usuaris amb càrregues sensibles.

Per altra part, per establir el punt de connexió a la xarxa es tindrà en compte la capacitat de transport de la línia i la potència instal·lada en els centres de transformació.

3 DEFINICIONS

3.1 RADIACIÓ SOLAR

1. Radiació solar: es l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques
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/m².
3. Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m².

3.2 INSTAL·LACIÓ

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 entremig.
2. Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
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.
4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
6. Generador fotovoltaïc: associació en paral·lel de branques fotovoltaïques.
7. Branca fotovoltaïca: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continua en tensió i corrent alterna.
9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaïcs.
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

1. Cèl·lula solar o fotovoltaïca: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.
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. 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.

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/m².
- Distribució espectral AM: 1,5 G.
- Temperatura de la cèl·lula: 25 °C.

5. Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaic en CEM

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

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

2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.

3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.

4. Elements d'ombrejat: 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.

5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·leles a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.3.4 (1) es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ

En la connexió de la instal·lació fotovoltaica, s'haurà de respectar que la caiguda de tensió provocada per la connexió i desconnexió de la Instal·lació Fotovoltaica sigui, com a màxim, el 5% i no hauria de provocar en cap usuari dels connectats a la xarxa la superació dels límits indicats en el Reglament Electrotècnic de BT.

El factor de potència de l'energia subministrada a la companyia distribuïdora ha de ser el més pròxim possible a la unitat però mai inferior a 0,86. Les instal·lacions fotovoltaïques connectades en paral·lel amb la xarxa hauran de prendre les mesures necessàries per complir això.

Components i materials.

Els components de la instal·lació formen tres parts diferencials

- a) Generador fotovoltaic.
- b) Elements de connexió a xarxa.
- c) Monitorització.
- d) Posada terra.

S'ha d'assegurar, com a mínim, un grau de aïllament elèctric bàsic classe I tant per equips (mòduls e inversors) com per materials (conductors, caixes i armaris de connexió, en quant al cablejat de continua serà de doble aïllament).

La instal·lació incorporarà tots els elements amb les necessàries característiques per garantir el subministrament elèctric de qualitat en tot moment.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies contra contactes directes e indirectes, curtcircuits, sobrecarregues i d'altres elements i proteccions d'aplicació d'acord legislació vigent. Sistemes generadors fotovoltaïcs.

5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.1.1 Generalitats

1. El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l'apartat 5.2.1 del plec de condicions tècniques.
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.
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.

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres

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 5.1.4 del plec de condicions tècniques. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombrejat 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%

2. Quan, per raons justificades, i en casos especials en els que no es puguin instal·lar d'acord amb l'apartat "ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES (1)", s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la memòria de sol·licitud.

3. En tots els casos s'hauran d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres i incloure el seu càlcul detallat en la memòria de sol ▪ litud d'acord amb l'estipulat als annexes II i III.

4. Quan existeixin vàries 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 s'hauran incloure en les pèrdues per ombres del mateix annex.

5.1.3 Disseny del sistema de monitorització

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 de l'inversor.
- Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida de l'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 5 kW.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que sigui possible en potències majors a 5 kW.

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.

5.1.4 Integració arquitectònica

1. En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons l'estipulat en el punt 3.3.4. del plec de condicions tècniques, 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.

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.

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. 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, informarà i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.

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.

5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.2.1 Mòduls Fotovoltaics

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 de capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d' Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'energies Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.).

S'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Perquè un mòdul resulti acceptable la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referits a condicions estàndard hauran d'estar compresos en el marge del $\pm 5\%$ dels corresponents valors nominals de catàleg.

No serà admès cap mòdul amb defectes de fabricació, ruptures, taques en qualsevol dels seus elements, falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l' encapsulat.

Els mòduls tindran la corresponent certificació CE i provats per funcionament per ambients d'humitat relativa 100% i marges de temperatura entre -40°C i 90°C .

5.2.2 Estructura de Suport

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetran les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre carreges que puguin afectar a la integritat dels mòduls.

L'estructura es protegirà superficialment contra la acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es farà abans de la seva instal·lació.

La cargolaria serà en acer inoxidable complint la Norma MV-106. En el cas de ser l'estructura

galvanitzada s'admetran visos galvanitzats. Exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que serà d'acer inoxidable.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i la posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant.

L'estructura serà calculada segons la Normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos com vent, neu, etc. normalitzats segons legislació vigent.

5.2.3 Cablejat

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

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar excessives caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual a 1,5% i en la part AC perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual del 1,5% tenint en compte en ambdós casos com a referència les correspondències a caixes de connexions. S'evitarà sempre que es pugui la exposició dels cables a la radiació Solar directa.

La longitud de cable CC i AC serà la necessària per no generar esforços en els diversos elements ni accessible de manera fortuïta a persones que passin a prop.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament, lliure d'halògens i adequat pel seu ús en intempèrie resistent al raig ultraviolat, a l'aire o enterrat d'acord amb la norma UNE 21123.

5.2.4 Inversor

S'instal·larà en un lloc tancat. Si fa falta es proveirà d'un sistema de ventilació forçada per mantenir la temperatura dins del marge de treball de l'inversor.

L'inversor seleccionat complirà les normatives i certificacions següents:

- Certificat "CE".
- Directiva 73/23 EEC per a aparells elèctrics de baixa tensió.
- Directiva 89/336/EEC de compatibilitat electromagnètica.
- Estàndards europeus: EN 50 178, EN 50 081-1, EN 50 082-2, EN 61 000-3-2 + A14.
- Reial Decret 661/2007 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1663/2000 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- "Directrius per a l'operació en paral·lel d'instal·lacions de generació fotovoltaïca amb la xarxa de baixa freqüència de la companyia d'abastament d'electricitat", publicada per la Associació d'empreses Elèctriques d'Alemanya.
- "Requisits de seguretat per a instal·lacions de generació d'energia fotovoltaïca" (ÖNORM/ÖVE E2750), en la mesura en la que aquestes directrius concerneixen als inversors de corrent.

Estarà equipat amb el següents sistemes de protecció:

- Protecció contra errors d'aïllament: L'inversor monitoritza la posta a terra de la part fotovoltaïca, mostra un missatge si hi ha un error d'aïllament.
- Protecció contra sobreintensitat a la sortida.
- Protecció contra inversió de polaritat en la part DC. L'inversor estarà protegit contra inversions de polaritat des dels panells.
- Protecció contra el sobreescalfament: L'inversor disposarà d'uns ventiladors que regulen la seva velocitat segons la temperatura interna del mateix per a evitar sobreescalfaments que puguin destruir l'equip.
- Protecció contra sobrecàrrega: Si s'han instal·lat massa mòduls per a un sol inversor, l'inversor es protegirà dissipant en forma de calor l'excés.
- Proteccions contra el funcionament en illa: Seguint les directrius marcades pel RD1663/2000 l'inversor es desconnectarà quan detecti que està funcionant en mode illa (sense recolzament de la xarxa de baixa tensió) per a evitar danys a les persones que puguin estar treballant en la xarxa.

Així mateix tindrà:

- Un interruptor d'interconnexió intern per a la desconexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (51 a 49 Hz) segons normativa espanyola.
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (340-440 Vac) segons normativa espanyola.
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé és activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, amb la possibilitat de rearmament automàtic als dos minuts de la normalització.
- Transformador, que assegura una separació galvànica entre el costat de corrent continu i la xarxa de baixa tensió.

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA

5.3.1 Línia d'enllaç

A part del comentat en l'apartat de la memòria tècnica, els conductors de la línia d'enllaç tindran les especificacions següents:

- Nivell d'aïllament 0,6/1kV
- Materials d'aïllament XLPE
- Coberta lliure d'halògens

5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar

Per part del fabricant:

- Proves de tensió a freqüència industrial
- Mesures de resistència elèctrica
- Mesures de resistència d'aïllament.
- Mesures de gruix d'aïllament i coberta.
- Comprovar el reticulat de l'aïllament.

Per part del contractista:

- Mesures de resistència d'aïllament en bobina
- Mesures de resistència d'aïllament muntat
- Prova de continuïtat
- Assaig de tensió
- Tots els assajos es faran segons la norma UNE 21-123.
- No s'admetran entroncaments.

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura

Es complirà l' especificat en el RD 1663/2000 article 10 sobre mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa.

Tots els elements de l'equip de mesura estaran precintats per l'empresa distribuïdora. Solament es podran desprecintar per un instal·lador autoritzat en cas de perill amb l'obligació d'avisar a la

5.3.4 Distribuïdora

La col·locació de comptadors es farà d'acord amb la instrucció ITC-BT 16 del REBT. El comptador estarà senyalitzat per tal de relacionar-lo amb el seu titular. Els comptadors s'ajustaran a les característiques especificades en les normes UNE 14.439, 21.310 i 21.311, per a l'activa, com a mínim a les de classe de precisió 2 regulada pel R.D. 875/84.

Les característiques de l'equip de mesura de sortida seran tals que la intensitat corresponent a la potència nominal de la instal·lació fotovoltaiqua es trobi entre el 50% de la intensitat nominal i la intensitat màxima de precisió de l'esmentat equip, com s'especifica en l'article 48 del Reglament de Verificacions Elèctriques.

5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 12) en quant a les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaiic no es faci mitjançant transformador amb aïllament galvànic, s'explicarà en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

Les masses de la instal·lació fotovoltaiqua, de la part de contínua i d'alterna, estaran connectades a una única terra s'admet preses de terra independents a una distància de 15 m una de l'altre.

Aquesta terra serà independent de la del neutre de la distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa.

5.5 PROTECCIONS

El sistema de proteccions complirà amb les exigències de la reglamentació vigent:

- Interruptor general manual: és l' interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor connecta o desconnecta el generador fotovoltaiic del quadre de Corrent Alterna.
- Interruptor automàtic diferencial: és l' interruptor de protecció en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor frontera: és l' interruptor que connecta o desconnecta la instal·lació fotovoltaiqua de la xarxa trifàsica. A més, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits al generador solar.
- Interruptor automàtic de la interconnexió: format per un contactor, és el que connectarà ó desconnectarà els inversors de la xarxa de distribució en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa.

- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència; formada pel relé de freqüència que estarà calibrat entre els valors 51 y 49 Hz. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Protecció per a la interconnexió de màxima y mínima tensió: formada pel relé de tensió que estarà calibrat entre els valors 1,1 y 0,85 Um. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Rearmament temporitzat automàtic un cop restablertes les condicions correctes de funcionament.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica a instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

5.6 RECEPCIÓ I PROVES

- L'instal·lador entregarà a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'us 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.
- Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fabrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
 - Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
 - Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.
 - Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
 - Determinació de la potència instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.
- Concloues 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:
 - Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
 - Retirada d'obra de tot material sobrant.
 - Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebuïjos a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé hauran de formar al personal d'operació.
- 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 fotovoltaiques que la garantia serà de 25 anys, per els inversors la garantia serà de 5 anys comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional
- 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.

5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

- Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu almenys de 3 anys.
- 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.

5.7.1 Programa de manteniment

- L'objecte d'aquest apartat es 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.
- 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.
- Pla de manteniment preventiu: son 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.
- 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 3.9.2(6) del plec de condicions tècniques 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 ma d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.
- El manteniment ha de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.
- 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.
- 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 ocorregudes.
- 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).

5.8 DISPOSICIONS FINALS

5.8.1 Condicions de contractació

Elecció dels 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.

Prescripcions generals de la instal·lació

S'aplicaran totes les previstes en el RBT.

5.8.2 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.

Termini d'execució

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

5.9 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.

5.10 CONDICIONS FACULTATIVES

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.

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.

Responsabilitat de la 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.

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.

5.11 GARANTIES

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 serà de 25 anys. Per els inversors la garantia serà 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 es podrà anular 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 immediatament 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.

5.12 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 demes proves unificades durant el període de garantia.

5.13 TRAMITACIÓ

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, seran també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST

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 públic 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'I.V.A. corresponent.

5.15 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.

5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA



Autoritzacions i documentació complementària

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

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.

Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Indústria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.

Firmat



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 |



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya
Jordi Manich Codina
Col·legiat núm. 18.357

Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 127 kWp EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°4 – AMIDAMENTS

DOCUMENT N°4 – AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció						Amidament	
1.1.- Control de qualitat									
1.1.1	U	Conjunt de proves i assajos, realitzats per un laboratori acreditat a l'àrea tècnica corresponent, necessaris per al compliment de la normativa vigent. Inclou l'aixecament del fals sostre per a relaitzar les cates pertinents per tal de comprovar el model constructiu de l'edifici.							
							Total U	1,000	
1.1.2	U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulad, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.							
							Total U	1,000	
1.2.- Bastides i maquinària d'elevació									
1.2.1.- Plataformes elevadores i Maquinària									
1.2.1.1	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel. Es col·locaran els elements a coberta repartint-los de tal forma que els pesos puntuals recaiguin sobre les jàsseres principals i repartits de forma equitativa i proporcional al llarg de tota la coberta, equilibran el conjunt.							
							Total U	1,000	
1.2.1.2	U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulad, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.							
							Total U	10,000	
1.3.- Obra civil									
1.3.1.- Rases i rebliments									
1.3.1.1	M³	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal	
		tram							
		Connexió AC	1	40,000	0,600	0,750	18,000		
							18,000	18,000	
							Total M³	18,000	
1.3.1.2	M³	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal	
		Connexió AC	1	40,000	0,600	0,750	18,000		
		<i>Subtotal</i>						18,000	18,000
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal	
		30% esponjament	0,3	40,000			12,000		
							12,000	12,000	
							30,000	30,000	
							Total M³	30,000	
1.3.1.3	M³	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal	
		Connexió AC	1	40,000	0,600	0,750	18,000		

Pressupost parcial nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció					Amidament	
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
<i>Subtotal</i>							18,000	18,000
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		30% esponjament	0,3	40,000			12,000	
							12,000	12,000
							30,000	30,000
Total M³							30,000	30,000
1.3.1.4	M³	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria , en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Connexió AC	1	40,000	0,600	0,400	9,600	
							9,600	9,600
Total M³							9,600	9,600
1.3.1.5	M³	Subministre i estesa de graves per a drenatge de pedra calcària, de 50 a 70mm, en tongades de 15cm, com a màxim. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		tram pati terres	1	40,000	0,600	0,150	3,600	
							3,600	3,600
Total M³							3,600	3,600
1.3.1.6	M²	Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
			1	40,000	0,600		24,000	
							24,000	24,000
Total M²							24,000	24,000
1.3.1.7	M³	Terra vegetal de jardineria de categoria alta, amb una conductivitat elèctrica menor de 0,8 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada en sacs de 0,8 m3 i escampada amb mitjans manuals	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		tram pati terres	1	40,000	0,600	0,500	12,000	
							12,000	12,000
Total M³							12,000	12,000
1.3.1.8	Ut	Arqueta de polipropilè 40x40 amb fons. Correctament instal·lada.						
Total Ut							4,000	4,000
1.3.1.9	Ut	Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Previsió	3				3,000	
							3,000	3,000
Total Ut							3,000	3,000
1.3.1.10	1	Partid alçada segellat de forats						
Total 1							1,000	1,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació			
2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica			
2.1.1.1	U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 61H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	
			Total U: 30,000
2.1.1.2	U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí tecnologia HPBC tipus p-type Longi HI-MOX6-66HTH o equivalent, potència màxima (Wp) 530, tensió a màxima potència (Vmp) 40,22 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,18 A, tensió en circuit obert (Voc) 48,57 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,00 A, eficiència 22,37%. Dimensions (en mil·límetres) 2.094 x 1.134 x 35 mm	
			Total U: 240,000
2.1.1.3	U	Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc	
			Total U: 1,000
2.1.1.4	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Smart Dongle, MBUS Dimensions 640x530x270 mm Grau d'estanquitat: IP-66	
			Total U: 2,000
2.1.1.5	U	Subministre i instal·lació de l'equip de gestió d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu	
			Total U: 1,000
2.1.1.6	U	Partida alçada de programació i integració del sistema de monitorització del sistema solar fotovoltaic Sentilo Inclou: Subministre i instal·lació de l'equip Concentrador datalogger SDS-BB-GTW1. Correctament instal·lat i operatiu Comunicació mitjançant port ethernet Adquisició de dades mitjançant modbus RTU/TCP (IEC 870-5-102 integrat) Publicació de dades mitjançant plataforma SmartDataSystem i altres plataformes Sentilo	
			Total U: 1,000
2.1.2.- Proteccions elèctriques			
2.1.2.1	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	
			Total U: 1,000
2.1.2.2	U	Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.	
			Total U: 28,000
2.1.2.3	U	Protector contra sobretensions tipus PSM3-40 / 1000 PV o equivalent	
			Total U: 14,000
2.1.2.4	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm. Totalment muntat, connexionat i provat.	
			Total U: 2,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.2.5	1	Cirprotec Protección contra sobretensiones para red eléctrica Cirprotec V-CHECK 4R 1,8kV 15kA 3P+N 4RPT bobina emisión corriente nominal de descarga (In): 15 kA máx. corriente de descarga (Imax): 40 kA nivel de protección Up: 1,8 kV categoría tipo 1: no categoría tipo 2: sí categoría tipo 3: no número de polos (total): 4 número de polos protegidos: 3 info extra: bobina emisión	
Total 1			2,000
2.1.2.6	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A, de 170x135x130 mm. Totalment muntat, connexionat i provat.	
Total U			1,000
2.1.2.7	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	
Total U			1,000
2.1.2.8	U	Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent. Caixa fabricada en polièster reforçat amb fibra de vidre, tipus MAXINTER. Bases unipolars tancades tamany 1, 250A. Base de neutre tamany 1. Conjunt tetrapolar de connexions de Cu aïllades. Cargols d'acer inoxidable embotits a les pletines d'entrada i sortida d'abonat, per al connexionat de terminals bimetàl·lics. Esquema 12.	
Total U			1,000
2.1.2.9	U	Armari prefabricat per a TMF10 per a la ubicació del nou equip de comptatge	
Total U			1,000
2.1.2.10	U	Armari prefabricat tipus TMF1 per a la ubicació de la caixa CGP-12	
Total U			1,000
2.1.2.11	U	Subministrament i instal·lació de caixa general de protecció tipus CGPH-400/9 amb fusibles BUC. Correctament instal·lada. Inclou accessoris de muntatge.	
Total U			1,000
2.1.2.12	U	Subministrament i instal·lació de centralització de comptadors per a dos CPM tipus TMF10 111kW 160A Correctament instal·lada. Inclou accessoris de muntatge.	
Total U			1,000
2.1.2.13	U	Armari prefabricat per a la centralització de comptadors tipus TMF10	
Total U			1,000
2.1.2.14	U	Partida alçada per a l'anulació del comptador existent tipus TMF10 de consum, a causa de la seva reubicació.	
Total U			1,000
2.1.3.- Cables i accessoris			
2.1.3.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
Total m			1.450,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.3.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR, color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
			Total m: 1.450,000
2.1.3.3	U	Subministre i instal·lació de connector ràpid per a la connexió de cablejat de continua de diferent secció. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.	
			Total U: 28,000
2.1.3.4	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
			Total m: 60,000
2.1.3.5	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
			Total m: 40,000
2.1.3.6	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
			Total m: 180,000
2.1.3.7	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 50 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
			Total m: 60,000
2.1.3.8	M	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	
			Total m: 60,000
2.1.4.- Canalitzacions			
2.1.4.1	M	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
			Total m: 10,000
2.1.4.2	M	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
			Total m: 15,000
2.1.4.3	M	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
			Total m: 15,000
2.1.4.4	M	Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 100 mm de diàmetre i 0,7 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.	
			Total m: 30,000
2.1.4.5	M	Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb grau de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.	
			Total m: 15,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.4.6	M	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	
Total m			50,000
2.1.4.7	M	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	
Total m			50,000
2.1.5.- Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica			
2.1.5.1	M	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de PVC (V).	
Total m			250,000
2.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació			
2.2.1	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<100kW nominals col·lectiva i amb compensació d'excedents . Inclou: -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.) S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	
Total U			1,000

Pressupost parcial nº 3 Seguretat

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	
Total U			1,000
3.2	MI	Subministre i col·locació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m). Inclou tesat, placa de senyalització, mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal·lació.	
Total MI			65,000
3.3	Ut	Subministre i col·locació de conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1. Inclús mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal·lació.	
Total Ut			6,000
3.4	Ut	Subministre i col·locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclús mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal·lació.	
Total Ut			3,000
3.5	U	Subministrament i instal·lació d'escala d'accés vertical d'alumini EN 14122-4 tipus Hymer o equivalent de 5 metres d'alçada aproximada i amplada mínima 50 cm. Amb protecció dorsal (a partir dels 2,50 metres), tancament de pas inferior amb cademat, amb rail de seguretat EN 795D en tot el seu recorregut i tram de sortida recte. Ancorada sobre suports específics al parament de formigó existent, mitjançant fixació mecànica/química. Per a poder accedir a la coberta objecte superior, amb total seguretat i passar el muret de la façana, a la part alta de l'escala s'hi col·locarà una petita passarel·la de relliga (pont de desembarcament), per salvar el buit entre l'escala i el coronament de façana, arribant fins la vertical del tram de baixada a la coberta. En el punt d'arribada hi haurà barana i llarguers d'alçada 1,10 metres, d'igual tipologia que el conjunt de l'escala, amb barana intermitja i entornpeu. Queden inclosos tots els mitjans materials i auxiliars necessaris per a la seva instal·lació, muntatge i fixació a paraments. S'inclou l'acreditació, homologació i certificació de tot el conjunt, i caldrà aportar el certificat de muntatge del fabricant/muntador.	
Total U			1,000

Sant Jordi Desvalls, 31 d'Agost de 2024
 Enginyer Industrial Col. 17010
 Albert Juan Casademont

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 127 kWp EN AUTOCONSUM COL·LECTIU PER AL PAVELLÓ DE SANT JORDI DESVALLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°5 – PRESSUPOST

DOCUMENT N°5 – PRESSUPOST

ÍNDEX DE DOCUMENTS

1. QUADRE DE PREUS N°1
2. QUADRE DE PREUS N°2
3. ANNEX JUSTIFICACIÓ DE PREUS
4. PRESSUPOST
5. FULL RESUM – PRESSUPOST PER EXECUCIÓ A CONTRACTA

Quadre de preus nº 1

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1	U Lloguer diari de cistell elevador de braç articulats, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.	185,89	CENT VUITANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS
2	U Lloguer diari de cistell elevador de braç articulats, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.	185,89	CENT VUITANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS
3	U Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel. Es col·locaran els elements a coberta repartint-los de tal forma que els pesos puntuals recaiguin sobre les jàsseres principals i repartits de forma equitativa i proporcional al llarg de tota la coberta, equilibren el conjunt.	935,20	NOU-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB VINT CÈNTIMS
4	U Partida alçada per a l'anulació del comptador existent tipus TMF10 de consum, a causa de la seva reubicació.	234,23	DOS-CENTS TRENTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS
5	Ut Arqueta de polipropilè 40x40 amb fons. Correctament instal·lada.	41,82	QUARANTA-U EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS
6	U Armari prefabricat per a la centralització de comptadors tipus TMF10	2.766,38	DOS MIL SET-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS
7	U Subministrament i instal·lació de centralització de comptadors per a dos CPM tipus TMF10 111kW 160A Correctament instal·lada. Inclou accessoris de muntatge.	3.290,40	TRES MIL DOS-CENTS NORANTA EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
8	U Subministrament i instal·lació de caixa general de protecció tipus CGPH-400/9 amb fusibles BUC. Correctament instal·lada. Inclou accessoris de muntatge.	496,22	QUATRE-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS
9	U Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	1.109,15	MIL CENT NOU EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS
10	M³ Subministre i estesa de graves per a drenatge de pedra calcària, de 50 a 70mm, en tongades de 15cm, com a màxim. Inclòs mitjans auxiliars i demes elements per una completa execució.	38,70	TRENTA-VUIT EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS
11	M³ Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	22,20	VINT-I-DOS EUROS AMB VINT CÈNTIMS
12	M² Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	14,16	CATORZE EUROS AMB SETZE CÈNTIMS
13	Ml Subministre i col·locació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m). Inclou tesat, placa de senyalització, mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal·lació.	4,81	QUATRE EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
14	Ut Subministre i col·locació de conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal·lació.	346,12	TRES-CENTS QUARANTA-SIS EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS
15	Ut Subministre i col·locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal·lació.	63,85	SEIXANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
16	M³ Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	9,89	NOU EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS
17	M³ Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució	41,38	QUARANTA-U EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS
18	M³ Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	10,37	DEU EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
19	M³ Terra vegetal de jardineria de categoria alta, amb una conductivitat elèctrica menor de 0,8 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada en sacs de 0,8 m3 i escampada amb mitjans manuals	103,85	CENT TRES EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
20	U Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructures model 61H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	131,43	CENT TRENTA-U EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS
21	U Subministre i instal·lació de l'equip de gestió d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu	899,65	VUIT-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
22	U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Smart Dongle, MBUS Dimensions 640x530x270 mm Grau d'estanquitat: IP-66	2.553,89	DOS MIL CINC-CENTS CINQUANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
23	U Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí tecnologia HPBC tipus p-type Longi HI-MOX6-66HTH o equivalent, potència màxima (Wp) 530, tensió a màxima potència (Vmp) 40,22 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,18 A, tensió en circuit obert (Voc) 48,57 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,00 A, eficiència 22,37%. Dimensions (en mil·límetres) 2.094 x 1.134 x 35 mm	98,70	NORANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS
24	U Subministre i instal·lació de connector ràpid per a la connexió de cablejat de contínua de diferent secció. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.	10,12	DEU EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS
25	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	223,40	DOS-CENTS VINT-I-TRES EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
26	U Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.	12,01	DOTZE EUROS AMB U CÈNTIM
27	m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,07	DOS EUROS AMB SET CÈNTIMS
28	m Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 100 mm de diàmetre i 0,7 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.	8,55	VUIT EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS
29	U Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent. Caixa fabricada en polièster reforçat amb fibra de vidre, tipus MAXINTER. Bases unipolars tancades tamany 1, 250A. Base de neutre tamany 1. Conjunt tetrapolar de connexions de Cu aïllades. Cargols d'acer inoxidable embotits a les pletines d'entrada i sortida d'abonat, per al connexionat de terminals bimetal·lics. Esquema 12.	1.114,18	MIL CENT CATORZE EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS
30	U Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc	39,42	TRENTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
31	U Partida alçada de programació i integració del sistema de monitorització del sistema solar fotovoltaic Sentilo Inclou: Subministre i instal·lació de l'equip Concentrador datalogger SDS-BB-GTW1. Correctament instal·lat i operatiu Comunicació mitjançant port ethernet Adquisició de dades mitjançant modbus RTU/TCP (IEC 870-5-102 integrat) Publicació de dades mitjançant plataforma SmartDataSystem i altres plataformes Sentilo	234,25	DOS-CENTS TRENTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS
32	m Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de PVC (V).	2,33	DOS EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS
33	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 50 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	8,58	VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS
34	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	15,71	QUINZE EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS
35	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	8,03	VUIT EUROS AMB TRES CÈNTIMS
36	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	4,14	QUATRE EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS
37	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,52	DOS EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
38	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,52	DOS EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS
39	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	7,89	SET EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS
40	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	7,93	SET EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS
41	m Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.	49,68	QUARANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS
42	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	11,51	ONZE EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS
43	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	8,52	VUIT EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS
44	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	15,31	QUINZE EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
45	U Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<100kW nominals col·lectiva i amb compensació d'excedents . Inclou: -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.) S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1.171,27	MIL CENT SETANTA-U EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS
46	U Protector contra sobretensions tipus PSM3-40 / 1000 PV o equivalent	58,71	CINQUANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS
47	U Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm. Totalment muntat, connexionat i provat.	2.074,08	DOS MIL SETANTA-QUATRE EUROS AMB VUIT CÈNTIMS
48	U Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A, de 170x135x130 mm. Totalment muntat, connexionat i provat.	263,28	DOS-CENTS SEIXANTA-TRES EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS
49	Ut Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	66,17	SEIXANTA-SIS EUROS AMB DISSET CÈNTIMS
50	1 Partid alçada segellat de forats	178,55	CENT SETANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS
51	1 Cirprotec Protección contra sobretensiones para red eléctrica Cirprotec V-CHECK 4R 1,8kV 15kA 3P+N 4RPT bobina emisión corriente nominal de descarga (In): 15 kA máx. corriente de descarga (Imax): 40 kA nivel de protección Up: 1,8 kV categoría tipo 1: no categoría tipo 2: sí categoría tipo 3: no número de polos (total): 4 número de polos protegidos: 3 info extra: bobina emisión	444,59	QUATRE-CENTS QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS
52	U Armari prefabricat per a TMF10 per a la ubicació del nou equip de comptatge	1.802,03	MIL VUIT-CENTS DOS EUROS AMB TRES CÈNTIMS
53	U Armari prefabricat tipus TMF1 per a la ubicació de la caixa CGP-12	1.029,16	MIL VINT-I-NOU EUROS AMB SETZE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
54	U Conjunt de proves i assajos, realitzats per un laboratori acreditat a l'àrea tècnica corresponent, necessaris per al compliment de la normativa vigent. Inclou l'aixecament del fals sostre per a relaitzar les cates pertinents per tal de comprovar el model constructiu de l'edifici.	1.930,25	MIL NOU-CENTS TRENTA EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS
55	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	234,25	DOS-CENTS TRENTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS
56	U Subministrament i instal·lació d'escala d'accés vertical d'alumini EN 14122-4 tipus Hymer o equivalent de 5 metres d'alçada aproximada i amplada mínima 50 cm. Amb protecció dorsal (a partir dels 2,50 metres), tancament de pas inferior amb cademat, amb rail de seguretat EN 795D en tot el seu recorregut i tram de sortida recte. Acorada sobre suports específics al parament de formigó existent, mitjançant fixació mecànica/química. Per a poder accedir a la coberta objecte superior, amb total seguretat i passar el muret de la façana, a la part alta de l'escala s'hi col·locarà una petita passarel·la de relliga (pont de desembarcament), per salvar el buit entre l'escala i el coronament de façana, arribant fins la vertical del tram de baixada a la coberta. En el punt d'arribada hi haurà barana i llarguers d'alçada 1,10 metres, d'igual tipologia que el conjunt de l'escala, amb barana intermitja i entornpeu. Queden inclosos tots els mitjans materials i auxiliars necessaris per a la seva instal·lació, muntatge i fixació a paraments. S'inclou l'acreditació, homologació i certificació de tot el conjunt, i caldrà aportar el certificat de muntatge del fabricant/muntador.	2.139,68	DOS MIL CENT TRENTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS

Sant Jordi Desvalls, 31 d'Agost de 2024
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Quadre de preus nº 2

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	U de Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball. Maquinària Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	176,94 3,54 5,41	185,89
2	U de Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball. Maquinària Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	176,94 3,54 5,41	185,89
3	U de Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel. Es col·locaran els elements a coberta repartint-los de tal forma que els pesos puntuals recaiguin sobre les jàsseres principals i repartits de forma equitativa i proporcional al llarg de tota la coberta, equilibren el conjunt. Maquinària Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	890,16 17,80 27,24	935,20
4	U de Partida alçada per a l'anul·lació del comptador existent tipus TMF10 de consum, a causa de la seva reubicació. Sense descomposició 3 % Costos indirectes	227,41 6,82	234,23
5	Ut de Arqueta de polipropilè 40x40 amb fons. Correctament instal·lada. Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	16,66 23,14 0,80 1,22	41,82
6	U de Armari prefabricat per a la centralització de comptadors tipus TMF10 Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	326,18 2.256,33 103,30 80,57	2.766,38

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7	U de Subministrament i instal·lació de centralització de comptadors per a dos CPM tipus TMF10 111kW 160A Correctament instal·lada. Inclou accessoris de muntatge. Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	648,84 2.483,08 62,64 95,84	3.290,40
8	U de Subministrament i instal·lació de caixa general de protecció tipus CGPH-400/9 amb fusibles BUC. Correctament instal·lada. Inclou accessoris de muntatge. Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	252,32 220,00 9,45 14,45	496,22
9	U de Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	288,37 747,05 41,42 32,31	1.109,15
10	M³ de Subministre i estesa de graves per a drenatge de pedra calcària, de 50 a 70mm, en tongades de 15cm, com a màxim. Inclós mitjans auxiliars i demes elements per una completa execució. Mà d'obra Maquinària Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	0,16 0,55 36,12 0,74 1,13	38,70
11	M³ de Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) Materials 3 % Costos indirectes	21,55 0,65	22,20

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12	M² de Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	3,97	
	Materials	9,71	
	Mitjans auxiliars	0,07	
	3 % Costos indirectes	0,41	
			14,16
13	Ml de Subministre i col·locació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m). Inclou tesat, placa de senyalització, mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal·lació.		
	Mà d'obra	0,57	
	Materials	4,01	
	Mitjans auxiliars	0,09	
	3 % Costos indirectes	0,14	
			4,81
14	Ut de Subministre i col·locació de conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal·lació.		
	Mà d'obra	9,58	
	Materials	319,87	
	Mitjans auxiliars	6,59	
	3 % Costos indirectes	10,08	
			346,12
15	Ut de Subministre i col·locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal·lació.		
	Mà d'obra	4,79	
	Materials	55,98	
	Mitjans auxiliars	1,22	
	3 % Costos indirectes	1,86	
			63,85
16	M³ de Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
17	Mà d'obra	1,33	9,89
	Maquinària	8,08	
	Mitjans auxiliars	0,19	
	3 % Costos indirectes	0,29	
	M³ de Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria , en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució		
	Mà d'obra	2,32	41,38
	Maquinària	6,64	
Materials	30,42		
Mitjans auxiliars	0,79		
3 % Costos indirectes	1,21		
18	M³ de Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Maquinària	9,87	10,37
	Mitjans auxiliars	0,20	
	3 % Costos indirectes	0,30	
19	M³ de Terra vegetal de jardineria de categoria alta, amb una conductivitat elèctrica menor de 0,8 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada en sacs de 0,8 m3 i escampada amb mitjans manuals		
	Mà d'obra	47,73	103,85
	Materials	51,12	
	Mitjans auxiliars	1,98	
	3 % Costos indirectes	3,02	
20	U de Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 61H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge		
	Mà d'obra	72,09	131,43
	Materials	53,01	
	Mitjans auxiliars	2,50	
	3 % Costos indirectes	3,83	
21	U de Subministre i instal·lació de l'equip de gestió d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu		

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
22	Mà d'obra	180,23	899,65
	Materials	676,09	
	Mitjans auxiliars	17,13	
	3 % Costos indirectes	26,20	
	U de Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Smart Dongle, MBUS Dimensions 640x530x270 mm Grau d'estanquitat: IP-66		
23	Mà d'obra	252,32	2.553,89
	Materials	2.178,56	
	Mitjans auxiliars	48,62	
	3 % Costos indirectes	74,39	
	U de Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí tecnologia HPBC tipus p-type Longi HI-MOX6-66HTH o equivalent, potència màxima (Wp) 530, tensió a màxima potència (Vmp) 40,22 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,18 A, tensió en circuit obert (Voc) 48,57 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,00 A, eficiència 22,37%. Dimensions (en mil·límetres) 2.094 x 1.134 x 35 mm		
24	Mà d'obra	18,05	98,70
	Materials	75,90	
	Mitjans auxiliars	1,88	
	3 % Costos indirectes	2,87	
	U de Subministre i instal·lació de connector ràpid per a la connexió de cablejat de contínua de diferent secció. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.		
25	Mà d'obra	9,00	10,12
	Materials	0,64	
	Mitjans auxiliars	0,19	
	3 % Costos indirectes	0,29	
	U de Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	72,09	
	Materials	140,55	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mitjans auxiliars	4,25	
	3 % Costos indirectes	6,51	223,40
26	U de Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.		
	Mà d'obra	7,21	
	Materials	4,22	
	Mitjans auxiliars	0,23	
	3 % Costos indirectes	0,35	12,01
27	m de Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	0,62	
	Materials	1,35	
	Mitjans auxiliars	0,04	
	3 % Costos indirectes	0,06	2,07
28	m de Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 100 mm de diàmetre i 0,7 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.		
	Mà d'obra	2,30	
	Materials	5,84	
	Mitjans auxiliars	0,16	
	3 % Costos indirectes	0,25	8,55
29	U de Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent. Caixa fabricada en polièster reforçat amb fibra de vidre, tipus MAXINTER. Bases unipolars tancades tamany 1, 250A. Base de neutre tamany 1. Conjunt tetrapolar de connexions de Cu aïllades. Cargols d'acer inoxidable embotits a les pletines d'entrada i sortida d'abonat, per al connexionat de terminals bimetàl·lics. Esquema 12.		
	Mà d'obra	383,92	
	Materials	676,60	
	Mitjans auxiliars	21,21	
	3 % Costos indirectes	32,45	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			1.114,18
30	U de Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc Sense descomposició 3 % Costos indirectes	38,27 1,15	39,42
31	U de Partida alçada de programació i integració del sistema de monitorització del sistema solar fotovoltaic Sentilo Inclou: Subministre i instal·lació de l'equip Concentrador datalogger SDS-BB-GTW1. Correctament instal·lat i operatiu Comunicació mitjançant port ethernet Adquisició de dades mitjançant modbus RTU/TCP (IEC 870-5-102 integrat) Publicació de dades mitjançant plataforma SmartDataSystem i altres plataformes Sentilo Sense descomposició 3 % Costos indirectes	227,43 6,82	234,25
32	m de Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	0,58 1,64 0,04 0,07	2,33
33	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 50 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	2,58 5,59 0,16 0,25	8,58
34	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	3,46 11,49 0,30	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,46	15,71
35	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,dl,al, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	2,58	
	Materials	5,07	
	Mitjans auxiliars	0,15	
	3 % Costos indirectes	0,23	8,03
36	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,dl,al, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	1,96	
	Materials	1,98	
	Mitjans auxiliars	0,08	
	3 % Costos indirectes	0,12	4,14
37	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,dl,al, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	1,54	
	Materials	0,86	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,07	2,52
38	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,dl,al, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	1,54	
	Materials	0,86	
	Mitjans auxiliars	0,05	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,07	2,52
39	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	Mà d'obra	3,32	
	Maquinària	0,37	
	Materials	3,82	
	Mitjans auxiliars	0,15	
	3 % Costos indirectes	0,23	7,89
40	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	Mà d'obra	3,36	
	Maquinària	0,37	
	Materials	3,82	
	Mitjans auxiliars	0,15	
	3 % Costos indirectes	0,23	7,93
41	m de Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb grau de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.		
	Mà d'obra	3,87	
	Materials	43,41	
	Mitjans auxiliars	0,95	
	3 % Costos indirectes	1,45	49,68
42	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	3,68	
	Materials	7,27	
	Mitjans auxiliars	0,22	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,34	11,51
43	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	3,74	
	Materials	4,37	
	Mitjans auxiliars	0,16	
	3 % Costos indirectes	0,25	8,52
44	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	3,68	
	Materials	10,89	
	Mitjans auxiliars	0,29	
	3 % Costos indirectes	0,45	15,31
45	U de Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<100kW nominals col·lectiva i amb compensació d'excedents . Inclou: -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.) S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració		
	Sense descomposició	1.137,15	
	3 % Costos indirectes	34,12	1.171,27
46	U de Protector contra sobretensions tipus PSM3-40 / 1000 PV o equivalent		
	Mà d'obra	9,76	
	Materials	46,12	
	Mitjans auxiliars	1,12	
	3 % Costos indirectes	1,71	58,71
47	U de Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm. Totalment muntat, connexionat i provat.		
	Mà d'obra	14,97	
	Materials	1.959,22	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mitjans auxiliars	39,48	
	3 % Costos indirectes	60,41	2.074,08
48	U de Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A, de 170x135x130 mm. Totalment muntat, connexionat i provat.		
	Mà d'obra	116,98	
	Materials	133,62	
	Mitjans auxiliars	5,01	
	3 % Costos indirectes	7,67	263,28
49	Ut de Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	33,26	
	Maquinària	29,72	
	Mitjans auxiliars	1,26	
	3 % Costos indirectes	1,93	66,17
50	1 de Partid alçada segellat de forats		
	Sense descomposició	173,35	
	3 % Costos indirectes	5,20	178,55
51	1 de Cirprotec Protección contra sobretensiones para red eléctrica Cirprotec V-CHECK 4R 1,8kV 15kA 3P+N 4RPT bobina emisión corriente nominal de descarga (In): 15 kA máx. corriente de descarga (Imax): 40 kA nivel de protección Up: 1,8 kV categoría tipo 1: no categoría tipo 2: sí categoría tipo 3: no número de polos (total): 4 número de polos protegidos: 3 info extra: bobina emisión		
	Mà d'obra	39,03	
	Resta d'Obra	392,61	
	3 % Costos indirectes	12,95	444,59
52	U de Armari prefabricat per a TMF10 per a la ubicació del nou equip de comptatge		
	Mà d'obra	362,94	
	Materials	1.319,31	
	Mitjans auxiliars	67,29	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	52,49	
53	U de Armari prefabricat tipus TMF1 per a la ubicació de la caixa CGP-12		1.802,03
	Mà d'obra	362,94	
	Materials	597,81	
	Mitjans auxiliars	38,43	
	3 % Costos indirectes	29,98	
54	U de Conjunt de proves i assajos, realitzats per un laboratori acreditat a l'àrea tècnica corresponent, necessaris per al compliment de la normativa vigent. Inclou l'aixecament del fals sostre per a relaitzar les cates pertinents per tal de comprovar el model constructiu de l'edifici.		1.029,16
	Sense descomposició	1.874,03	
	3 % Costos indirectes	56,22	
55	U de Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.		1.930,25
	Sense descomposició	227,43	
	3 % Costos indirectes	6,82	
56	U de Subministrament i instal·lació d'escala d'accés vertical d'alumini EN 14122-4 tipus Hymer o equivalent de 5 metres d'alçada aproximada i amplada mínima 50 cm. Amb protecció dorsal (a partir dels 2,50 metres), tancament de pas inferior amb cademat, amb rail de seguretat EN 795D en tot el seu recorregut i tram de sortida recte. Acorada sobre suports específics al parament de formigó existent, mitjançant fixació mecànica/química. Per a poder accedir a la coberta objecte superior, amb total seguretat i passar el muret de la façana, a la part alta de l'escala s'hi col·locarà una petita passarel·la de relliga (pont de desembarcament), per salvar el buit entre l'escala i el coronament de façana, arribant fins la vertical del tram de baixada a la coberta. En el punt d'arribada hi haurà barana i llarguers d'alçada 1,10 metres, d'igual tipologia que el conjunt de l'escala, amb barana intermitja i entornpeu. Queden inclosos tots els mitjans materials i auxiliars necessaris per a la seva instal·lació, muntatge i fixació a paraments. S'inclou l'acreditació, homologació i certificació de tot el conjunt, i caldrà aportar el certificat de muntatge del fabricant/muntador.		234,25
	Sense descomposició	2.077,36	
	3 % Costos indirectes	62,32	
			2.139,68

Sant Jordi Desvalls, 31 d'Agost de 2024
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Annex de justificació de preus

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
1	0XP010	U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.		
	mq07ple010bj	1,000 U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	176,941	176,94
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	176,940	3,54
		3,000 %	Costos indirectes	180,480	5,410
			Total per U		185,89

Són CENT VUITANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS per U.

2	0XP010b	U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.		
	mq07ple010bj	1,000 U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	176,941	176,94
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	176,940	3,54
		3,000 %	Costos indirectes	180,480	5,410
			Total per U		185,89

Són CENT VUITANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS per U.

3	0XP010c	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel. Es col·locaran els elements a coberta repartint-los de tal forma que els pesos puntuals recaiguin sobre les jàsseres principals i repartits de forma equitativa i proporcional al llarg de tota la coberta, equilibren el conjunt.		
	mq07ple010bgbb	1,000 U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	890,162	890,16
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	890,160	17,80
		3,000 %	Costos indirectes	907,960	27,240
			Total per U		935,20

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
Són NOU-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB VINT CÈNTIMS per U.					
4	ANUL-TMF	U	Partida alçada per a l'anulació del comptador existent tipus TMF10 de consum, a causa de la seva reubicació.		
			Sense descomposició		227,411
			3,000 % Costos indirectes	227,411	6,819
			Total per U		234,23
Són DOS-CENTS TRENTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS per U.					
5	arq	Ut	Arqueta de polipropilè 40x40 amb fons. Correctament instal·lada.		
	B0F1K2A1b	1,000 Ut	Arqueta 40x40	23,144	23,14
	M0113	0,941 h	Peó ordinari construcció.	17,700	16,66
	%ZZ	2,000 %	Costos directes complementaris	39,800	0,80
		3,000 %	Costos indirectes	40,600	1,220
			Total per Ut		41,82
Són QUARANTA-U EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS per Ut.					
6	CENT-ARM	U	Armari prefabricat per a la centralització de comptadors tipus TMF10		
	arm-cnt	1,000 U	Armari prefabricat per a la centralització de comptadors tipus TMF10	2.256,327	2.256,33
	M0113	8,433 h	Peó ordinari construcció.	17,700	149,26
	M0020	8,433 h	Oficial 1ª construcció.	20,980	176,92
	%	4,000 %	Costos directes complementaris	2.582,510	103,30
		3,000 %	Costos indirectes	2.685,810	80,570
			Total per U		2.766,38
Són DOS MIL SET-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS per U.					
7	CENTMF10	U	Subministrament i instal·lació de centralització de comptadors per a dos CPM tipus TMF10 111kW 160A Correctament instal·lada. Inclou accessoris de muntatge.		

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	CENTMF10-	1,000 U	Subministrament i instal·lació de centralització de comptadors per a dos CPM tipus TMF10 111kW 160A	2.483,084	2.483,08
	mo003	16,866 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	350,14
	mo102	16,866 h	Ajudant electricista.	17,710	298,70
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	3.131,920	62,64
		3,000 %	Costos indirectes	3.194,560	95,840
Total per U					3.290,40

Són TRES MIL DOS-CENTS NORANTA EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS per U.

8	CGP400	U	Subministrament i instal·lació de caixa general de protecció tipus CGPH-400/9 amb fusibles BUC. Correctament instal·lada. Inclou accessoris de muntatge.		
	CGP400-	1,000 U	Subministrament i instal·lació de caixa general de protecció tipus CGPH-400/9 amb fusibles BUC.	220,004	220,00
	mo003	6,559 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	136,16
	mo102	6,559 h	Ajudant electricista.	17,710	116,16
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	472,320	9,45
		3,000 %	Costos indirectes	481,770	14,450
Total per U					496,22

Són QUATRE-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS per U.

9	COMPT_111	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge		
	TMF10-111	1,000 U	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 80-160A (111kW), inclou Comptador TMF10-160/L 111 kW de Cahors o similar de connexió indirecta i tres transformadors d'intensitat 200/5	747,052	747,05
	mo003	7,496 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	155,62
	mo102	7,496 h	Ajudant electricista.	17,710	132,75
	%	4,000 %	Costos directes complementaris	1.035,420	41,42
		3,000 %	Costos indirectes	1.076,840	32,310
Total per U					1.109,15

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
			Són MIL CENT NOU EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS per U.		
10	E225AJ70	M ³	Subministre i estesa de graves per a drenatge de pedra calcària, de 50 a 70mm, en tongades de 15cm, com a màxim. Inclòs mitjans auxiliars i demes elements per una completa execució.		
	B0331020	2,222 t	Grava de pedrera de pedra calcària, per a drens	16,257	36,12
	C1311440	0,006 h	Pala carregadora s/ pneumàtics 15-20T	91,518	0,55
	MO113	0,009 h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,16
	%ZZ	2,000 %	Costos directes complementaris	36,830	0,74
		3,000 %	Costos indirectes	37,570	1,130
			Total per M ³		38,70
			Són TRENTA-VUIT EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS per M ³ .		
11	E2RA73G1	M ³	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)		
	B2RA73G1	1,000 t	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus	21,551	21,55
		3,000 %	Costos indirectes	21,550	0,650
			Total per M ³		22,20
			Són VINT-I-DOS EUROS AMB VINT CÈNTIMS per M ³ .		
12	E3Z112R0Z	M ²	Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	B06NLA2B	0,155 M ³	Formigó neteja HL-150/B/20	62,677	9,71
	MO113	0,141 h	Peó ordinari construcció.	17,700	2,50
	MO020	0,070 h	Oficial 1 ^a construcció.	20,980	1,47
	%ZZ	0,500 %	Costos directes complementaris	13,680	0,07

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
			3,000 % Costos indirectes	13,750	0,410
			Total per M ²		14,16

Són CATORZE EUROS AMB SETZE CÈNTIMS per M².

13	EB71UC10	Ml	Subministre i col.locació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m). Inclou tesat, placa de senyalització, mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.		
	A012M000	0,026 h	Oficial 1a montador	22,070	0,57
	B147UC10	1,050 Ml	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida	3,821	4,01
	%ZZ	2,000 %	Costos directes complementaris	4,580	0,09
		3,000 %	Costos indirectes	4,670	0,140
			Total per Ml		4,81

Són QUATRE EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS per Ml.

14	EB71UE30	Ut	Subministre i col.locació de conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.		
	A012M000	0,434 h	Oficial 1a montador	22,070	9,58
	B147UE30	1,000 Ut	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa	288,606	288,61
	B06A63H00	8,000 Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	3,907	31,26
	%ZZ	2,000 %	Costos directes complementaris	329,450	6,59
		3,000 %	Costos indirectes	336,040	10,080
			Total per Ut		346,12

Són TRES-CENTS QUARANTA-SIS EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS per Ut.

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
15	EB71UH20	Ut	Subministre i col·locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal·lació.		
	A0137000	0,260 Ut	Ajudant col·locador	18,440	4,79
	B147UH20	1,000 Ut	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable	48,169	48,17
	B0A63H00	2,000 Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	3,907	7,81
	%ZZ	2,000 %	Costos directes complementaris	60,770	1,22
		3,000 %	Costos indirectes	61,990	1,860
Total per Ut					63,85

Són SEIXANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS per Ut.

16	F222512X	M ³	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	C1313330	0,165 h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	48,959	8,08
	M0113	0,075 h	Peó ordinari construcció.	17,700	1,33
	%ZZ	2,000 %	Costos directes complementaris	9,410	0,19
		3,000 %	Costos indirectes	9,600	0,290
Total per M ³					9,89

Són NOU EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS per M³.

17	F228ASR0	M ³	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrat. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució		
	B0310500	1,850 t	Sorra 0-3,5 mm	16,445	30,42
	C133A0K0	0,140 h	Safata vibrant amb placa de 60cm	5,135	0,72
	C1313330	0,121 h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	48,959	5,92
	M0113	0,131 h	Peó ordinari construcció.	17,700	2,32

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	%ZZ		2,000 % Costos directes complementaris	39,380	0,79
			3,000 % Costos indirectes	40,170	1,210
			Total per M ³		41,38

Són QUARANTA-U EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS per M³.

18	F2R5426X	M ³	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	C1501800		0,254 t Camió per a transport de 12t	38,858	9,87
	%ZZ		2,000 % Costos directes complementaris	9,870	0,20
			3,000 % Costos indirectes	10,070	0,300
			Total per M ³		10,37

Són DEU EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS per M³.

19	FR3P2154	M ³	Terra vegetal de jardineria de categoria alta, amb una conductivitat elèctrica menor de 0,8 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada en sacs de 0,8 m3 i escampada amb mitjans manuals		
	A012P000		0,843 h Oficial 1a jardiner	30,000	25,29
	A013P000		0,843 h Ajudant jardiner	26,620	22,44
	BR3P2150		1,111 M ³ Terra vegetal de jardineria de categoria alta, amb una conductivitat elèctrica menor de 0,8 dS/m	46,017	51,12
	%ZZ		2,000 % Costos directes complementaris	98,850	1,98
			3,000 % Costos indirectes	100,830	3,020
			Total per M ³		103,85

Són CENT TRES EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS per M³.

20	FV_EST_SUNF61H U 8		Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 61H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge		
----	-----------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	SUNF_61H8	1,000 U	Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 61H8, o equivalent. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	53,008	53,01
	mo009	1,874 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	38,90
	mo108	1,874 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	33,19
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	125,100	2,50
		3,000 %	Costos indirectes	127,600	3,830
Total per U					131,43

Són CENT TRENTA-U EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS per U.

21	FV_GES_HUW	U	Subministre i instal·lació de l'equip de gestió d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu		
	GES_HUW	1,000 U	Subministre i instal·lació de l'equip de gestió d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu	676,092	676,09
	mo003	4,685 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	97,26
	mo102	4,685 h	Ajudant electricista.	17,710	82,97
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	856,320	17,13
		3,000 %	Costos indirectes	873,450	26,200
Total per U					899,65

Són VUIT-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per U.

22	FV_INV_HUAW50	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Smart Dongle, MBUS Dimensions 640x530x270 mm Grau d'estanquitat: IP-66		
----	---------------	---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	INV_HUAW50	1,000 U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%.	2.178,555	2.178,56
	mo003	6,559 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	136,16
	mo102	6,559 h	Ajudant electricista.	17,710	116,16
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2.430,880	48,62
		3,000 %	Costos indirectes	2.479,500	74,390
Total per U					2.553,89

Són DOS MIL CINC-CENTS CINQUANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS per U.

23	FV_MOD_LON530	U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí tecnologia HPBC tipus p-type Longi HI-MOX6-66HTH o equivalent, potència màxima (Wp) 530, tensió a màxima potència (Vmp) 40,22 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,18 A, tensió en circuit obert (Voc) 48,57 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,00 A, eficiència 22,37%. Dimensions (en mil·límetres) 2.094 x 1.134 x 35 mm		
	JINK435	1,000 U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí tecnologia HPBC tipus p-type Longi HI-MOX6-66HTH o equivalent, potència màxima (Wp) 530, tensió a màxima potència (Vmp) 40,22 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,18 A, tensió en circuit obert (Voc) 48,57 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,00 A, eficiència 22,37%. Dimensions (en mil·límetres) 2.094 x 1.134 x 35 mm	75,898	75,90
	mo009	0,469 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	9,74
	mo108	0,469 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	8,31
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	93,950	1,88
		3,000 %	Costos indirectes	95,830	2,870
Total per U					98,70

Són NORANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
24	FV_PROT_CON	U	Subministre i instal·lació de connector ràpid per a la connexió de cablejat de contínua de diferent secció. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.		
	PROT_CON		1,000 U Subministre i instal·lació de connector ràpid per a la connexió de cablejat de contínua de diferent secció.	0,643	0,64
	mo003		0,234 h Oficial 1ª electricista.	20,760	4,86
	mo102		0,234 h Ajudant electricista.	17,710	4,14
	%		2,000 % Costos directes complementaris	9,640	0,19
			3,000 % Costos indirectes	9,830	0,290
			Total per U		10,12

Són DEU EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS per U.

25	FV_PROT_CX	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	PROT_CX		1,000 U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	140,552	140,55
	mo003		1,874 h Oficial 1ª electricista.	20,760	38,90
	mo102		1,874 h Ajudant electricista.	17,710	33,19
	%		2,000 % Costos directes complementaris	212,640	4,25
			3,000 % Costos indirectes	216,890	6,510
			Total per U		223,40

Són DOS-CENTS VINT-I-TRES EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS per U.

26	FV_PROT_FUS	U	Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.		
----	-------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	PROT_FUS	1,000 U	Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V per a la protecció dels strings en corrent contínua.	2,263	2,26
	PROT_BAS	1,000 U	Subministre i instal·lació de base per a fusible per a la protecció dels strings en corrent contínua.	1,958	1,96
	mo003	0,187 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	3,88
	mo102	0,188 h	Ajudant electricista.	17,710	3,33
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	11,430	0,23
		3,000 %	Costos indirectes	11,660	0,350
Total per U					12,01

Són DOTZE EUROS AMB U CÈNTIM per U.

27	IAF070	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolfina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	mt40cpt010c	1,000 m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolfina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,345	1,35
	mo001	0,015 h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	21,900	0,33
	mo056	0,015 h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	19,190	0,29
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	1,970	0,04
		3,000 %	Costos indirectes	2,010	0,060
Total per m					2,07

Són DOS EUROS AMB SET CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
28	ICR015c	m	Conducte circular de paret simple helicoïdal d'acer galvanitzat, de 100 mm de diàmetre i 0,7 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.		
	mt42con200ac		1,050 m Conducte circular de paret simple helicoïdal d'acer galvanitzat, de 100 mm de diàmetre i 0,7 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització.	5,378	5,65
	mt42con500b	0,050 U	Brida de 100 mm de diàmetre i suport de sostre amb barnilla per a fixació de conductes circulars d'aire en instal·lacions de ventilació i climatització.	3,739	0,19
	mo013	0,051 h	Oficial 1ª muntador de conductes de xapa metàl·lica.	24,320	1,24
	mo084	0,051 h	Ajudant muntador de conductes de xapa metàl·lica.	20,800	1,06
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	8,140	0,16
		3,000 %	Costos indirectes	8,300	0,250
			Total per m		8,55

Són VUIT EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS per m.

29	IEC010	U	Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent. Caixa fabricada en polièster reforçat amb fibra de vidre, tipus MAXINTER. Bases unipolars tancades tamany 1, 250A. Base de neutre tamany 1. Conjunt tetrapolar de connexions de Cu aïllades. Cargols d'acer inoxidable embotits a les pletines d'entrada i sortida d'abonat, per al connexionat de terminals bimetàl·lics. Esquema 12.		
	mt35cgp010u	1,000 U	Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent.	655,909	655,91
	mt35cgp040h	3,000 m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	5,228	15,68
	mt35cgp040f	1,000 m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	3,589	3,59

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35www010	1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,424	1,42
	mo020	1,407 h	Oficial 1ª construcció.	23,560	33,15
	mo113	1,407 h	Peó ordinari construcció.	18,730	26,35
	mo003	8,433 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	175,07
	mo102	8,433 h	Ajudant electricista.	17,710	149,35
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	1.060,520	21,21
		3,000 %	Costos indirectes	1.081,730	32,450
Total per U					1.114,18

Són MIL CENT CATORZE EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS per U.

30	IEF059	U	Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc		
			Sense descomposició		38,272
		3,000 %	Costos indirectes	38,272	1,148
Total per U					39,42

Són TRENTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS per U.

31	IEFSENT	U	Partida alçada de programació i integració del sistema de monitorització del sistema solar fotovoltaic Sentilo Inclou: Subministre i instal·lació de l'equip Concentrador datalogger SDS-BB-GTW1. Correctament instal·lat i operatiu Comunicació mitjançant port ethernet Adquisició de dades mitjançant modbus RTU/TCP (IEC 870-5-102 integrat) Publicació de dades mitjançant plataforma SmartDataSystem i altres plataformes Sentilo		
			Sense descomposició		227,430
		3,000 %	Costos indirectes	227,430	6,820
Total per U					234,25

Són DOS-CENTS TRENTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
32	IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de PVC (V).		
	mt35cun040ae	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.	1,640	1,64
	mo003	0,015 h	Oficial 1 ^a electricista.	20,760	0,31
	mo102	0,015 h	Ajudant electricista.	17,710	0,27
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,220	0,04
		3,000 %	Costos indirectes	2,260	0,070
			Total per m		2,33

Són DOS EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS per m.

33	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 50 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	mt35cun010j1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 50 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	5,585	5,59
	mo003	0,067 h	Oficial 1 ^a electricista.	20,760	1,39
	mo102	0,067 h	Ajudant electricista.	17,710	1,19
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	8,170	0,16
		3,000 %	Costos indirectes	8,330	0,250
			Total per m		8,58

Són VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
34	IEH012b	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	mt35cun01011		1,000 m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	11,492	11,49
	mo003		0,090 h Oficial 1ª electricista.	20,760	1,87
	mo102		0,090 h Ajudant electricista.	17,710	1,59
	%		2,000 % Costos directes complementaris	14,950	0,30
			3,000 % Costos indirectes	15,250	0,460
Total per m					15,71

Són QUINZE EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS per m.

35	IEH012c	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	mt35cun010i1		1,000 m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	5,069	5,07
	mo003		0,067 h Oficial 1ª electricista.	20,760	1,39

Núm.	Codi	U	Descripció		Total	
	mo102		0,067 h	Ajudant electricista.	17,710	1,19
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	7,650	0,15
			3,000 %	Costos indirectes	7,800	0,230
Total per m						8,03

Són VUIT EUROS AMB TRES CÈNTIMS per m.

36	IEH012d	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.			
	mt35cun010g1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K(AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,975	1,98
	mo003		0,051 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,06
	mo102		0,051 h	Ajudant electricista.	17,710	0,90
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	3,940	0,08
			3,000 %	Costos indirectes	4,020	0,120
Total per m						4,14

Són QUATRE EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS per m.

37	IEH012FVn	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.			
----	-----------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35cun010f1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,al segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,862	0,86
	mo003	0,040 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,83
	mo102	0,040 h	Ajudant electricista.	17,710	0,71
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,400	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,450	0,070
Total per m					2,52

Són DOS EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS per m.

38	IEH012FVv	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,al, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	mt35cun010f1b	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,al segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,862	0,86
	mo003	0,040 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,83
	mo102	0,040 h	Ajudant electricista.	17,710	0,71
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,400	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,450	0,070

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
				Total per m	2,52
Són DOS EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS per m.					
39	IEO010c	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	mt01ara010		0,068 m ³ Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	13,549	0,92
	mt35aia070af		1,000 m Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 28 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	2,645	2,65
	mt35www030		1,000 m Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,247	0,25
	mq04dua020b		0,007 h Dúmpet de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	9,773	0,07
	mq02rop020		0,052 h Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,692	0,19
	mq02cia020j		0,001 h Camió cisterna, de 8 m ³ de capacitat.	111,861	0,11
	mo020		0,053 h Oficial 1 ^a construcció.	23,560	1,25
	mo113		0,053 h Peó ordinari construcció.	18,730	0,99
	mo003		0,034 h Oficial 1 ^a electricista.	20,760	0,71
	mo102		0,021 h Ajudant electricista.	17,710	0,37
	%		2,000 % Costos directes complementaris	7,510	0,15
			3,000 % Costos indirectes	7,660	0,230
				Total per m	7,89

Són SET EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
40	IEO010d	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	mt01ara010		0,068 m ³ Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	13,549	0,92
	mt35aia070af		1,000 m Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 28 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	2,645	2,65
	mt35www030		1,000 m Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,247	0,25
	mq04dua020b		0,007 h Dúmpet de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	9,773	0,07
	mq02rop020		0,052 h Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,692	0,19
	mq02cia020j		0,001 h Camió cisterna, de 8 m ³ de capacitat.	111,861	0,11
	mo020		0,054 h Oficial 1ª construcció.	23,560	1,27
	mo113		0,054 h Peó ordinari construcció.	18,730	1,01
	mo003		0,034 h Oficial 1ª electricista.	20,760	0,71
	mo102		0,021 h Ajudant electricista.	17,710	0,37
	%		2,000 % Costos directes complementaris	7,550	0,15
			3,000 % Costos indirectes	7,700	0,230
			Total per m		7,93

Són SET EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
41	IEO030	m	Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.		
	mt35une151g	1,000 m	Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclús ponts, peces d'unió, tacs i cargols.	43,411	43,41
	mo003	0,130 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,70
	mo102	0,066 h	Ajudant electricista.	17,710	1,17
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	47,280	0,95
		3,000 %	Costos indirectes	48,230	1,450
			Total per m		49,68
			Són QUARANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS per m.		
42	IEO036	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	60x100	1,000 m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	3,130	3,13
	tap100	1,000 m	Tapa recta xapa 100	4,142	4,14
	mo003	0,115 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,39
	mo102	0,073 h	Ajudant electricista.	17,710	1,29
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	10,950	0,22
		3,000 %	Costos indirectes	11,170	0,340
			Total per m		11,51
			Són ONZE EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS per m.		

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
43	IEO037	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		1
	60x60	1,000 m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	1,874	1,87
	tap60	1,000 m	Tapa recta xapa 60	2,502	2,50
	mo003	0,118 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,45
	mo102	0,073 h	Ajudant electricista.	17,710	1,29
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	8,110	0,16
		3,000 %	Costos indirectes	8,270	0,250
			Total per m		8,52

Són VUIT EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS per m.

44	IEO040	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	60x150	1,000 m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	4,694	4,69
	tap150	1,000 m	Tapa recta xapa 150	6,203	6,20
	mo003	0,115 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,39
	mo102	0,073 h	Ajudant electricista.	17,710	1,29
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	14,570	0,29
		3,000 %	Costos indirectes	14,860	0,450
			Total per m		15,31

Són QUINZE EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Tota l
45	IETLEG	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<100kW nominals col·lectiva i amb compensació d'excedents . Inclou: -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.) S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	
			Sense descomposició	1.137,151
		3,000 %	Costos indirectes	34,119
			Total per U	1.171,27

Són MIL CENT SETANTA-U EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS per U.

46	IEX075c	U	Protector contra sobretensions tipus PSM3-40 / 1000 PV o equivalent	
	mt35amc300d	1,000 U	Protector contra sobretensions permanents, de 1 mòdul, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, llindar de desconexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, llindar de desconexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconnectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 50550.	46,120
	mo003	0,470 h	Oficial 1ª electricista.	20,760
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	1,12
		3,000 %	Costos indirectes	1,710
			Total per U	58,71

Són CINQUANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
47	IEX207b	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm. Totalment muntat, connexionat i provat.		
	mt35ase416gg	1,000 U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.	1.959,219	1.959,22
	mo003	0,721 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	14,97
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	1.974,190	39,48
		3,000 %	Costos indirectes	2.013,670	60,410
Total per U					2.074,08

Són DOS MIL SETANTA-QUATRE EUROS AMB VUIT CÈNTIMS per U.

48	IEX210	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A, de 170x135x130 mm. Totalment muntat, connexionat i provat.		
	mt35amc551hh	1,000 U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A, de 170x135x130 mm, segons UNE-EN 60947-3.	133,618	133,62
	mo003	5,635 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	116,98
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	250,600	5,01
		3,000 %	Costos indirectes	255,610	7,670
Total per U					263,28

Són DOS-CENTS SEIXANTA-TRES EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció		Tota l
49	KY03U005	Ut	Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	C1101200		2,000 h Compressor amb dos martells pneumàtics	14,861	29,72
	MO113		1,879 h Peó ordinari construcció.	17,700	33,26
	%ZZ		2,000 % Costos directes complementaris	62,980	1,26
			3,000 % Costos indirectes	64,240	1,930
Total per Ut					66,17

Són SEIXANTA-SIS EUROS AMB DISSET CÈNTIMS per Ut.

50	PA	1	Partid alçada segellat de forats		
			Sense descomposició		173,347
			3,000 % Costos indirectes	173,347	5,203
Total per 1					178,55

Són CENT SETANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS per 1.

51	SOBRET	1	Cirprotec Protección contra sobretensiones para red eléctrica Cirprotec V-CHECK 4R 1,8kV 15kA 3P+N 4RPT bobina emisión corriente nominal de descarga (In): 15 kA máx. corriente de descarga (Imax): 40 kA nivel de protección Up: 1,8 kV categoría tipo 1: no categoría tipo 2: sí categoría tipo 3: no número de polos (total): 4 número de polos protegidos: 3 info extra: bobina emisión		
	mo003b		1,880 h Oficial 1ª electricista.	20,760	39,03
	PROT_01		1,000 1 Protector de sobretensions combinat model actuant sobre bobina d'emissió model V-CHECK 4RPT 3P+N ref. codi 68090001000 ref. 77706415 40kA - In15kA	392,608	392,61
			3,000 % Costos indirectes	431,640	12,950
Total per 1					444,59

Són QUATRE-CENTS QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS per 1.

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
52	TMF10-ARM	U	Armari prefabricat per a TMF10 per a la ubicació del nou equip de comptatge		
	ARM10	1,000 U	Armari prefabricat per a TMF10 per a la ubicació del nou equip de comptatge	1.319,314	1.319,31
	MO113	9,385 h	Peó ordinari construcció.	17,700	166,11
	MO020	9,382 h	Oficial 1ª construcció.	20,980	196,83
	%	4,000 %	Costos directes complementaris	1.682,250	67,29
		3,000 %	Costos indirectes	1.749,540	52,490
Total per U					1.802,03

Són MIL VUIT-CENTS DOS EUROS AMB TRES CÈNTIMS per U.

53	TMF1-ARM	U	Armari prefabricat tipus TMF1 per a la ubicació de la caixa CGP-12		
	ARM1	1,000 U	Armari prefabricat tipus TMF1 per a la ubicació de la caixa CGP-12	597,814	597,81
	MO113	9,385 h	Peó ordinari construcció.	17,700	166,11
	MO020	9,382 h	Oficial 1ª construcció.	20,980	196,83
	%	4,000 %	Costos directes complementaris	960,750	38,43
		3,000 %	Costos indirectes	999,180	29,980
Total per U					1.029,16

Són MIL VINT-I-NOU EUROS AMB SETZE CÈNTIMS per U.

54	XUX010	U	Conjunt de proves i assajos, realitzats per un laboratori acreditat a l'àrea tècnica corresponent, necessaris per al compliment de la normativa vigent. Inclou l'aixecament del fals sostre per a relaitzar les cates pertinents per tal de comprovar el model constructiu de l'edifici.		
				Sense descomposició	1.874,025
		3,000 %	Costos indirectes	1.874,025	56,225
Total per U					1.930,25

Són MIL NOU-CENTS TRENTA EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
55	YCX010	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	
			Sense descomposició	227,430
			3,000 % Costos indirectes	227,430
			Total per U	234,25

Són DOS-CENTS TRENTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS per U.

56	YCX011	U	Subministrament i instal·lació d'escala d'accés vertical d'alumini EN 14122-4 tipus Hymer o equivalent de 5 metres d'alçada aproximada i amplada mínima 50 cm. Amb protecció dorsal (a partir dels 2,50 metres), tancament de pas inferior amb cademat, amb rail de seguretat EN 795D en tot el seu recorregut i tram de sortida recte. Ancorada sobre suports específics al parament de formigó existent, mitjançant fixació mecànica/química. Per a poder accedir a la coberta objecte superior, amb total seguretat i passar el muret de la façana, a la part alta de l'escala s'hi col·locarà una petita passarel·la de relliga (pont de desembarcament), per salvar el buit entre l'escala i el coronament de façana, arribant fins la vertical del tram de baixada a la coberta. En el punt d'arribada hi haurà barana i llarguers d'alçada 1,10 metres, d'igual tipologia que el conjunt de l'escala, amb barana intermitja i entornpeu. Queden inclosos tots els mitjans materials i auxiliars necessaris per a la seva instal·lació, muntatge i fixació a paraments. S'inclou l'acreditació, homologació i certificació de tot el conjunt, i caldrà aportar el certificat de muntatge del fabricant/muntador.	
			Sense descomposició	2.077,360
			3,000 % Costos indirectes	2.077,360
			Total per U	2.139,68

Són DOS MIL CENT TRENTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS per U.

Obra: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum col·lectiu per al Pavelló de Sant Jordi Desvalls						
Pressupost	% C.I. 3					
Codi	Tipus	U	Resum	Quantitat	Preu (€)	Import (€)
P602-CE ST JORDI DESVALLS_A JUSTAT	Capítol		Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum col·lectiu per al Pavelló de Sant Jordi Desvalls		81.862,68	81.862,68
0	Capítol		Actuacions prèvies		8.732,31	8.732,31
0Q	Capítol		Control de qualitat		2.116,14	2.116,14
XUX010	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Conjunt de proves i assajos.</i>	<i>1,000</i>	<i>1.930,25</i>	<i>1.930,25</i>
			<i>Conjunt de proves i assajos, realitzats per un laboratori acreditat a l'àrea tècnica corresponent, necessaris per al compliment de la normativa vigent.</i>			
			<i>Inclou l'aixecament del fals sostre per a relaitzar les cates pertinents per tal de comprovar el model constructiu de l'edifici.</i>			
0XP010	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Lloguer de plataforma elevadora.</i>	<i>1,000</i>	<i>185,89</i>	<i>185,89</i>
			<i>Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.</i>			
<i>mq07ple010bj</i>	<i>Maquinària</i>	<i>U</i>	<i>Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.</i>	<i>1,000</i>	<i>176,941</i>	<i>176,94</i>
<i>%</i>		<i>%</i>	<i>Costos directes complementaris</i>	<i>2,000</i>	<i>176,940</i>	<i>3,54</i>
			0XP010	1,000	185,89	185,89
			0Q		2.116,14	2.116,14
0X	Capítol		Bastides i maquinària d'elevació		2.794,10	2.794,10
0XP	Capítol		Plataformes elevadores i Maquinària		2.794,10	2.794,10
0XP010c	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel per disposició de tots els materials a coberta</i>	<i>1,000</i>	<i>935,20</i>	<i>935,20</i>
			<i>Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel. Es col·locaran els elements a coberta repartint-los de tal forma que els pesos puntuals recaiguin sobre les jàsseres principals i repartits de forma equitativa i proporcional al llarg de tota la coberta, equilibren el conjunt.</i>			
<i>mq07ple010b gbb</i>	<i>Maquinària</i>	<i>U</i>	<i>Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer</i>	<i>1,000</i>	<i>890,162</i>	<i>890,16</i>
<i>%</i>		<i>%</i>	<i>Costos directes complementaris</i>	<i>2,000</i>	<i>890,160</i>	<i>17,80</i>
			0XP010c	1,000	935,20	935,20
0XP010b	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Lloguer de plataforma elevadora per accedir a coberta durant les obres</i>	<i>10,000</i>	<i>185,89</i>	<i>1.858,90</i>
			<i>Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.</i>			
<i>mq07ple010bj</i>	<i>Maquinària</i>	<i>U</i>	<i>Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.</i>	<i>1,000</i>	<i>176,941</i>	<i>176,94</i>
<i>%</i>		<i>%</i>	<i>Costos directes complementaris</i>	<i>2,000</i>	<i>176,940</i>	<i>3,54</i>
			0XP010b	10,000	185,89	1.858,90
			0XP		2.794,10	2.794,10
			0X		2.794,10	2.794,10
0YP-F2	Capítol		Obra civil		3.822,07	3.822,07
0YP-R	Capítol		Rases i rebliments		3.822,07	3.822,07
F222512X	<i>Partida</i>	<i>M³</i>	<i>Excavació rasa, fins 1mts</i>	<i>18,000</i>	<i>9,89</i>	<i>178,02</i>

Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

C1313330	Maquinària	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	0,165	48,959	8,08
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,075	17,700	1,33
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	9,410	0,19
			F222512X	18,000	9,89	178,02
F2R5426X	Partida	M³	Transport residus	30,000	10,37	311,10
			<i>Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.</i>			
C1501800	Maquinària	t	Camió per a transport de 12t	0,254	38,858	9,87
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	9,870	0,20
			F2R5426X	30,000	10,37	311,10
E2RA73G1	Partida	M³	Disposició controlada	30,000	22,20	666,00
			<i>Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)</i>			
B2RA73G1	Material	t	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus	1,000	21,551	21,55
			E2RA73G1	30,000	22,20	666,00
F228ASR0	Partida	M³	Rebliment i piconatge rasa	9,600	41,38	397,25
			<i>Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució</i>			
B0310500	Material	t	Sorra 0-3,5 mm	1,850	16,445	30,42
C133A0K0	Maquinària	h	Safata vibrant amb placa de 60cm	0,140	5,135	0,72
C1313330	Maquinària	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	0,121	48,959	5,92
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,131	17,700	2,32
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	39,380	0,79
			F228ASR0	9,600	41,38	397,25
E225AJ70	Partida	M³	Estesa de grava	3,600	38,70	139,32
			<i>Subministre i estesa de graves per a drenatge de pedra calcària, de 50 a 70mm, en tongades de 15cm, com a màxim. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.</i>			
B0331020	Material	t	Grava de pedrera de pedra calcària, per a drens	2,222	16,257	36,12
C1311440	Maquinària	h	Pala carregadora s/ pneumàtics 15-20T	0,006	91,518	0,55
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,009	17,700	0,16
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	36,830	0,74
			E225AJ70	3,600	38,70	139,32
E3Z112R0Z	Partida	M²	Capa de protecció	24,000	14,16	339,84
			<i>Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.</i>			
B06NLA2B	Material	M ³	Formigó neteja HL-150/B/20	0,155	62,677	9,71
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,141	17,700	2,50
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,070	20,980	1,47

%ZZ		%	Costos directes complementaris	0,500	13,680	0,07
			E3Z112R0Z	24,000	14,16	339,84
FR3P2154	<i>Partida</i>	<i>M³</i>	<i>Terra vegetal</i>	12,000	103,85	1.246,20
			<i>Terra vegetal de jardineria de categoria alta, amb una conductivitat elèctrica menor de 0,8 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada en sacs de 0,8 m3 i escampada amb mitjans manuals</i>			
A012P000	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1a jardiner</i>	0,843	30,000	25,29
A013P000	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Ajudant jardiner</i>	0,843	26,620	22,44
BR3P2150	<i>Material</i>	<i>M³</i>	<i>Terra vegetal de jardineria de categoria alta, amb una conductivitat elèctrica menor de 0,8 dS/m</i>	1,111	46,017	51,12
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	98,850	1,98
			FR3P2154	12,000	103,85	1.246,20
arq	<i>Partida</i>	<i>Ut</i>	<i>Arqueta 40x40</i>	4,000	41,82	167,28
			<i>Arqueta de polipropilè 40x40 amb fons. Correctament instal·lada.</i>			
B0F1K2A1b	<i>Material</i>	<i>Ut</i>	<i>Arqueta 40x40</i>	1,000	23,144	23,14
MO113	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Peó ordinari construcció.</i>	0,941	17,700	16,66
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	39,800	0,80
			arq	4,000	41,82	167,28
KY03U005	<i>Partida</i>	<i>Ut</i>	<i>Obertura forats</i>	3,000	66,17	198,51
			<i>Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.</i>			
C1101200	<i>Maquinària</i>	<i>h</i>	<i>Compressor amb dos martells pneumàtics</i>	2,000	14,861	29,72
MO113	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Peó ordinari construcció.</i>	1,879	17,700	33,26
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	62,980	1,26
			KY03U005	3,000	66,17	198,51
PA	<i>Partida</i>	<i>1</i>	<i>Partida alçada segellat de forats</i>	1,000	178,55	178,55
			<i>Partid alçada segellat de forats</i>			
			0YP-R		3.822,07	3.822,07
			0YP-F2		3.822,07	3.822,07
			0		8.732,31	8.732,31
I_01	Capítol		Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada		68.175,52	68.175,52
IEI_01	Capítol		Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació		67.004,25	67.004,25
IEF01	Capítol		Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica		33.912,00	33.912,00
FV_EST_SUN F61H8	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 61H8, o equivalent. Inclou cargolera i accessoris per el correcte muntatge</i>	30,000	131,43	3.942,90
			<i>Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 61H8, o equivalent. Inclou cargolera i accessoris per el correcte muntatge</i>			
SUNF_61H8	<i>Material</i>	<i>U</i>	<i>Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrrail, per a 8 mòduls en horitzontal, del fabricant Sunfer Estructuras model 61H8, o equivalent. Inclou cargolera i accessoris per el correcte muntatge</i>	1,000	53,008	53,01
mo009	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.</i>	1,874	20,760	38,90
mo108	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Ajudant instal·lador de captadors solars.</i>	1,874	17,710	33,19
%		%	Costos directes complementaris	2,000	125,100	2,50
			FV_EST_SUNF61H8	30,000	131,43	3.942,90

FV_MOD_LO N530	<i>Partida</i>	<i>U</i>	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí tecnologia HPBC tipus p-type Longi HI-MOX6-66HTH o equivalent, potència màxima (Wp) 530, tensió a màxima potència (Vmp) 40,22 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,18 A, tensió en circuit obert (Voc) 48,57 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,00 A, eficiència 22,37%. Dimensions (en mil·límetres) 2.094 x 1.134 x 35 mm	240,000	98,70	23.688,00
			Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí tecnologia HPBC tipus p-type Longi HI-MOX6-66HTH o equivalent, potència màxima (Wp) 530, tensió a màxima potència (Vmp) 40,22 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,18 A, tensió en circuit obert (Voc) 48,57 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,00 A, eficiència 22,37%. Dimensions (en mil·límetres) 2.094 x 1.134 x 35 mm			
JINK435	<i>Material</i>	<i>U</i>	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí tecnologia HPBC tipus p-type Longi HI-MOX6-66HTH o equivalent, potència màxima (Wp) 530, tensió a màxima potència (Vmp) 40,22 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,18 A, tensió en circuit obert (Voc) 48,57 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,00 A, eficiència 22,37%. Dimensions (en mil·límetres) 2.094 x 1.134 x 35 mm	1,000	75,898	75,90
mo009	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	0,469	20,760	9,74
mo108	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0,469	17,710	8,31
%		%	Costos directes complementaris	2,000	93,950	1,88
FV_MOD_LON530				240,000	98,70	23.688,00
IEF059	<i>Partida</i>	<i>U</i>	Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaïques Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc	1,000	39,42	39,42
FV_INV_HUA W50	<i>Partida</i>	<i>U</i>	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Smart Dongle, MBUS Dimensions 640x530x270 mm Grau d'estanquitat: IP-66	2,000	2.553,89	5.107,78
INV_HUAW50	<i>Material</i>	<i>U</i>	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-50KTL-M3, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 50kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%.	1,000	2.178,555	2.178,56
mo003	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	Oficial 1ª electricista.	6,559	20,760	136,16
mo102	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	Ajudant electricista.	6,559	17,710	116,16
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2.430,880	48,62
FV_INV_HUAW50				2,000	2.553,89	5.107,78
FV_GES_HU W	<i>Partida</i>	<i>U</i>	Subministre i instal·lació de l'equip de gestió d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu Subministre i instal·lació de l'equip de gestió d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu	1,000	899,65	899,65
GES_HUW	<i>Material</i>	<i>U</i>	Subministre i instal·lació de l'equip de gestió d'energia Huawei Smart Logger 3000A o similar. Correctament instal·lat i operatiu	1,000	676,092	676,09
mo003	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	Oficial 1ª electricista.	4,685	20,760	97,26
mo102	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	Ajudant electricista.	4,685	17,710	82,97

%		%	Costos directes complementaris	2,000	856,320	17,13
			FV_GES_HUW	1,000	899,65	899,65
IEFSENT	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Partida alçada de programació i integració del sistema de monitorització del sistema solar fotovoltaic Sentilo</i>	1,000	234,25	234,25
			<i>Partida alçada de programació i integració del sistema de monitorització del sistema solar fotovoltaic Sentilo</i>			
			<i>Inclou:</i>			
			<i>Subministre i instal·lació de l'equip Concentrador datalogger SDS-BB-GTW1. Correctament instal·lat i operatiu</i>			
			<i>Comunicació mitjançant port ethernet</i>			
			<i>Adquisició de dades mitjançant modbus RTU/TCP (IEC 870-5-102 integrat)</i>			
			<i>Publicació de dades mitjançant plataforma SmartDataSystem i altres plataformes Sentilo</i>			
			IEF01		33.912,00	33.912,00
IEI01	Capítol		Proteccions elèctriques		18.523,99	18.523,99
FV_PROT_CX	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació</i>	1,000	223,40	223,40
			<i>Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació</i>			
<i>PROT_CX</i>	<i>Material</i>	<i>U</i>	<i>Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació</i>	1,000	140,552	140,55
<i>mo003</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª electricista.</i>	1,874	20,760	38,90
<i>mo102</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Ajudant electricista.</i>	1,874	17,710	33,19
%		%	Costos directes complementaris	2,000	212,640	4,25
			FV_PROT_CX	1,000	223,40	223,40
FV_PROT_FU	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.</i>	28,000	12,01	336,28
S			<i>Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.</i>			
<i>PROT_FUS</i>	<i>Material</i>	<i>U</i>	<i>Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V per a la protecció dels strings en corrent contínua.</i>	1,000	2,263	2,26
<i>PROT_BAS</i>	<i>Material</i>	<i>U</i>	<i>Subministre i instal·lació de base per a fusible per a la protecció dels strings en corrent contínua.</i>	1,000	1,958	1,96
<i>mo003</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª electricista.</i>	0,187	20,760	3,88
<i>mo102</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Ajudant electricista.</i>	0,188	17,710	3,33
%		%	Costos directes complementaris	2,000	11,430	0,23
			FV_PROT_FUS	28,000	12,01	336,28
IEX075c	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>PSM3-40 / 1000 PV Protector contra sobretensions CC</i>	14,000	58,71	821,94
			<i>Protector contra sobretensions tipus PSM3-40 / 1000 PV o equivalent</i>			

mt35amc300d	Material	U	Protector contra sobretensions permanents, de 1 mòdul, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, lliandar de desconexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, lliandar de desconexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 50550.	1,000	46,120	46,12
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,470	20,760	9,76
%		%	Costos directes complementaris	2,000	55,880	1,12
			IEX075c	14,000	58,71	821,94
IEX207b	Partida	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial. 80A <i>Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm. Totalment muntat, connexionat i provat.</i>	2,000	2.074,08	4.148,16
mt35ase416g	Material	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.	1,000	1.959,219	1.959,22
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,721	20,760	14,97
%		%	Costos directes complementaris	2,000	1.974,190	39,48
			IEX207b	2,000	2.074,08	4.148,16
SOBRET	Partida	1	Protector de sobretensions combinat 15kA 3p+N actuant sobre bobina d'emissió. MODEL model V-CHECK 4RPT 3P+N ref. codi 68090001000 ref. 77706415 40kA - In15kA <i>Cirprotec Protección contra sobretensiones para red eléctrica Cirprotec V-CHECK 4R 1,8kV 15kA 3P+N 4RPT bobina emisión corriente nominal de descarga (In): 15 kA máx. corriente de descarga (Imax): 40 kA nivel de protección Up: 1,8 kV categoría tipo 1: no categoría tipo 2: sí categoría tipo 3: no número de polos (total): 4 número de polos protegidos: 3 info extra: bobina emisión</i>	2,000	444,59	889,18
mo003b	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	1,880	20,760	39,03
PROT_01	Sense classificar	1	Protector de sobretensions combinat model actuant sobre bobina d'emissió model V-CHECK 4RPT 3P+N ref. codi 68090001000 ref. 77706415 40kA - In15kA	1,000	392,608	392,61
			SOBRET	2,000	444,59	889,18
IEX210	Partida	U	Interruptor-seccionador. 160A <i>Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A, de 170x135x130 mm. Totalment muntat, connexionat i provat.</i>	1,000	263,28	263,28
mt35amc551h	Material	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A, de 170x135x130 mm, segons UNE-EN 60947-3.	1,000	133,618	133,62
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	5,635	20,760	116,98

%		%	Costos directes complementaris	2,000	250,600	5,01
			IEX210	1,000	263,28	263,28
COMPT_111	Partida	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	1,000	1.109,15	1.109,15
			<i>Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge</i>			
TMF10-111	Material	U	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 80-160A (111kW), inclou Comptador TMF10-160/L 111 kW de Cahors o similar de connexió indirecta i tres transformadors d'intensitat 200/5	1,000	747,052	747,05
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	7,496	20,760	155,62
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	7,496	17,710	132,75
%		%	Costos directes complementaris	4,000	1.035,420	41,42
			COMPT_111	1,000	1.109,15	1.109,15
IEC010	Partida	U	Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent.	1,000	1.114,18	1.114,18
			<i>Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent.</i>			
			<i>Caixa fabricada en polièster reforçat amb fibra de vidre, tipus MAXINTER.</i>			
			<i>Bases unipolars tancades tamany 1, 250A.</i>			
			<i>Base de neutre tamany 1.</i>			
			<i>Conjunt tetrapolar de connexions de Cu aïllades.</i>			
			<i>Cargols d'acer inoxidable embotits a les pletines d'entrada i sortida d'abonat, per al connexionat de terminals bimetàl·lics.</i>			
			<i>Esquema 12.</i>			
mt35cgp010u	Material	U	Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent.	1,000	655,909	655,91
mt35cgp040h	Material	m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	3,000	5,228	15,68
mt35cgp040f	Material	m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	1,000	3,589	3,59
mt35www010	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,000	1,424	1,42
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	1,407	23,560	33,15
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	1,407	18,730	26,35
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	8,433	20,760	175,07
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	8,433	17,710	149,35
%		%	Costos directes complementaris	2,000	1.060,520	21,21
			IEC010	1,000	1.114,18	1.114,18
TMF10-ARM	Partida	U	Armari prefabricat per a TMF10 per a la ubicació del nou equip de comptatge	1,000	1.802,03	1.802,03
			<i>Armari prefabricat per a TMF10 per a la ubicació del nou equip de comptatge</i>			
ARM10	Material	U	Armari prefabricat per a TMF10 per a la ubicació del nou equip de comptatge	1,000	1.319,314	1.319,31
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	9,385	17,700	166,11
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	9,382	20,980	196,83
%		%	Costos directes complementaris	4,000	1.682,250	67,29
			TMF10-ARM	1,000	1.802,03	1.802,03
TMF1-ARM	Partida	U	Armari prefabricat tipus per a la ubicació de la caixa CGP-12	1,000	1.029,16	1.029,16
			<i>Armari prefabricat tipus TMF1 per a la ubicació de la caixa CGP-12</i>			
ARM1	Material	U	Armari prefabricat tipus TMF1 per a la ubicació de la caixa CGP-12	1,000	597,814	597,81
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	9,385	17,700	166,11

MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	9,382	20,980	196,83
%		%	Costos directes complementaris	4,000	960,750	38,43
TMF1-ARM				1,000	1.029,16	1.029,16
CGP400	Partida	U	Subministrament i instal·lació de caixa general de protecció tipus CGPH-400/9 amb fusibles BUC.	1,000	496,22	496,22
			Subministrament i instal·lació de caixa general de protecció tipus CGPH-400/9 amb fusibles BUC.			
			Correctament instal·lada. Inclou accessoris de muntatge.			
CGP400-	Material	U	Subministrament i instal·lació de caixa general de protecció tipus CGPH-400/9 amb fusibles BUC.	1,000	220,004	220,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	6,559	20,760	136,16
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	6,559	17,710	116,16
%		%	Costos directes complementaris	2,000	472,320	9,45
CGP400				1,000	496,22	496,22
CENTMF10	Partida	U	Subministrament i instal·lació de centralització de comptadors per a dos CPM tipus TMF10 111kW 160A. Inclou ajudes de paletaeria per adequar el conjunt dde les centralitzacions	1,000	3.290,40	3.290,40
			Subministrament i instal·lació de centralització de comptadors per a dos CPM tipus TMF10 111kW 160A			
			Correctament instal·lada. Inclou accessoris de muntatge.			
CENTMF10-	Material	U	Subministrament i instal·lació de centralització de comptadors per a dos CPM tipus TMF10 111kW 160A	1,000	2.483,084	2.483,08
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	16,866	20,760	350,14
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	16,866	17,710	298,70
%		%	Costos directes complementaris	2,000	3.131,920	62,64
CENTMF10				1,000	3.290,40	3.290,40
CENT-ARM	Partida	U	Armari prefabricat per a la centralització de comptadors tipus TMF10	1,000	2.766,38	2.766,38
			Armari prefabricat per a la centralització de comptadors tipus TMF10			
arm-cnt	Material	U	Armari prefabricat per a la centralització de comptadors tipus TMF10	1,000	2.256,327	2.256,33
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	8,433	17,700	149,26
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	8,433	20,980	176,92
%		%	Costos directes complementaris	4,000	2.582,510	103,30
CENT-ARM				1,000	2.766,38	2.766,38
ANUL-TMF	Partida	U	Partida alçada per a l'anulació del comptador existent tipus TMF10 de consum, a causa de la seva reubicació.	1,000	234,23	234,23
			Partida alçada per a l'anulació del comptador existent tipus TMF10 de consum, a causa de la seva reubicació.			
IEI01					18.523,99	18.523,99
IEH01	Capítol		Cables i accessoris		11.705,56	11.705,56
IEH012FVn	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR, color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	1.450,000	2,52	3.654,00

			<i>Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.</i>			
mt35cun010f1	Material	m	<i>Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.</i>	1,000	0,862	0,86
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,040	20,760	0,83
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,040	17,710	0,71
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,400	0,05
			IEH012FVn	1.450,000	2,52	3.654,00
IEH012FVv	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR, color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	1.450,000	2,52	3.654,00
			<i>Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.</i>			
mt35cun010f1 b	Material	m	<i>Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.</i>	1,000	0,862	0,86
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,040	20,760	0,83
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,040	17,710	0,71
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,400	0,05
			IEH012FVv	1.450,000	2,52	3.654,00
FV_PROT_CO N	Partida	U	Subministre i instal·lació de connector ràpid per a la connexió de cablejat de contínua de diferent secció. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.	28,000	10,12	283,36
			Subministre i instal·lació de connector ràpid per a la connexió de cablejat de contínua de diferent secció. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.			
PROT_CON	Material	U	<i>Subministre i instal·lació de connector ràpid per a la connexió de cablejat de contínua de diferent secció.</i>	1,000	0,643	0,64
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,234	20,760	4,86
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,234	17,710	4,14

%		%	Costos directes complementaris	2,000	9,640	0,19
			FV_PROT_CON	28,000	10,12	283,36
IEH012c	Partida	m	Interconnexió inversors a agrupació: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 35 mm2	60,000	8,03	481,80
			<i>Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.</i>			
mt35cun010i1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	5,069	5,07
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,067	20,760	1,39
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,067	17,710	1,19
%		%	Costos directes complementaris	2,000	7,650	0,15
			IEH012c	60,000	8,03	481,80
IEH012d	Partida	m	Interconnexió inversors a agrupació: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 16 mm2	40,000	4,14	165,60
			<i>Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.</i>			
mt35cun010g 1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	1,975	1,98
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,051	20,760	1,06
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,051	17,710	0,90
%		%	Costos directes complementaris	2,000	3,940	0,08
			IEH012d	40,000	4,14	165,60
IEH012b	Partida	m	Interconnexió agrupació a escomesa: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 95 mm2	180,000	15,71	2.827,80
			<i>Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.</i>			
mt35cun010l1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	11,492	11,49
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,090	20,760	1,87
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,090	17,710	1,59
%		%	Costos directes complementaris	2,000	14,950	0,30

			IEH012b	180,000	15,71	2.827,80
IEH012	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Interconnexió agrupació a escomesa: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 50 mm²</i> <i>Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 50 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.</i>	60,000	8,58	514,80
<i>mt35cun010j1</i>	<i>Material</i>	<i>m</i>	<i>Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 50 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.</i>	1,000	5,585	5,59
<i>mo003</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª electricista.</i>	0,067	20,760	1,39
<i>mo102</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Ajudant electricista.</i>	0,067	17,710	1,19
<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>Costos directes complementaris</i>	2,000	8,170	0,16
			IEH012	60,000	8,58	514,80
IAF070	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.</i> <i>Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.</i>	60,000	2,07	124,20
<i>mt40cpt010c</i>	<i>Material</i>	<i>m</i>	<i>Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.</i>	1,000	1,345	1,35
<i>mo001</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.</i>	0,015	21,900	0,33
<i>mo056</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Ajudant instal·lador de telecomunicacions.</i>	0,015	19,190	0,29
<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>Costos directes complementaris</i>	2,000	1,970	0,04
			IAF070	60,000	2,07	124,20
			IEH01		11.705,56	11.705,56
IEO01	Capítol	Canalitzacions			2.280,20	2.280,20
IEO037	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Canalització CC coberta: Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa</i> <i>Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7</i>	10,000	8,52	85,20
<i>60x60</i>	<i>Material</i>	<i>m</i>	<i>Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7</i>	1,000	1,874	1,87
<i>tap60</i>	<i>Material</i>	<i>m</i>	<i>Tapa recta xapa 60</i>	1,000	2,502	2,50
<i>mo003</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª electricista.</i>	0,118	20,760	2,45
<i>mo102</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Ajudant electricista.</i>	0,073	17,710	1,29
<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>Costos directes complementaris</i>	2,000	8,110	0,16
			IEO037	10,000	8,52	85,20

IEO036	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Canalització CC coberta: Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa</i>	15,000	11,51	172,65
			<i>Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7</i>			
60x100	<i>Material</i>	<i>m</i>	<i>Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7</i>	1,000	3,130	3,13
tap100	<i>Material</i>	<i>m</i>	<i>Tapa recta xapa 100</i>	1,000	4,142	4,14
mo003	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª electricista.</i>	0,115	20,760	2,39
mo102	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Ajudant electricista.</i>	0,073	17,710	1,29
%		%	<i>Costos directes complementaris</i>	2,000	10,950	0,22
			IEO036	15,000	11,51	172,65
IEO040	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Canalització CC coberta: Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa</i>	15,000	15,31	229,65
			<i>Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7</i>			
60x150	<i>Material</i>	<i>m</i>	<i>Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7</i>	1,000	4,694	4,69
tap150	<i>Material</i>	<i>m</i>	<i>Tapa recta xapa 150</i>	1,000	6,203	6,20
mo003	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª electricista.</i>	0,115	20,760	2,39
mo102	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Ajudant electricista.</i>	0,073	17,710	1,29
%		%	<i>Costos directes complementaris</i>	2,000	14,570	0,29
			IEO040	15,000	15,31	229,65
ICR015c	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Canalització CC façana: Conducte circular.</i>	30,000	8,55	256,50
			<i>Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 100 mm de diàmetre i 0,7 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.</i>			
mt42con200a	<i>Material</i>	<i>m</i>	<i>Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 100 mm de diàmetre i 0,7 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització.</i>	1,050	5,378	5,65
mt42con500b	<i>Material</i>	<i>U</i>	<i>Brida de 100 mm de diàmetre i suport de sostre amb barnilla per a fixació de conductes circulars d'aire en instal·lacions de ventilació i climatització.</i>	0,050	3,739	0,19
mo013	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª muntador de conductes de xapa metàl·lica.</i>	0,051	24,320	1,24
mo084	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Ajudant muntador de conductes de xapa metàl·lica.</i>	0,051	20,800	1,06
%		%	<i>Costos directes complementaris</i>	2,000	8,140	0,16
			ICR015c	30,000	8,55	256,50
IEO030	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Canalització interior: Canal protectora per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació. 60x110 mm</i>	15,000	49,68	745,20
			<i>Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.</i>			
mt35une151g	<i>Material</i>	<i>m</i>	<i>Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclús ponts, peces d'unió, tacs i cargols.</i>	1,000	43,411	43,41
mo003	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª electricista.</i>	0,130	20,760	2,70
mo102	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Ajudant electricista.</i>	0,066	17,710	1,17

%		%	Costos directes complementaris	2,000	47,280	0,95
			IEO030	15,000	49,68	745,20
IEO010c	Partida	m	Canalització CA soterrada. DN110	50,000	7,89	394,50
			<i>Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.</i>			
mt01ara010	Material	m ³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	0,068	13,549	0,92
mt35aia070af	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 28 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	2,645	2,65
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,247	0,25
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmpfer de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,007	9,773	0,07
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,052	3,692	0,19
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m ³ de capacitat.	0,001	111,861	0,11
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1 ^a construcció.	0,053	23,560	1,25
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,053	18,730	0,99
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1 ^a electricista.	0,034	20,760	0,71
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,021	17,710	0,37
%		%	Costos directes complementaris	2,000	7,510	0,15
			IEO010c	50,000	7,89	394,50
IEO010d	Partida	m	Canalització de reserva CA soterrada. DN110	50,000	7,93	396,50
			<i>Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.</i>			
mt01ara010	Material	m ³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	0,068	13,549	0,92
mt35aia070af	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 110 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 28 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	2,645	2,65
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,247	0,25
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmpfer de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,007	9,773	0,07
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,052	3,692	0,19
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m ³ de capacitat.	0,001	111,861	0,11
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1 ^a construcció.	0,054	23,560	1,27

mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,054	18,730	1,01
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,034	20,760	0,71
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,021	17,710	0,37
%		%	Costos directes complementaris	2,000	7,550	0,15
IEO010d				50,000	7,93	396,50
IEO01				2.280,20	2.280,20	
IEP01	Capítol	Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica		582,50	582,50	
IEH010e	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Cable unipolar H07V-K, bicolor, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).</i> <i>Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).</i>	250,000	2,33	582,50
<i>mt35cun040ae</i>	<i>Material</i>	<i>m</i>	<i>Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.</i>	1,000	1,640	1,64
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,015	20,760	0,31
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,015	17,710	0,27
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,220	0,04
IEH010e				250,000	2,33	582,50
IEP01				582,50	582,50	
IEI_01				67.004,25	67.004,25	
IET01	Capítol	Legalització i inscripció de la instal·lació		1.171,27	1.171,27	
IETLEG	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<100kW col·lectiva a través de xarxa amb compensació d'excedents. Inclou: sol·licitud prèvia i incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. Gestió amb distribuïdora del punt de connexió. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració</i> <i>Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<100kW nominals col·lectiva i amb compensació d'excedents. Inclou:</i> <i>-Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum).</i> <i>-Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum)</i> <i>-Projecte Tècnic i visat.</i> <i>-Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.)</i> <i>S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració</i>	1,000	1.171,27	1.171,27
IET01				1.171,27	1.171,27	
I_01				68.175,52	68.175,52	
Y_01	Capítol	Seguretat		4.954,85	4.954,85	
YCX010	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva temporals, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.</i>	1,000	234,25	234,25

Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.

EB71UC10	Partida	MI	Cable acer inoxidable	65,000	4,81	312,65
			Subministre i col.locació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m). Inclou tesat, placa de senyalització, mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.			
A012M000	Mà d'obra	h	Oficial 1a montador	0,026	22,070	0,57
B147UC10	Material	MI	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida	1,050	3,821	4,01
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	4,580	0,09
			EB71UC10	65,000	4,81	312,65
EB71UE30	Partida	Ut	Element extrem línia vida	6,000	346,12	2.076,72
			Subministre i col.locació de conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.			
A012M000	Mà d'obra	h	Oficial 1a montador	0,434	22,070	9,58
B147UE30	Material	Ut	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa	1,000	288,606	288,61
B06A63H00	Material	Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	8,000	3,907	31,26
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	329,450	6,59
			EB71UE30	6,000	346,12	2.076,72
EB71UH20	Partida	Ut	Element suport intermedi	3,000	63,85	191,55
			Subministre i col.locació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa instal.lació.			
A0137000	Mà d'obra	Ut	Ajudant col.locador	0,260	18,440	4,79
B147UH20	Material	Ut	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable	1,000	48,169	48,17
B0A63H00	Material	Ut	Tac químic de diàmetre 12mm, amb cargol, volandera i femella	2,000	3,907	7,81
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	60,770	1,22
			EB71UH20	3,000	63,85	191,55
YCX011	Partida	U	Escala metàl·lica vertical d'accés a la coberta. Totalment muntada i certificada.	1,000	2.139,68	2.139,68

Subministrament i instal·lació d'escala d'accés vertical d'alumini EN 14122-4 tipus Hymer o equivalent de 5 metres d'alçada aproximada i amplada mínima 50 cm. Amb protecció dorsal (a partir dels 2,50 metres), tancament de pas inferior amb cademat, amb rail de seguretat EN 795D en tot el seu recorregut i tram de sortida recte. Ancorada sobre suports específics al parament de formigó existent, mitjançant fixació mecànica/química. Per a poder accedir a la coberta objecte superior, amb total seguretat i passar el muret de la façana, a la part alta de l'escala s'hi col·locarà una petita passarel·la de relliga (pont de desembarcament), per salvar el buit entre l'escala i el coronament de façana, arribant fins la vertical del tram de baixada a la coberta. En el punt d'arribada hi haurà barana i llarguers d'alçada 1,10 metres, d'igual tipologia que el conjunt de l'escala, amb barana intermitja i entornpeu. Queden inclosos tots els mitjans materials i auxiliars necessaris per a la seva instal·lació, muntatge i fixació a paraments. S'inclou l'acreditació, homologació i certificació de tot el conjunt, i caldrà aportar el certificat de muntatge del fabricant/muntador.

Y_01	4.954,85	4.954,85
P602-CE ST JORDI DESVALLS_AJUSTAT	81.862,68	81.862,68

Projecte: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum col·lectiu per al Pavelló de Sant Jordi Desvalls

Capítol	Import
1 Actuacions prèvies	
1.1 Control de qualitat .	2.116,14
1.2 Bastides i maquinària d'elevació	
1.2.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	2.794,10
Total 1.2 Bastides i maquinària d'elevació	2.794,10
1.3 Obra civil	
1.3.1 Rases i rebliments .	3.822,07
Total 1.3 Obra civil	3.822,07
Total 1 Actuacions prèvies	8.732,31
2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	33.912,00
2.1.2 Proteccions elèctriques .	18.523,99
2.1.3 Cables i accessoris .	11.705,56
2.1.4 Canalitzacions .	2.280,20
2.1.5 Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica .	582,50
Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	67.004,25
2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.171,27
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	68.175,52
3 Seguretat .	4.954,85
Pressupost d'execució material	81.862,68
13% de despeses generals	10.642,15
6% de benefici industrial	4.911,76
Suma	97.416,59
21% IVA	20.457,48
Pressupost d'execució per contracta	117.874,07

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT DISSET MIL VUIT-CENTS SETANTA-QUATRE EUROS AMB SET CÈNTIMS.

Sant Jordi Desvalls, 31 d'Agost de 2024
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont