



**ELECTROFLUXE**

PROJECTE TÈCNIC

---

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
D'AUTOCONSUM

**Ajuntament de Palau-Saverdera**

**Emplaçament: C/ Migdia, S/N, Palau-Saverdera - 17495**

**ELECTROFLUXE S.L.**

info@electrofluxe.com

# ÍNDEX

<b>ÍNDEX</b> .....	<b>2</b>
<b>1. MEMÒRIA</b> .....	<b>6</b>
1.1. DADES GENERALS .....	7
1.1.1. <i>Promotor</i> .....	7
1.1.2. <i>Tècnic projectista</i> .....	7
1.1.3. <i>Empresa instal·ladora</i> .....	7
1.2. ANTECEDENTS .....	8
1.3. OBJECTIU .....	8
1.4. CONTINGUT I ABAST .....	9
1.5. EMPLAÇAMENT .....	9
1.6. DADES URBANÍSTIQUES .....	10
1.7. CARACTERÍSTIQUES DE LA COMUNITAT ENERGÈTICA .....	10
1.8. CONSUM ELÈCTRIC DE L'EQUIPAMENT .....	13
1.9. ACTIVITAT .....	14
1.10. CONSUM ELÈCTRIC DE L'EQUIPAMENT .....	15
1.11. TMF-1 .....	16
1.12. CGP-12-250 .....	17
1.13. PRECOBOX 3931 I PRECOBOX 0059 .....	18
1.14. ACCÉS .....	19
1.15. LÍNIA DE VIDA PERMANENT .....	19
1.16. LEGISLACIÓ APLICABLE .....	20
1.17. CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ .....	23
1.17.1. <i>Classificació segons RD 15/2018</i> .....	23
1.17.2. <i>Modalitat segons RD 244/2019</i> .....	26
1.17.3. <i>Classificació segons REBT 2002</i> .....	28
1.18. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY .....	28
1.19. COMPTADOR DE GENERACIÓ I PAS DE CABLEJAT .....	29
1.19.1. <i>Pas del cablejat de corrent continu</i> .....	30
1.19.2. <i>Pas del cablejat de corrent altern</i> .....	33
1.20. COEFICIENTS DE REPARTIMENT .....	35
1.21. INSTAL·LACIÓ PROPOSADA .....	35
1.22. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ .....	36
1.22.1. <i>Potència instal·lada</i> .....	36
1.22.2. <i>Particularitats de la instal·lació</i> .....	36
1.22.3. <i>Potència pic màxima</i> .....	36
1.22.4. <i>Ubicació dels quadres</i> .....	37
1.22.5. <i>Característiques de la instal·lació</i> .....	37
1.22.6. <i>Mòdul fotovoltaic</i> .....	39
1.22.7. <i>Inversor</i> .....	40
1.22.8. <i>Optimitzadors</i> .....	41
1.22.9. <i>Equip de mesura i sistema de monitorització</i> .....	44

1.22.10. Configuració d'strings .....	46
1.22.11. Potència màxima entregada a la xarxa interior.....	47
1.22.12. Orientació dels mòduls .....	48
1.22.13. Sistema de fixació.....	49
1.22.14. Instal·lacions en locals mullats .....	50
1.22.15. Instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica .....	52
1.23. POSADA EN SERVEI .....	53
1.24. MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ .....	54
1.25. CONDICIONS GENERALS.....	56
1.26. CONCLUSIÓ .....	57
<b>2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS .....</b>	<b>58</b>
2.1. BASES DE DISSENY .....	59
2.2. TAULA RESUM DE L'ESTUDI DE VIABILITAT .....	64
2.3. CÀLCUL DISTÀNCIA ENTRE FILERES I OCUPACIÓ DE LA COBERTA .....	65
2.4. CERTIFICACIÓ DE LA SOLIDESA DE LA COBERTA .....	66
2.5. CAIGUDA DE TENSIÓ .....	68
2.6. CIRCUIT CC .....	68
2.7. FÓRMULES UTILITZADES.....	69
2.7.1. Càlcul secció .....	69
2.7.2. Càlcul del corrent de curt-circuit:.....	71
2.8. MEMÒRIA DE CÀLCUL .....	71
2.8.1. Consideracions prèvies del cablejat .....	71
2.8.2. Connexió dels mòduls .....	72
2.8.3. Dimensionament de les línies.....	73
2.8.4. Xarxa posada a terra del generador .....	78
2.8.5. Càlcul de la càrrega de vent .....	80
2.8.6. Dimensionament dels tubs/canals.....	99
2.8.7. Proteccions Tram de CC .....	100
2.8.8. Càlcul del corrent de curt-circuit.....	103
2.9. RESUM .....	104
<b>3. PRESSUPOST I AMIDAMENTS .....</b>	<b>105</b>
<b>4. PLÀNOLS .....</b>	<b>126</b>
<b>5. GESTIÓ DE RESIDUS .....</b>	<b>135</b>
5.1. MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS.....	136
5.2. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS.....	137
5.2.1. Classificació LER i estimació de residus.....	137
5.2.2. Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció .....	138
5.2.3. Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc .....	140
5.3. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS.....	141
5.1. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES .....	145
5.2. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA DE LES INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS .....	146
5.3. PRESSUPOST.....	147
5.4. CONCLUSIÓ .....	148

<b>6. PLANIFICACIÓ DELS TREBALLS .....</b>	<b>149</b>
6.1. PLANIFICACIÓ DELS TREBALLS.....	150
<b>7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT .....</b>	<b>151</b>
7.1. OBJECTIU.....	152
7.2. GESTIÓ DE LA PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS A LES OBRES.....	156
7.2.1. <i>Planificació preventiva de l'obra. Generalitats</i> .....	156
7.2.2. <i>Recurs preventiu</i> .....	159
7.3. ABAST I RESPONSABILITATS .....	160
7.4. CARACTERÍSTIQUES I DADES GENERALS DE L'OBRA .....	160
7.4.1. <i>Dades preliminars</i> .....	160
7.4.2. <i>Ubicació</i> .....	160
7.4.3. <i>Descripció de les unitats constructives que componen l'obra</i> .....	161
7.5. RISCOS .....	161
7.5.1. <i>Riscos Laborals completament evitables</i> .....	162
7.5.2. <i>Riscos Laborals no evitables completament</i> .....	162
7.5.3. <i>Càlcul del nivell de risc</i> .....	162
7.6. SEGURETAT APLICADA A LES FASES DE L'OBRA .....	162
7.6.1. <i>Fase general</i> .....	163
7.6.2. <i>Unitat constructiva 1: Aixecament de material</i> .....	168
7.6.3. <i>Unitat constructiva 2: Muntatge d'estructura i mòduls fotovoltaics</i> .....	173
7.6.4. <i>Unitat constructiva 3: Muntatge inversors i armaris elèctrics</i> .....	176
7.6.5. <i>Unitat constructiva 4: Instal·lació del cablejat d'interconnexió</i> .....	179
7.7. PRIMERS AUXILIS .....	182
7.8. SENYALITZACIÓ .....	184
7.9. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS .....	188
7.10. NORMES DE SEGURETAT PER A LA PREVENCIÓ D'INCENDIS .....	188
7.11. PLEC DE CONDICIONS.....	189
7.11.1. <i>Disposicions legals d'aplicació</i> .....	189
7.12. CONDICIONS GENERALS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ .....	192
7.13. COORDINADORS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT .....	194
7.13.1. <i>Servei de Prevenció</i> .....	195
7.13.2. <i>Normes generals higièniques-sanitàries</i> .....	195
7.14. LLIBRE D'INCIDÈNCIES.....	196
<b>8. PLEC CONDICIONS TÈCNiques PARTICULARS .....</b>	<b>197</b>
8.1. CONTEXT.....	198
8.2. OBJECTE DEL CONTRACTE.....	198
8.3. ACTIVITATS I FUNCIONS DE L'EMPRESA CONTRACTISTA .....	200
8.4. FINALITATS I OBJECTIUS A COBRIR .....	200
8.5. PRESCRIPCIONS SOBRE ELS MATERIALS .....	201
8.5.1. <i>Garanties de qualitat (Marcat CE)</i> .....	202
8.5.2. <i>Control de recepció</i> .....	203
8.6. PRESCRIPCIONS QUANT A L'EXECUCIÓ PER UNITAT D'OBRA .....	205
8.7. PRESCRIPCIONS SOBRE VERIFICACIONS EN L'EDIFICI ACABAT .....	210



8.8. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ .....	211
8.9. REQUERIMENTS TÈCNICS GENERALS OBLIGATORIS DE LA PRESTACIÓ I O RENDIMENT O EXIGÈNCIES FUNCIONALS DE LA PRESTACIÓ.....	212
8.10. FORMES DE SEGUIMENT I CONTROL DE L'EXECUCIÓ DE LES CONDICIONS .....	235
8.11. VARIANTS .....	236
8.12. RECEPCIÓ DE L'OBRA: CONDICIONS DE PROVA I CONTROL .....	237
8.13. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA A APORTAR PER LES EMPRESES LICITADORES .....	238
<b>9. ANNEXOS – FITXES TÈCNIQUES .....</b>	<b>239</b>

**PROJECTE EXECUTIU**  
**PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM DE 30 kWp**

Ajuntament de Palau-Saverdera  
C/ Migdia, S/N  
Palau-Saverdera, 17495

## 1. MEMÒRIA



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,  
mobilitat elèctrica i energies renovables

## 1.1. Dades generals

### 1.1.1. Promotor

- Titular: Ajuntament de Palau-Saverdera
- Domicili: C/ Nou, 15, Palau-Saverdera, 17495
- Correu: territori@palau-saverdera.cat

### 1.1.2. Tècnic projectista

- Nom: Pau Viella Andreu
- NIF: 41590865B
- Correu: pau@electrofluxe.com
- N° Col·legiat Enginyer Industrial: 20294

### 1.1.3. Empresa instal·ladora

- Raó Social: -
- Domicili: -
- NIF: -
- Correu: -

## 1.2. Antecedents

L'Ajuntament de Palau-Saverdera vol impulsar el desenvolupament de les energies renovables en els seus equipaments, en aquest cas utilitzarà l'energia solar fotovoltaica per a l'autoconsum compartit per tal de generar part de l'electricitat que requereix l'escola municipal i d'altres equipaments municipals.

La reducció dels costos de les instal·lacions fotovoltaïques en els darrers anys permet considerar aquest tipus d'actuació com una mesura d'estalvi energètic viable econòmicament i sobretot, com ha sigut des de sempre, mediambientalment.

No ha sigut fins a l'octubre de 2018 (RD 15/2018) i l'abril de 2019 (RD 244/2019) que la normativa estatal en relació a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica ha permès que aquestes no tinguin cap càrrec especial per auto generar-se l'energia, es simplifiquin les tasques administratives i que es puguin compensar els excedents d'energia amb la companyia comercialitzadora.

Les instal·lacions municipals de l'Ajuntament de Palau-Saverdera disposen de subministrament amb un elevat consum elèctric i amb aquest projecte es vol definir les condicions tècniques per tal d'instal·lar plaques fotovoltaïques per cobrir part del consum de l'activitat que s'hi desenvolupa.

Actualment es disposa de subministrament a través de comptador amb núm. de CUPS ES0031446443204001YN0F.

## 1.3. Objectiu

L'objectiu del projecte és proporcionar la informació tècnica i econòmica necessària per a la implantació d'energia solar fotovoltaica d'autoconsum compartit a l'escola de Palau-Saverdera que s'emplaça a C/ Migdia, S/N, de Palau-Saverdera - 17495.

## 1.4. Contingut i abast

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

- Mòduls fotovoltaics
- Inversor de connexió a xarxa
- Estructura de suport dels mòduls fotovoltaics
- Sistema de monitoratge
- Proteccions elèctriques CC / CA
- Cablejat elèctric

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

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

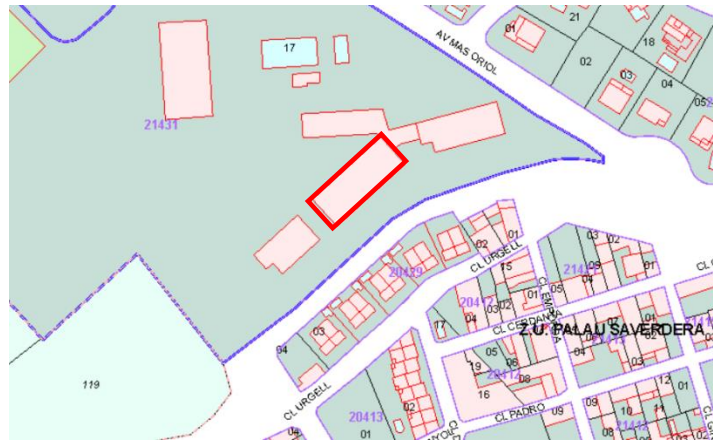
El projecte analitza tots els elements que compondran la instal·lació, així com el seu ús i el seu rendiment en funcionament.

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

## 1.5. Emplaçament

L'escola de Palau-Saverdera es troba:

- Adreça: C/ Migdia, S/N
- Població: Palau-Saverdera - 17495
- Coordenades UTM (en metres): 31T 511878 4684031



Il·lustració 1 Ubicació Instal·lació

## 1.6. Dades urbanístiques

D'acord amb les Normes Subsidiàries de Planejament Urbanístic de Palau-Saverdera, la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum s'emplaçarà en les cobertes d'un edifici de titularitat pública en un sòl definit com a:

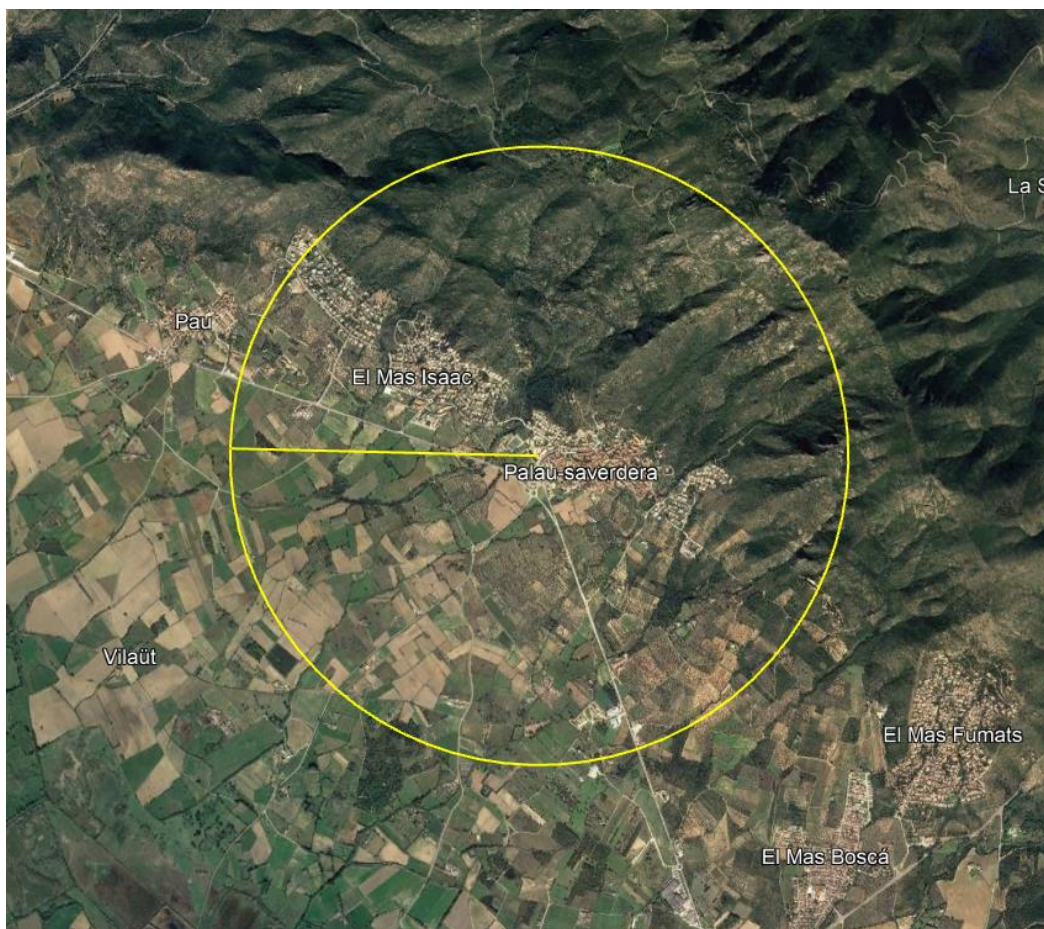
**Referència Cadastral: 2143117EG1824S0001TL**

**Ús principal: Ensenyament**

**Classificació del sòl: Urbà**

## 1.7. Característiques de la Comunitat Energètica

En l'elaboració del present projecte s'han tingut en compte tots els equipaments municipals (excepte enllumenat públic). A continuació es mostra una imatge aèria del municipi i el radi de 2 km sota el qual es trobarien els equipaments que poden participar en l'autoconsum compartit.



Il·lustració 2. Ubicació instal·lació

A continuació es presenta el consum elèctric dels equipaments associats a la Comunitat Energètica:

Equipaments associats	Consum elèctric anual en kWh
<b>Escola Palau-Saverdera</b>	27.342
<b>Piscina Palau-Saverdera</b>	66.509
<b>TOTAL</b>	93.851

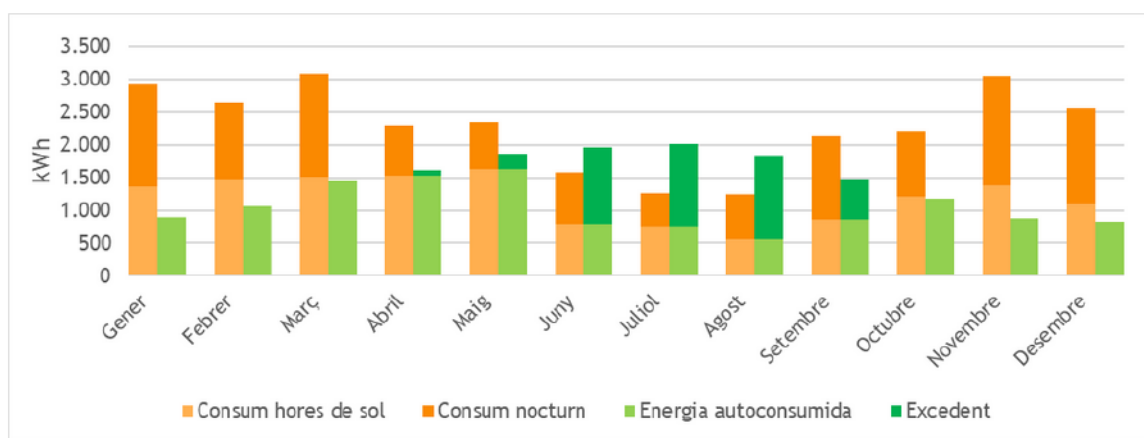
Il·lustració 2 - Principals consumsm municipals

A causa del consum mensual de cada equipament, una de les opcions és utilitzar un coeficient dinàmic en funció del mes de l'any, ja que les temporades altes de la piscina municipal coincideixen amb els mesos els quals l'escola roman tancada. Tot i així, es

poden utilitzar múltiples criteris per a l'adjudicació d'aquests coeficients, i serà tasca de la propietat determinar-los.

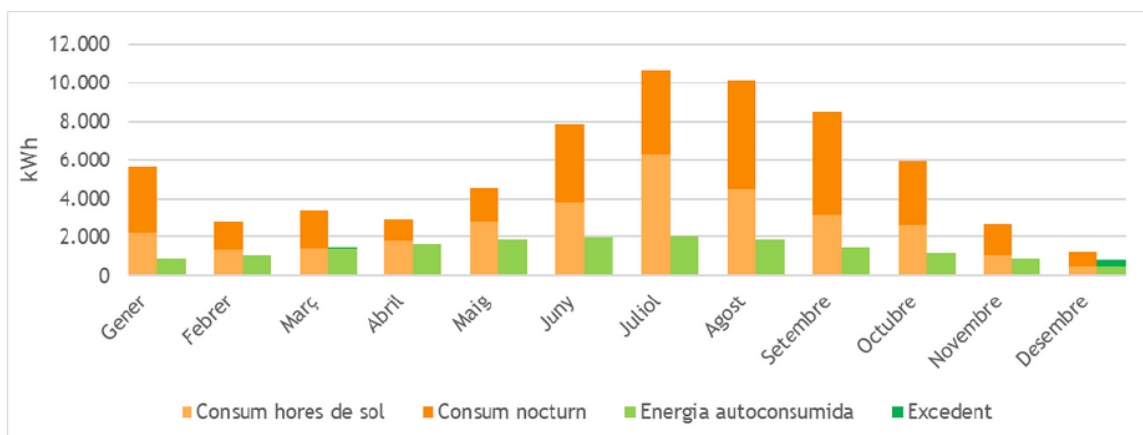
D'aquesta forma els excedents de l'escola els mesos d'estiu s'utilitzaran per cobrir parcialment els consums de la piscina.

### PERFIL DE CONSUM DE L'ESCOLA



II-lustració 3 - Consum anual de l'escola

### PERFIL DE CONSUM DE LA PISCINA



II-lustració 4 - Consum anual de la piscina



## 1.8. Consum elèctric de l'equipament

L'escola de Palau-Saverdera disposa d'un subministrament d'electricitat existent, però s'haurà d'instal·lar un nou comptador per l'autoconsum compartit. Mitjançant l'anàlisi de les dades de consum d'energia elèctrica es pot determinar la viabilitat tècnica i econòmica de la instal·lació fotovoltaica així com l'energia que s'autoconsumirà. A continuació es mostren les dades del punt de subministrament.

- CUPS: ES0031446443204001YN0F
- Sistema: 400
- Tarifa d'accés: 3.0 TD
- Potència contractada  $P1 = P2 = P3 = P4 = P5 = 17,32 \text{ kW}$

$$P6 = 62,1 \text{ kW}$$

- Preus de l'energia:

$$P1 = 0,2245 \text{ €/kWh} \quad P4 = 0,15194 \text{ €/kWh}$$

$$P2 = 0,17647 \text{ €/kWh} \quad P5 = 0,14392 \text{ €/kWh}$$

$$P3 = 0,14793 \text{ €/kWh} \quad P6 = 0,13516 \text{ €/kWh}$$

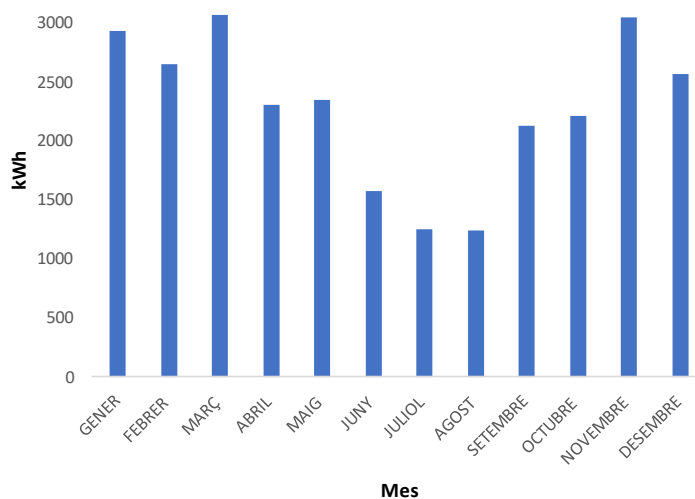
La potència màxima de la BIE és de 87kW, per tant, no caldrà dur a terme cap actuació per tal d'ampliar l'escomesa de l'edifici, ja que la instal·lació fotovoltaica té una potència nominal de 25 kW.

S'ha considerat que el consum de l'any 2022 és el més representatiu degut a que és el període més recent amb dades complertes. Amb aquestes dades s'ha pogut caracteritzar el consum de l'edifici i s'ha pogut comparar amb la producció de la instal·lació solar fotovoltaica, obtenint com a resultat l'energia que s'autoconsumirà i la que caldrà consumir de xarxa, addicionalment, es podrà calcular l'estalvi energètic i econòmic que es produirà.

De forma sintetitzada s'inclou el consum mensual i anual de 2022 en la següent taula:

MES	CONSUM ENERGIA kWh
GENER	2931
FEBRER	2648
MARÇ	3074
ABRIL	2303
MAIG	2345
JUNY	1581
JULIOL	1257
AGOST	1246
SETEMBRE	2125
OCTUBRE	2215
NOVEMBRE	3049
DESEMBRE	2568
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>27342</b>

Taula 1 - Relació consum



Il·lustració 5 - Relació consum

## 1.9. Activitat

L'activitat principal de l'escola de Palau-Saverdera és la d'educar els infants durant l'educació primària obligatòria. És un equipament municipal de Palau-Saverdera amb

uns valors socials i familiars la qual vol brindar un producte de qualitat respectant el medi ambient gràcies a la instal·lació d'energies renovables.

### 1.10. Consum elèctric de l'equipament

L'escola de Palau-Saverdera disposa d'un comptador de subministrament d'electricitat existent, però s'haurà d'instal·lar un nou comptador per l'autoconsum compartit.

Per aquest es farà un nou nínxol a la part interior del mur, on instal·lar un TMF-1 per al autoconsum compartit. Les mesures mínimes seran de 1,5m d'alçada, 1m d'ample i 35cm de fons. També s'haurà d'instal·lar una CGP-12 amb 6 fusibles i portafusibles per al seccionaments dels dos quadres de comptadors per separat.

Per arribar a aquest armari s'haurà de fer una nova rasa per introduir les canalitzacions per on passaran els cables elèctrics des del quadre de proteccions fins al comptador de la generació compartida.



Il·lustració 3. Ubicació Instal·lació quadre comptador autoconsum compartit

A continuació es presenten les característiques del comptador existent:

- Sistema: 400
- Tarifa d'accés: 3.0 TD
- Potència contractada:  $P1 = P2 = P3 = P4 = P5 = 17,32 \text{ kW}$   
 $P6 = 62,1 \text{ kW}$

La instal·lació prevista per l'autoconsum té una capacitat nominal de 25 kW.

Com que la potencia de la instal·lació és inferior a la màxima admissible de l'escomesa, no caldrà realitzar cap modificació ni limitació de potència:

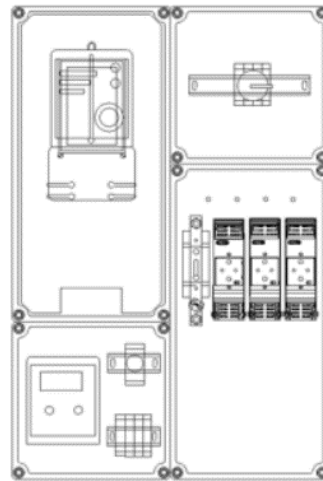
**Així doncs, es conclou que la BIE de l'edifici té la capacitat suficient per canalitzar l'energia generada per la instal·lació, en moments de màxima producció, i baix consum per part de la instal·lació interior de l'edifici.**

### 1.11. TMF-1

El quadre TMF-1 és un conjunt de protecció i mesura per subministres individuals fins a una potència de 43,64kW, amb una intensitat de fins a 63 A en sistemes trifàsics.

Consta d'una cobertura de polièster de gran resistència format per caixes amb la tapa transparent. Aquests contenen l'interruptor general de protecció, l'embarrat i el porta fusibles i fusibles de protecció. Una de les caixes està reservada per contenir el comptador de consum elèctric.

Compta amb una protecció contra la pols i l'aigua de IP44 i contra impactes IK09, una classe tèrmica del polièster 105° i resistència als principals agressions químiques, ambientals i a la acció dels rajos UV.

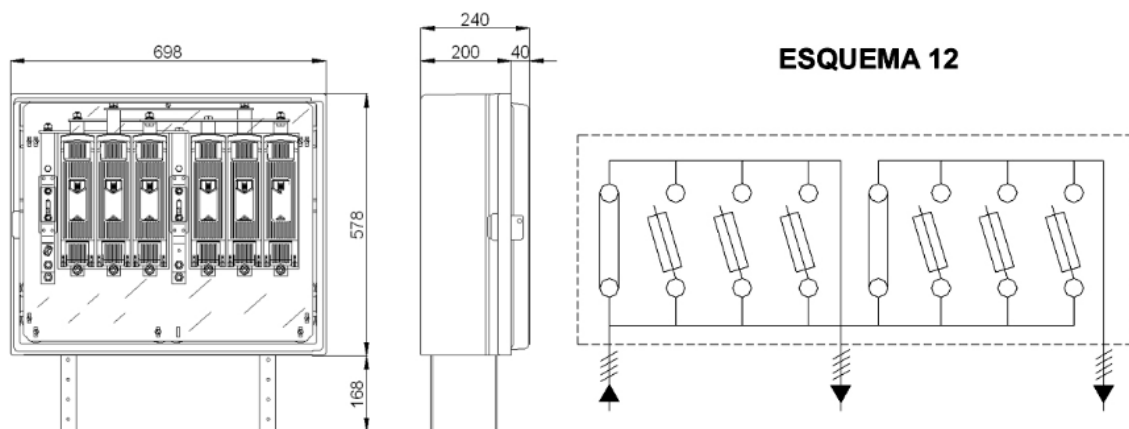


Il·lustració 5. Esquema TMF-1

En cas de voler preveure una ampliació de potència al futur i sobrepassar una potència de 43,64kW, serà necessari instal·lar una TMF10.

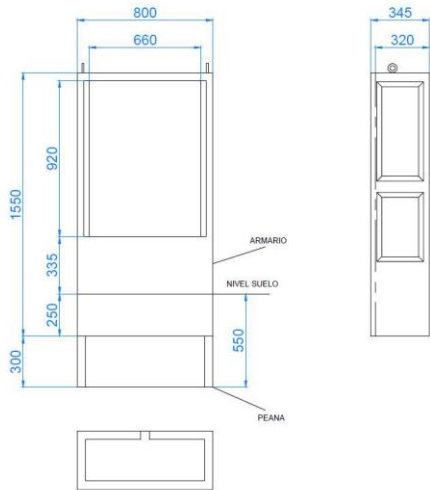
### 1.12. CGP-12-250

La caixa CGP esquema 12 és un element de protecció per fusibles destinat a la protecció de la línia general de subministrament a un abonat fins a 250A, entrada i repartiment del conductor per part inferior i dues sortides per part superior. Es recomana la seva instal·lació per a la implementació d'autoconsums compartits.

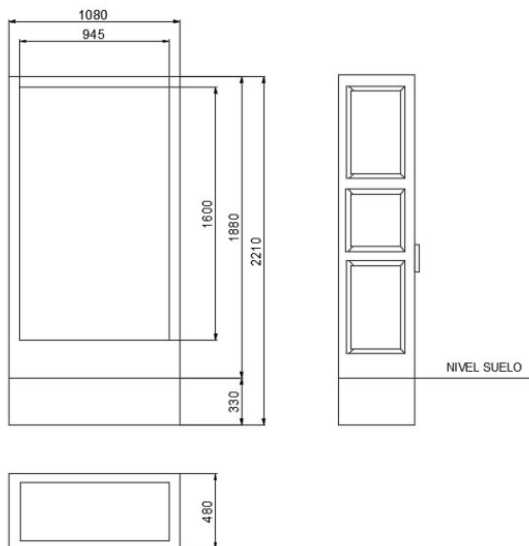


## 1.13. PRECOBOX 3931 i PRECOBOX 0059

### PRECOBOX 3931



### PRECOBOX 0059



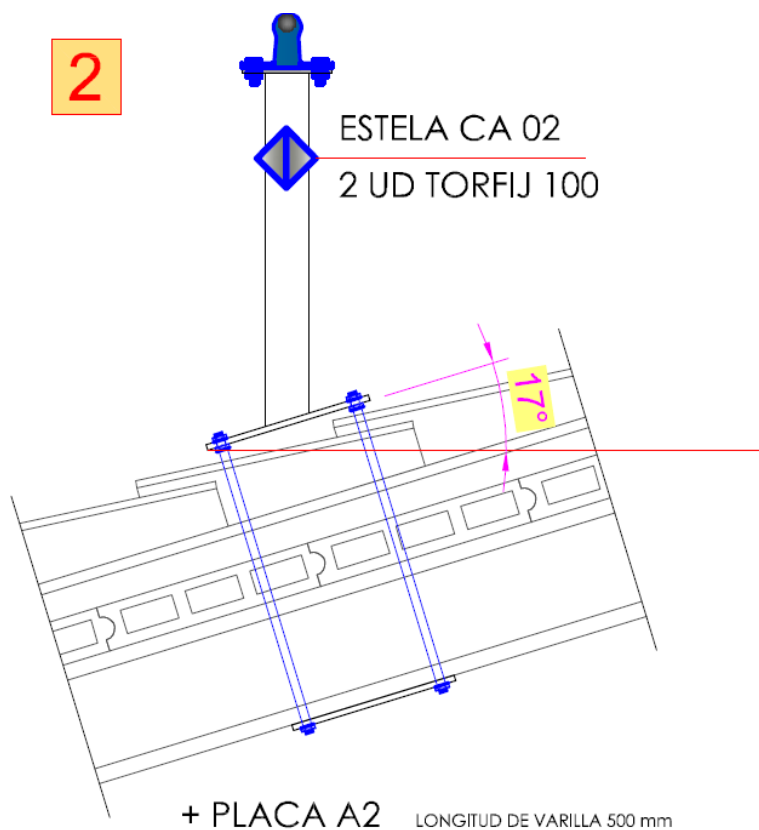
En cas de voler preveure una ampliació de potència al futur i sobrepasar una potència de 43,64kW, serà necessari instal·lar una TMF10. En aquest cas, seria necessària la caixa PRECOBOX 0060 en compte d'una PRECOBOX 0059.

## 1.14. Accés

A l'emplaçament s'hi accedeix a través de la carretera GI-610, entrant al poble pel carrer Nou i girant cap a l'esquerra pel carrer de l'Oli.

## 1.15. Línia de vida permanent

La línia de vida permanent proposada és del fabricant Multigarben i compleix la Euronorma EN-795:2012 i la especificació CEN/TS 16415:2013. Consisteix en un cable continu d'acer tractat de 40m de longitud i diàmetre de 8mm, dissenyat per a la utilització simultània de 6 usuaris. Es fixarà sobre postes inclinats de 1.200/500mm d'altura, mitjançant contra-plaques, sobre bigues de formigó segons imatge adjunta. Totes les peces de fixació i accessoris estan fabricats mitjançant acer inoxidable.



Il·lustració 6 - Representació anclatge línia de vida

## 1.16. Legislació aplicable

La instal·lació fotovoltaica per a l'autoconsum proposada es podrà acollir a la modalitat d'autoconsum amb excedents del RD 244/2019. Per tant, l'energia que produeixi la instal·lació i no s'aprofita de forma instantània, podrà ser compensada a la factura, fins a compensar tota l'energia consumida. Aquesta compensació es durà a terme mes a mes, no podent compensar excedents d'un mes a un altre.

Per acollir-se a la modalitat d'autoconsum amb excedents i compensació ha de reunir les següents condicions:

- La potència nominal de la instal·lació no pot ser superior a 100 kW.
- Les instal·lacions col·lectives també poden acollir-se a aquesta modalitat d'autoconsum.
- Les instal·lacions de generació i el punt de subministrament han de complir els requisits tècnics que exigeix la normativa del sector elèctric i la reglamentació de qualitat i seguretat industrial que els sigui aplicable.

Pel que fa a les condicions tècniques de connexió de la instal·lació fotovoltaica a la xarxa de baixa tensió de l'empresa distribuïdora, al tractar-se d'una instal·lació de més de 15 kW de potència nominal de l'inversor, caldrà sol·licitar el punt d'accés i connexió.

La Reglamentació aplicable en quant a la Normativa Tècnica Legal sota la qual s'empara aquest projecte és la següent:

- La instal·lació elèctrica haurà de ser realitzada per un instal·lador electricista autoritzat i, s'ajustarà en tot moment al disposat en el Reglament Electrotècnic de



- Baixa Tensió i instruccions tècniques complementàries Real Decret 842/2002, de 2 d'agost, i a les normes de la Companyia subministradora.
- Real Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en els llocs de treball
  - Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric, i les seves Instruccions Tècniques complementaries.
  - Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
  - Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.
  - RESOLUCIÓ ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a FECSA-ENDESA les Normes tècniques particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç.
  - Reial Decret 1544/2011, de 31 d'octubre, pel qual s'estableixen els peatges d'accés a les xarxes de transport i distribució que han de satisfer els productors d'energia elèctrica.
  - 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.
  - Decret 352/2011, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
  - Adaptació del reial decret 842/2002 (REBT) a la publicació del reglament delegat 2016/364 que desplega el reglament (UE) núm. 305/2011, i estableix les classes de reacció al foc dels cables elèctrics.
  - Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric.
  - Reial Decret-Llei 15/2012, de 27 de desembre, de mesures fiscals per a la sostenibilitat energètica.
  - Real Decreto 244/2019, de 5 d' abril, en el que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. Reglament Electrotècnic de Baixa tensió (REBT) segons RD 842/2002, de 2 d'Agost i instruccions tècniques complementàries.

- Real Decreto 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.
- Norma UNE 157001/2002. Criteris generals per a l'elaboració de projectes. Normativa urbanística vigent.
- Ordenances municipals de l'Ajuntament de Palau-Saverdera.
- Reial Decret 314/2006, de 17-03-2006, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de la Edificació (CTE). DB SI-Seguretat en cas d'incendi, DB SU-Seguretat d'utilització, i posteriors modificacions i correccions d'errors.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI), BOE 303 de 17 de desembre, i correcció d'errors en BOE 55, de 5 de març de 2005.
- Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis aprovada pel R.D. 513/2017 de 22 de maig.
- Llei 3/2010, del 18-02-2010, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis. DOGC.Nº 5584. 10-03-2010.
- Reglament de Protecció de la Legalitat Urbanística Decret 64/2014 de 13 de maig.
- Llei de prevenció de Riscos laborals 31/1995 de 8 de novembre (parcialment modificada per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals).
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que impliquen riscos, en particular dorso-lumbar, pels treballadors.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener. Pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladors de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la construcció.
- Reial Decret 162/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

### **1.17. Classificació de la instal·lació**

Les instal·lacions solars fotovoltaïques d'autoconsum són instal·lacions de generació d'energia, en aquest cas elèctrica, que a més es troben connectades a la xarxa elèctrica de distribució. Com a tals, és necessari classificar les diverses tipologies de instal·lació, per saber amb exactitud la normativa legal i de seguretat que les regeix així com la tramitació administrativa que caldrà seguir per tal de legalitzar-les.

#### **1.17.1. Classificació segons RD 15/2018**

El Reial Decret 15/2018 de 5 d'Octubre de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors, descriu les instal·lacions d'autoconsum a l'Article 18 Modificació de la Llei 24/2013 de 26 de desembre del Sector Elèctric, i són descrites de la següent manera:

- S'entén com autoconsum el consum per part d'un o diversos consumidors d'energia elèctrica provinent d'instal·lacions de producció properes a les de consum i associades al aquest.
- La modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents. Quan les instal·lacions de generació puguin, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedentària a les xarxes de transport i distribució. En aquests casos existiran dos tipus de subjectes, el consumidor i el productors.
- De forma reglamentaria es desenvoluparà el concepte de instal·lacions properes a efectes d'autoconsum. En tot cas, s'entendran com a tals les que estiguin connectades a la xarxa interior dels consumidors associats, ja estiguin unides a través de línies directes o estiguin connectades a la xarxa de baixa tensió derivada del mateix centre de transformació.
- Les instal·lacions de producció no superiors a 100kW de potència associades a modalitats de subministrament amb autoconsum estaran exemptes de la obligació de inscripció al registre administratiu de instal·lacions de producció d'energia elèctrica. No obstant, les CCAA podran donar d'alta, d'ofici, aquestes instal·lacions en els seus respectius registres administratius d'autoconsum.
- Amb la finalitat de dur a terme el seguiment de l'activitat de l'autoconsum d'energia elèctrica, des del punt de vista econòmic i de la seva incidència en el compliment des objectius d'energies renovables i en l'operació del sistema, es crea dins del Ministeri per a la Transició ecològica, el registre administratiu d'autoconsum d'energia elèctrica que serà telemàtic i d'accés gratuït.
- L'energia autoconsumida d'origen renovable, cogeneració o residus estarà exempta de tot tipus de càrrecs i peatges. En el cas que es produeixi

transferència d'energia a través de la xarxa de distribució en instal·lacions properes a efectes d'autoconsum es podran establir les quantitats que resultin d'aplicació per l'ús d'aquesta xarxa de distribució. Els excedents de les instal·lacions de generació associades a l'autoconsum estaran sotmeses al mateix tractament que l'energia produïda per la resta de les instal·lacions de producció, igual que els dèficits d'energia que els autoconsumidors adquireixin a través de la xarxa de transport o distribució estaran sotmesos al mateix tractament que la resta de consumidors.

- Es podran desenvolupar mecanismes de compensació simplificada entre els dèficits dels autoconsumidors i els excedents de les seves instal·lació de producció associades, en tot cas estaran limitades a potències no superiors a 100kW.
- S'establiran les condicions administratives i tècniques per a la connexió a xarxa de les instal·lacions de producció associades a l'autoconsum. Aquests requisits seran proporcionals al grandària de la instal·lació i a la modalitat d'autoconsum.
- Les configuracions de mesura que siguin d'aplicació a la es instal·lacions d'autoconsum seran definides reglamentàriament pel Govern, en tot cas, aquestes configuracions hauran de contenir els equips de mesura estrictament necessaris per a la correcta facturació dels preus, tarifes, càrrecs o peatges que li resultin d'aplicació.

**La instal·lació de generació d'energia provinent d'una font renovable, objecte d'aquest projecte estarà associada al consumidor, l'energia generada s'utilitzarà per a l'autoconsum de varis comptadors a través d'un autoconsum compartit, i s'aplicarà el mecanisme de compensació simplificada entre els dèficits dels autoconsumidors i els excedents.**

### 1.17.2. Modalitat segons RD 244/2019

La instal·lació s'haurà d'executar segons les especificacions establertes en *"l'RD 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica"*.

A l'article 4 de l'RD 244/2019, s'estableix la següent classificació de modalitats d'autoconsum:

- **Modalitat de subministrament amb autoconsum sense excedents:** quan els dispositius físics instal·lats impedeixin la injecció alguna d'energia excedentària a la xarxa de transport o distribució. En aquest cas existirà un únic tipus de subjecte dels previstos en l'article 6, que serà el subjecte consumidor.
- **Modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents:** quan les instal·lacions de generació puguin, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedentària a les xarxes de transport i distribució. En aquests casos existiran dos tipus de subjectes dels previstos en l'article 6, el subjecte consumidor i el productor.

La modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents, es divideix en:

- **Modalitat amb excedents acollida a compensació:** Pertanyen a aquesta modalitat, aquells casos de subministrament amb autoconsum amb excedents en els quals voluntàriament el consumidor i el productor optin per acollir-se a un mecanisme de compensació d'excedents.

Aquesta opció només serà possible en aquells casos en què es compleixi amb totes les condicions que seguidament es recullen:

- La font d'energia primària sigui d'origen renovable.

- La potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW.
  - Els consums de serveis auxiliars hauran de ser menyspreables o s'hauran de contractar conjuntament amb un dels consumidors, que ha de ser el titular de la instal·lació de producció segons el que disposa l'article 9.2 de el present Reial decret.
  - El consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de compensació d'excedents d'autoconsum definit en l'article 14 de el present Reial decret.
  - La instal·lació de producció no tingui atorgat un règim retributiu addicional o específic.
- **Modalitat amb excedents no acollida a compensació:** pertanyeran a aquesta modalitat, tots aquells casos d'autoconsum amb excedents que no compleixin amb algun dels requisits per pertànyer a la modalitat amb excedents acollida a compensació o que voluntàriament optin per no acollir-se a aquesta modalitat.

**A més a més de les modalitats d'autoconsum assenyalades**, l'autoconsum podrà classificar-se en individual o col·lectiu en funció de si es tracta d'un o diversos consumidors els que estiguin associats a les instal·lacions de generació. En el cas d'autoconsum col·lectiu, tots els consumidors participants que es trobin associats a la mateixa instal·lació de generació hauran de pertànyer a la mateixa modalitat d'autoconsum i han de comunicar de forma individual a l'empresa distribuïdora com a encarregat de la lectura, directament o mitjançant la empresa comercialitzadora, un mateix acord signat per tots els participants que reculli els criteris de repartiment, en virtut del que recull l'annex I.

**Segons dades aportades pel promotor, la instal·lació d'autoconsum objecte d'aquest projecte s'acollirà a la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents i amb compensació d'excedents.**

### 1.17.3. Classificació segons REBT 2002

#### ITC-BT-40

Segons el Real Decret 842/2002, ITC-BT-40 la instal·lació es cataloga com a instal·lació generadora, entenent que les instal·lacions generadores són les que es destinen a transformar qualsevol tipus d'energia no elèctrica en energia elèctrica.

Aquestes instal·lacions es poden classificar en tres subtipus, essent el cas de la instal·lació objecte d'aquest projecte, del tipus C: instal·lacions generadores interconnectades, que treballen en paral·lel amb la xarxa de distribució pública.

#### ITC-BT-04

Segons ITC-BT-04 / Art 3 del Real decret 842/2002 – Les instal·lacions de tipus C, on s'inclouen les instal·lacions generadores, les instal·lacions projectades seran objecte de projecte tècnic per la seva posada en marxa o legalització final, al tractar-se d'una instal·lació amb potència superior a 10 kW.

#### ITC-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.

**D'acord amb el que estableix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum objecte d'aquest projecte és una instal·lació generadora de tipus C, que precisa de projecte tècnic i està subjecta a inspeccions i verificacions per a la seva posada en marxa i legalització final.**

### 1.18. Descripció del terreny

La instal·lació s'ubicarà sobre la coberta de l'edifici. Aquesta és coplanar àrab, per aquest motiu s'utilitzarà estructura metàl·lica que donarà als panells una inclinació



igual a la de la coberta. La instal·lació es farà seguint la orientació de l'edifici, és a dir, les plaques tindran un azimuth de 48°.

### 1.19. Comptador de generació i pas de cablejat

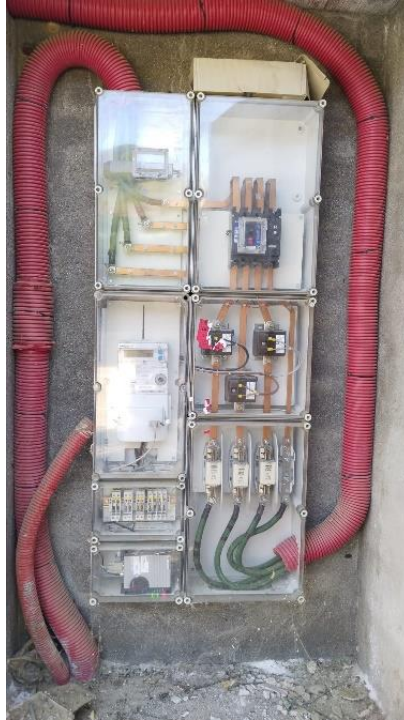
Qualsevol instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit, ha de disposar d'un comptador de companyia específic per a al comptatge de l'energia generada, per a posteriorment poder repartir l'energia entre els diferents usuaris mitjançant els coeficients de repartiment. Aquest comptador s'ubicarà al costat del comptador existent que es troba a la part nord de la finca.



Il·lustració 6. Ubicació dels comptadors

El comptador TMF-1 per autoconsum compartit es connectarà a la caixa de seccionament CGP-12 i per connectar aquest comptador al quadre general, es passaran els cables a través de la paret posterior del nínxol on es troba.

S'adjunta una imatge del comptador existent.



Il·lustració 7. Comptador de l'edifici

### 1.19.1. Pas del cablejat de corrent continu

El cablejat de continua discorrerà pel teulat fins a l'edifici on es troba l'inversor i el quadre de proteccions, per on s'entrarà a l'habitació per la façana principal.



Il·lustració 7 - Baixant exterior

Un cop el baixant a entrat dins de l'edifici baixarà per la paret interior com es mostra a continuació.



**Il·lustració 8 - Baixant interior**

D'aquest punt discorrerà dins d'una safata fins a la paret del fons, on es troba l'habitació on hi ha l'inversor i el quadre de proteccions.



Il·lustració 9 - Pas interior cablejat CC

Un cop es perfori la paret esmentada s'arribarà a l'habitació destinada per l'inversor i el quadre de proteccions.



Il·lustració 10 - Ubicació inversor i quadre de proteccions



### 1.19.2. Pas del cablejat de corrent altern

La connexió entre el quadre de proteccions de l'inversor i el quadre TMF-1 és farà a través de noves canalitzacions soterrades.

Primerament es perforarà la paret mostrada a continuació per poder treure a l'exterior el cable de sortida del quadre de proteccions.



**Il·lustració 11 - Paret exterior de l'habitació on es troba l'inversor i el quadre de proteccions**

Un cop a l'exterior es farà una rasa per arribar al comptador de generació compartida com es mostra a continuació. Serà necessària una excavadora per l'obertura i tancament de la rasa, així com un martell pneumàtic per piconar la zona pavimentada entre l'edifici de l'escola i la zona enjardinada per on es realitzarà la rasa.



Il·lustració 12 - Rasa fins el TMF-1

La rasa, on aniran les noves canalitzacions, arribarà fins on es farà el nou nínxol on s'instal·larà el TMF-1. **A l'interior de la rasa s'hi instal·laran 2 tubs**, un d'ells per a l'allotjament del cable i l'altre quedarà com a reserva per a futures ampliacions. Al llarg del transcurs de la rasa, s'intercalaran arquetes de registre prefabricades cada 20m de 40x40cm per a poder accedir a les canalitzacions i cablejat.



Il·lustració 13 - Canalització soterrada fins al comptador



Il·lustració 14 – Arqueta prefabricada 40x40 cm

## 1.20. Coeficients de repartiment

Per tal de poder distribuir la producció de la instal·lació fotovoltaica a cada equipament que formi part de l'autoconsum compartit, tal com indica el RD 244/2019, s'ha de determinar els coeficients de repartiment  $\beta$ . Es poden utilitzar múltiples criteris per a l'adjudicació d'aquests coeficients, i serà tasca de la propietat determinar-los.

## 1.21. Instal·lació proposada

La instal·lació proposada consta d'un total de 60 mòduls de 500 Wp de SPR-P6-500-COM-S (30kWp) i un inversor de 25kW del model SE25K. En la imatge següent es mostra la distribució dels mòduls fotovoltaics.



Il·lustració 10. Representació de la instal·lació a l'escola de Palau-Saverdera

## **1.22. Característiques de la instal·lació**

### **1.22.1. Potència instal·lada**

Actualment disposa d'uns drets d'accés de 87kW, a través d'una instal·lació trifàsica a una tensió 400.

La connexió de la nova instal·lació fotovoltaica es realitzarà mitjançant un comptador d'autoconsum col·lectiu que s'haurà d'instal·lar tal i com s'ha comentat als apartats anteriors. Al tenir una potència màxima de 87 kW per al comptador del propi edifici, es conclou que la instal·lació d'enllaç existent és suficient per a la connexió de la planta fotovoltaica.

### **1.22.2. Particularitats de la instal·lació**

Al tractar-se d'una nau industrial es tindrà en compte especialment la ITC-BT-30: "Instal·lacions de locals en característiques especials", segons aquesta ITC tindrà la consideració de local humit, per això a banda de les generalitats de la instal·lació caldrà tenir especial atenció en els aspectes de protecció de canalitzacions, conductors i amperatge, tots aquests elements deuran ser de tipus protegit contra les projeccions d'aigua, IPX1.

D'igual manera al tenir un local de venda al públic adherit tindrem en consideració la ITC-BT-28: "Instal·lacions de locals de pública concurrència".

### **1.22.3. Potència pic màxima**

La instal·lació es projecta per a una potència pic màxima de 30 kWp.



#### 1.22.4. Ubicació dels quadres

El quadre així com l'inversor s'instal·laran en una paret on actualment no hi ha instal·lat cap element necessari, es tracta d'un espai amb accés directe i amb porta, dotada d'enllumenat.



Il·lustració 15. Ubicació del quadre i de l'inversor.

#### 1.22.5. Característiques de la instal·lació

La instal·lació fotovoltaica d'autoconsum col·lectiu es connectarà al comptador de generació, i finalment als fusibles de protecció de l'armari del comptador existent. Aquesta disposa d'una capacitat suficient per a poder-hi connectar la instal·lació fotovoltaica.

La instal·lació proposada es podrà acollir a la modalitat d'autoconsum amb excedents del RD 244/2019. Per tant, la instal·lació fotovoltaica podrà compensar mes a mes els kWh que hagi bolcat a la xarxa elèctrica pels que hagi consumit, amb la companyia comercialitzadora.



Il·lustració 13. Esquema bàsic d'injecció a xarxa

El concepte d'autoconsum col·lectiu consisteix en que una sola instal·lació fotovoltaica pugui abastir les necessitats energètiques d'un conjunt d'interessats. La instal·lació fotovoltaica disposarà d'un comptador individual que donarà la lectura instantània de producció a la companyia i aquesta restarà directament de la factura dels consumidors l'energia que hagi generat segons la participació que tinguin associat de la instal·lació col·lectiva. Aquest balanç es realitzarà en consum/producció horària.

Al ser modalitat amb excedents, existiran dos subjectes: productor i consumidors que podran ser persones físiques o jurídiques. Per tal de poder acollir-se al mecanisme de compensació simplificada, serà necessari que la instal·lació productora estigui connectada a la xarxa interior d'almenys un dels consumidors com es mostra a la figura anterior.

En l'autoconsum col·lectiu tots els consumidors associats hauran de pertànyer a la mateixa modalitat d'autoconsum.

La documentació a generar entre els diferents actors és:

- Acord amb criteris de repartiment de l'energia generada entre productor i diversos consumidors: factor  $\beta$ . Cada participant tindrà associat un factor, la

suma dels quals serà 1. Aquest acord es formula entre el productor i els consumidors on es defineixen els percentatges de repartiment de la producció de la instal·lació. L'acord és necessari que sigui firmat per tots els consumidors associats i haurà de ser enviat a la companyia distribuïdora de forma individual directament o a través de la comercialitzadora.

- Caldrà donar d'alta la instal·lació al registre autonòmic dins la modalitat d'autoconsum col·lectiu. Caldrà tramitar un punt d'accés amb la distribuïdora, atès que es tracta d'una instal·lació de més de 15kW nominals.
- Comunicació de modalitat d'autoconsum i enviament de l'acord dels criteris de repartiment de cada consumidor amb la comercialitzadora/distribuïdora. Entre cada consumidor i la seva comercialitzadora, s'ha de comunicar l'acord establert anteriorment entre productor i consumidors.

### 1.22.6. Mòdul fotovoltaic

Un mòdul fotovoltaic és un dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica. La instal·lació en qüestió compta amb 60 mòduls fotovoltaics de 500 Watts i del model "SPR-P6-500-COM-S" del fabricant SUNPOWER, així obtenint una potència total de 30 kWp.

Les característiques principals del mòdul fotovoltaic es poden trobar a continuació:

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL MÒDUL FOTOVOLTAIC	
Longitud (m): <b>2,19</b>	Tensió nominal $V_{mp}$ (V): 36,20
Amplada (m): <b>1,09</b>	Tensió curtcircuit $V_{oc}$ (V): 43,20
Profunditat (mm): <b>35</b>	Corrent nominal $I_{mp}$ (A): 13,82

Pes (kg): <b>29,60</b>	Corrent curtcircuit loc (A): 14,71
Potència (Wp): <b>500,00</b>	Temperatura d'operació (°C): -40/85
Rendiment (%): <b>21,00</b>	Màxima tensió del sistema (V): 1500

Taula 2 - Característiques principals d'un mòdul fotovoltaic

Tota l'energia captada per el camp solar serà transformada a corrent altern mitjançant un inversor trifàsic de 25 kW.

### 1.22.7. Inversor

Els onduladors o altrament dits inversors, converteixen l'energia de corrent continu (DC) procedent del generador fotovoltaic en corrent altern (AC), apte per a la injecció a la xarxa interior de la instal·lació de la nau. L'inversor complirà amb la normativa vigent per aquest tipus d'instal·lacions, incorporant un aïllament galvànic que separi el circuit de corrent continu de la xarxa on ha d'anar connectada amb la finalitat de que els dos circuits siguin independents i que les pertorbacions que es puguin produir no afectin entre ells.

L'inversor es sincronitza amb la freqüència de la xarxa interior perquè el sistema fotovoltaic i aquesta treballin en fase i el temps de connexió sigui el mínim possible.

L'inversor instal·lat és el SE25K del fabricant SolarEdge que utilitza la tecnologia de seguiment del punt de màxima potència del mòdul fotovoltaic (MPPT), que permet obtenir una màxima eficiència possible del generador fotovoltaic en qualsevol circumstància de funcionament.

Durant els períodes nocturns, l'inversor queda en stand-by fins quan a l'alba, la tensió del generador fotovoltaic augmenta així posant en funcionament l'inversor que comença a produir energia.

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DE L'INVERSOR SE25K	
Longitud (mm): <b>775</b>	Rendiment (%):98,30
Amplada (mm): <b>317</b>	Tensió d'entrada nominal (V): 750
Profunditat (mm): <b>260</b>	Potència d'entrada màxima (kWp): 43,75
Pes (kg): <b>45</b>	Corrent d'entrada màxima (A): 36,25
Potència sortida (kW): <b>25</b>	Tensió de sortida nominal (V): 400
Nº entrades (u): <b>3</b>	Corrent de sortida nominal (A): 36,25

Taula 3 - Característiques de l'inversor SE25K

### 1.22.8. Optimitzadors

Els optimitzadors són uns aparells que s'instal·len individualment para cada panell solar (o per cada 2) i la seva funció és la de controlar el panell fotovoltaic així fent-lo funcionar en els seu punt de màxima potència (MPP), modulant la seva tensió i intensitat. Gràcies a realitzar una optimització a nivell de mòdul, la producció obtinguda sobre el nostre sistema solar serà la màxima possible per a cada situació d'il·luminació i rendiment individual de cada panell solar. Una altra de les grans avantatges és un control absolut del rendiment de la nostra instal·lació, ja que podrem observar el rendiment unitari de cada panell solar. Podrem identificar errors en la nostra instal·lació de connexió a xarxa, si algun panell té un funcionament anòmal produint menys del normal de manera ràpida i senzilla.

S'utilitzen optimitzadors per cada 2 panells del model S1000 i del fabricant SOLAREEDGE.

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DE L'OPTIMITZADOR S1000	
Longitud (mm): <b>165</b>	Rendiment (%): 98,80
Amplada (mm): <b>129</b>	Tensió mínima d'arrancada (V): 12,5
Profunditat (mm): <b>52</b>	Potència d'entrada màxima (W): 1000
Pes (kg): <b>1,06</b>	Corrent d'entrada màxima (A): 15
Potència sortida nominal (kW): <b>1000</b>	Tensió de sortida màxima (V): 80
Tensió màxima del sistema(V): <b>1000</b>	Corrent de sortida màxima (A): 18

Taula 4 - Característiques de l'inversor

### Precaucions generals

Aquest equip utilitza internament tensions elevades, que potencialment poden causar danys a les persones. L'accés a zones interiors de l'equip requereix d'eines que no s'inclouen en el subministrament. Totes les operacions de manteniment i reparació que necessitin l'accés a aquestes zones de l'equip s'han de realitzar únicament per personal tècnic qualificat. No s'han d'introduir objectes per les reixetes de ventilació de l'equip. No exposar l'inversor a la pluja, neu o qualsevol tipus de líquid. L'inversor està dissenyat per a ser instal·lat només en interiors. En aplicacions industrials resulta convenient protegir l'inversor contra esquitxades i ambients humits. Per a la neteja de

L'equip emprar únicament draps secs. És important seguir aquestes prescripcions fins i tot amb l'inversor aturat. La tapa superior de l'inversor no està dissenyada per a suportar càrregues pesades. No s'ha de pujar mai sobre la tapa superior de l'inversor, ni donar feina a aquest com a element de suport d'objectes.

El disseny de les connexions, les seccions dels cables empleats i la instal·lació de l'inversor, han de complir les normes que regulen la utilització de corrents en baixa tensió.

No s'ha de subministrar tensió a l'equip sense haver realitzat una verificació prèvia per personal tècnic qualificat.

Verificar que la línia de connexió a la xarxa elèctrica de distribució disposa d'òrgans de seccionament i protecció dimensionats de forma adequada. Verificar que aquests òrgans funcionen correctament. No s'han de obstruir de cap manera les preses d'entrada i sortida d'aire de l'equip. Respectar les condicions ambientals de funcionament i les advertències indicades en l'apartat d'ubicació de l'equip. En el plànol de planta corresponent, es pot veure el punt en què s'ha previst muntar l'inversor que s'emprarà en la instal·lació objecte del projecte. S'ha triat aquest emplaçament per considerar que és el més proper possible a el camp solar i per un punt en el qual és fàcil generar una ambient ideal per a la protecció de l'equip.

Per a la selecció de el lloc destinat a la instal·lació de l'inversor s'han considerat els següents aspectes:

- El local en què s'ubica l'equip ha de disposar de suficient ventilació.
- La instal·lació s'ha de fer en llocs secs i protegits de fonts de calor i humitat.
- Exposar l'inversor a goteres o projeccions d'aigua és particularment destructiu i potencialment perillós.

- El local no ha de contenir pols en suspensió que pugui afectar la refrigeració de l'equip.
- Lloc protegit de la intempèrie.
- Temperatura ambient entre  $-10$  a  $+40$  ° C.
- Humitat relativa de l'ambient inferior a l'90%.

### 1.22.9. Equip de mesura i sistema de monitorització

L'equip de mesura és l'encarregat de mesurar la producció fotovoltaica de l'autoconsum compartit. Es prescriu la utilització de software específic per a comunitats energètiques, capaç de realitzar la mesura de la producció total i de cadascuna de les instal·lacions associades, i fer el balanç de producció en funció del coeficient de repartiment de cada associat.

La instal·lació fotovoltaica comptarà amb un sistema de monitorització energètica per poder visualitzar la producció real d'energia des de Internet. Aquest sistema de monitorització es desenvolupa amb programari lliure consta de les següents elements:

-1 x Dispositius IoT i protocols de comunicació estàndards de Indústria 4.0 amb les següents funcions:

- monitoratge (kW, kWh, V, I)
- Base de dades
- Servidor de dades
- Backend per a Gestió d'usuaris

-1 x Router-Switch Ethernet 4G per guia DIN

-1 x Font d'alimentació Phoenix 24VDC, 2,5A

-1 x Comptador trifàsic multi funció



-1 x Mòdul de comunicacions Modbus RTU/TCP

-Aplicació per a dispositius mòbils.

-Aplicació mòbil per a dispositius amb sistema operatiu IOS i Android.

-L'aplicació mòbil permet monitoritzar les següents dades:

-Producció total de la instal·lació hora a hora, diària i mensual.

-Producció individual de la instal·lació en funció del coeficient de cada usuari, hora a hora, diària i mensual.

-Potència instantània total de la instal·lació

-Potencia instantània individual de la instal·lació en funció del coeficient de cada usuari.

-Històric de dades de producció

-Verificador de factures

-Simulador d'autoconsum per electrodomèstics. L'usuari podrà fer-se una idea de quins electrodomèstics pot fer funcionar en autoconsum en cada moment.

Per a poder obtenir el consum total de cadascuna de les instal·lacions, s'hauran d'instal·lar els toroidals de lectura de consum als corresponents quadres generals i realitzar la connexió al núvol mitjançant el programari lliure.



Il·lustració 16 - Visualització de la monitorització

### 1.22.10. Configuració d'strings

La connexió dels mòduls en diferents strings es configura en funció de les característiques d'entrada de l'inversor. També s'ha de tenir en compte que el voltatge màxim de string que suporten els optimitzadors és de 1000V.

Inversor SE25K		Optimitzador S1000	
Impp (A)	36,25	I out (A)	18
Vmpp (V)	750	V out (V)	80

L'inversor té 3 entrades. Es realitzaran 2 strings de 30 panells amb 15 optimitzadors que es connectaran directament a l'inversor. Amb la tecnologia utilitzada per SolarEdge, l'inversor és l'encarregat de controlar la tensió del bus CC i gràcies això i a

la implementació dels optimitzadors, és possible realitzar llargs strings sense arribar a treballar a tensions molt elevades i sobrepassar els límits del propi inversor.

Al marcar l'inversor la tensió de treball de 900V, primerament calcularem la intensitat de treball de cada string.

$$I_{string} = \frac{N^{\circ} \text{ panells per string} \cdot P \text{ panell}}{V_{Inversor}} = \frac{30 \cdot 500}{750} = 20A$$

Conseqüentment, es pot calcular la tensió de treball de cada optimitzador, considerant que s'hi connecten 2 panells.

$$V_{optimitzador} = \frac{N^{\circ} \text{ plaques per optimitzador} \cdot P \text{ panell}}{I_{string}} = \frac{2 \cdot 500}{20} = 60,0050V$$

Així doncs, la configuració realitzada compleix amb els requisits màxims dels optimitzadors.

L'última comprovació consisteix en calcular que la intensitat que hi haurà a l'entrada de cada Synergy Unit es trobi dins el paràmetre establert.

$$I_{mp} = I_{string} \cdot N^{\circ} \text{ entrades utilitzades} = 20 \cdot 1 = 20,0 A < 36,25 A$$

Així doncs, la connexió dels strings adoptada compleix amb les restriccions de cada entrada de l'inversor.

### 1.22.11. Potència màxima entregada a la xarxa interior

La potència entregada a la xarxa variarà en funció de la radiació solar i la temperatura existent en cada moment. Tot i així, la potència màxima entregada a la xarxa interior està limitada per la potència màxima de sortida de l'inversor que s'ha previst instal·lar.

- Marca: SolarEdge
- Model: SE25K
- Potència de sortida màxima de l'inversor: 25 kW

### 1.22.12. Orientació dels mòduls

Es tracta d'una instal·lació solar fixa, on s'ha previst instal·lar el mòduls sobre la teulada coplanar àrab amb l'ajuda de l'estructura de novotegra per donar als panells la mateixa inclinació que la de la coberta. La teulada escollida pel muntatge dels mòduls solars té una orientació Sud-Est (azimut 48°).

### 1.22.13. Sistema de fixació

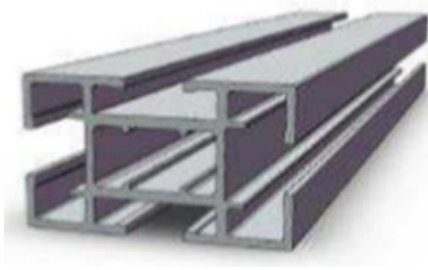
Els mòduls fotovoltaics s'instal·laran de forma coplanar, és a dir, seguint el mateix pendent que té el propi teulat. El material que s'utilitza és el següent:

- Vareta i cargol de 8Ømm i ancoratge químic.
- Perfilaria i cargols del fabricant FISHER d'alumini.
- Fixació "L" i cargols.
- Fixació final "Z" i cargols.
- Fixació intermèdia "Ω" i cargols.

El mètode d'instal·lació a seguir és el següent:

- Realització dels forats on col·locar les varetes cada 1,2m.
- Col·locació de les varetes a dins els forats.
- Reomplert dels forats amb l'ancoratge químic.
- Unió de les fixacions "L" amb la vareta mitjançant cargols.
- Unió del perfil C40 amb les fixacions "L" mitjançant cargols.
- Unió dels mòduls amb el perfil C40 mitjançant les fixacions intermèdies ("Ω") i finals ("Z").

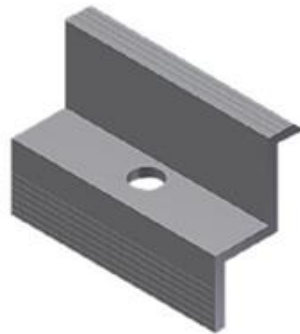
A continuació s'adjunten algunes fotos referents al material citat anteriorment.



Il·lustració 17 - Pinça intermitja



Il·lustració 18 - Fixació intermèdia



Il·lustració 19 - Fixació final



Il·lustració 20 - Vareta roscada



Il·lustració 21 - Fixació "L"

#### 1.22.14. Instal·lacions en locals mullats

Caldrà tenir en compte les prescripcions de la ITC-BT-30: "Instal·lacions de locals en característiques especials". Concretament:

Canalitzacions: les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se, per a terminals, empalmaments i connexions de les mateixes, sistemes o dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a la caiguda vertical de gotes d'aigua (IPX1). Aquest requisit l'han de complir les canalitzacions prefabricades.

Instal·lació de conductors i cables aïllats a l'interior de tubs: Els conductors tindran una tensió assignada de 450/750 V i discorreran per l'interior de tubs.

- Empotrats: segons el que especifica la ITC-BT-21.
- En superfície: segons el que especifica la ITC-BT-21, però que disposaran d'un grau de resistència a la corrosió 3.

Instal·lació de cables aïllats amb coberta a l'interior de canals aïllants: S'instal·laran en superfície i les connexions, entroncaments i derivacions es realitzaran a l'interior de caixes.

Instal·lació de cables aïllats i armats amb filferros galvanitzats sense tub protector: Els conductors tindran una tensió assignada de 0,6 / 1 kV i discorreran per:

- A l'interior de buits de la construcció.
- Fixats en superfície mitjançant dispositius hidròfugs i aïllants.

Emparament: les caixes de connexió, interruptors, preses de corrent i, en general, tota l'empament utilitzat haurà de presentar el grau de protecció corresponent a la caiguda vertical de gotes d'aigua, IPX1. Les seves cobertes i les parts accessibles dels òrgans d'accionament no seran metàl·lics.

Receptors d'enllumenat i aparells portàtils d'enllumenat: Els receptors d'enllumenat estaran protegits contra la caiguda vertical d'aigua, IPX1 i no seran de classe 0.

Els aparells d'enllumenat portàtils seran de la Classe II, segons la Instrucció ITC-BT-43.

### **1.22.15. Instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica**

El punt de connexió entre la instal·lació solar i el comptador de generació es realitza mitjançant la rasa que s'ha descrit a l'apartat corresponent. Tots els càlculs de les proteccions es poden trobar a l'apart de càlculs justificatius.

Per aquest projecte s'ha previst muntar una línia de 3+N amb aïllament de 1 kV del tipus XLPE, que discorrerà sota tub/canal de PVC, i tub de PVC específic per a canalitzacions enterrades. Totes les seccions i diàmetres es troben indicats a l'apartat de càlculs corresponent. La classe de corrent transportada per aquesta línia, serà alterna trifàsica de 50Hz de freqüència i en règim permanent. La tensió nominal serà de 400V entre fases i 230V entre fase i neutre entre l'inversor i la línia elèctrica.

S'han previst proteccions per la desconexió del sistema fotovoltaic de 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 dintre dels marges del 85 al 110 % de la tensió nominal de la xarxa i la freqüència entre 49 i 51 Hz.

Les seves funcions bàsiques són :

- La desconexió automàtica de la xarxa en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar que la instal·lació fotovoltaica romangui connectada 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 fotovoltaica.

### 1.23. 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 12 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.

### **1.24. 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, Impp) dels diferents subcamps i camps fotovoltaics. Mesura de la resistència de derivació a terra de l'estructura de suport, les plaques fotovoltaiques 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.
  - Comprovació de l'estat de la línia de vida. Revisió de danys visible als elements de suport de la línia de vida així com al seu ancoratge. Segons manual de manteniment i periodicitat especificats per al fabricant.

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 compostat 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.

## 1.25. Condicions generals

Serà tasca del instal·lador el subministrament de tot l'equip, materials, serveis i mà d'obra necessària per dotar aquest local de la instal·lació descrita en la Memòria, representada en els plànols i recollides les mesures o altres documents d'aquest projecte.

Tot això segons les normes, reglaments i prescripcions vigents que siguin d'aplicació, així com les de Seguretat i Higiene.

Així mateix serà tasca del instal·lador:

- La connexió d'aquells aparells o equips que la Direcció Tècnica estimi, encara que no estiguin incloses en el pressupost.
- Les proves i posada en funcionament sota la supervisió de la Direcció Tècnica.
- La neteja immediata i correcta gestió dels materials sobrants
- Les ajudes d'estricta peonatge i paleta auxiliar.
- La pintura de tubs, etc, que passin per zones de públic, i , no estant expressament recollits en altres apartats d'aquests projecte ho ordeni la Direcció Tècnica.
- En general tot el que sigui necessari per deixar el conjunt de les instal·lacions que s'adjudicaran totalment rematades i en correcte funcionament.
- L'instal·lador quedarà sota les ordres del coordinador general d'obres designat per la Propietat.

## 1.26. Conclusió

Pel que s'exposa i pels plànols que acompanyen aquesta memòria hom pot fer-se una idea de les característiques i finalitats de la instal·lació descrita en la memòria. En qualsevol cas es prendran totes les mesures i modificacions que puguin estimar pertinents els organismes competents i en tots els seus detalls es tindrà en compte el que ordena la legislació vigent.

Orfes, dimarts, 11 juny de 2024

L'Enginyer

Pau Viella Andreu

Enginyer Industrial

Núm. col·legiat 20294

## PROJECTE EXECUTIU PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM DE 30 kWp

Ajuntament de Palau-Saverdera  
C/ Migdia, S/N  
Palau-Saverdera, 17495

### 2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,  
mobilitat elèctrica i energies renovables

## 2.1. Bases de disseny

Per a la realització de l'estudi de la radiació solar s'extrauran les dades del programa que posa a disposició de qualsevol ciutadà, l'Institut de l'Energia i el transport (IET) de la Comissió Europea. Aquest programari es troba disponible a la seva pàgina web oficial. El programa està dissenyat amb una base de dades de més de 50 anys, el que dóna una fiabilitat molt alta.

Els paràmetres que condicionen el rendiment de qualsevol instal·lació fotovoltaica són els següents:

- Localització geogràfica
- Superfície disponible
- Factor estacional i climatològic
- Orientació dels mòduls i Azimut
- Inclinació dels mòduls i alçada solar
- Ombres projectades sobre els mòduls
- Pèrdues en els components

### Localització geogràfica

En funció de la localització geogràfica on s'ubiqui la instal·lació fotovoltaica variarà la radiació solar incident, com més allunyada de l'equador terrestre es situï menys nivell de radiació incident per unitat de superfície  $W/m^2$  tindrem sobre el generador fotovoltaic, a causa de l'angle d'incidència de la radiació solar sobre la Terra i de la massa d'aire atmosfèric que ha de travessar per a arribar sobre la superfície terrestre, aquest factor pot causar una variació de fins al 30% en la radiació solar incident.

Un altre factor determinant en la quantitat de radiació solar que arriba sobre la superfície terrestre, es l'alçada respecte al nivell del mar, com més distancia entre la

ubicació de la instal·lació i l'estratosfera, més massa d'aire ha de travessar la radiació solar incident, per tant, a més alçada sobre el nivell del mar, més intensitat de radiació solar.

**La instal·lació objecte del present projecte es troba situada en una latitud de 42°18'N, a 75m sobre el nivell del mar.**

### Superfície disponible

La superfície disponible quedarà determinada per l'espai de la coberta en que la propietat determini ubicar els panells, o bé, en l'espai de coberta en el que sigui més factible instal·lar el generador fotovoltaic.

Caldrà procurar que aquesta superfície sigui un espai de fàcil accés per a les operacions de manteniment, alhora que aquest espai haurà d'estar protegit d'actes vandàlics o de caiguda d'objectes. En cap cas, no es pot infringir cap normativa urbanística del municipi i es requerirà el "permís de la comunitat de propietaris" en el cas que la instal·lació dels panells es faci en una comunitat constituïda.

**L'espai disponible a l'escola de Palau-Saverdera per a la ubicació dels mòduls fotovoltaics és una cobertes que conforma el sostre de l'escola.**

### Factor estacional i climatològic

El canvi d'estacions degut a la declinació de la Terra respecte al sol incideix directament sobre el temps d'exposició diària a la radiació solar, així, tenim que els dies a l'hivern són més curts i més llargs a l'estiu, a l'hemisferi nord.

Aquest fet condiciona les hores d'exposició a la radiació solar a les que s'exposarà qualsevol instal·lació solar fotovoltaica, per tant, la producció d'energia variarà en funció d'aquest paràmetre.



En funció de la climatologia els rajos solars que travessen l'atmosfera ho fan en forma directa, sense patir canvis de dispersió en la direcció, o bé en forma difusa si els rajos han patit desviacions degut a les gotes de vapor en suspensió a l'atmosfera. Així, els dies més ennuvolats arribarà una fracció de radiació difusa més elevada sobre la superfície terrestre, en canvi els dies menys ennuvolats, la fracció de radiació directa serà més elevada.

La climatologia específica de la localització establerta serà el factor determinant de la radiació solar incident, ja que els elements climatològics com els núvols o les boires actuen com un intens filtre de la radiació solar que la redueix d'una manera important.

**En els càlculs emprats per determinar la producció energètica de la instal·lació fotovoltaica objecte del present projecte, s'ha tingut en compte els esmentats factors estacionals i climatològics de Palau-Saverdera.**

#### Orientació dels mòduls i Azimut

Per a l'hemisferi nord, l'orientació que rep més radiació solar al llarg de l'any és l'orientació cap al sud geogràfic, per tant, per maximitzar la producció d'energia de qualsevol instal·lació fotovoltaica, cal orientar els mòduls fotovoltaics de manera preferent, cap al sud.

L'Azimut és l'angle comprès entre la projecció dels raigs solars sobre el pla tangent a la superfície terrestre i el sud geogràfic, un Azimut de 0° correspon al moment en que el Sol es troba sobre el sud geogràfic i indica el migdia: les 12h, en hora solar.

**La coberta disponibles per a ubicar la instal·lació solar fotovoltaica objecte d'aquest projecte té un Azimut de 48° Sud-Est.**

## Inclinació dels mòduls

La inclinació òptima dels mòduls fotovoltaics per a maximitzar la radiació solar incident varia en funció del tipus d'instal·lació i de l'ús al que es destini. En el cas de les instal·lacions solars fotovoltaiques d'autoconsum, la inclinació òptima dels mòduls serà la equivalent a la latitud geogràfica -10°, de forma genèrica a tota Catalunya, la inclinació òptima seria d'uns 30°.

Cal tenir en compte que no sempre es pot assolir la inclinació òptima, així, el Codi Tècnic de l'Edificació determina uns valors límits de pèrdues en les instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa degut a la orientació i inclinació dels mòduls. Tal i com es descriu en el Document Bàsic HE5 s'admeten;

- Superposició de mòduls: pèrdues màximes del 20% degut a orientació i inclinació.

**Els mòduls fotovoltaics de la instal·lació objecte del present projecte seran suportats a les cobertes existents mitjançant estructura Coplanar àrab. Les pèrdues combinades per orientació i inclinació dels mòduls són del 11,21%.**

## Ombres projectades

Amb l'objectiu d'assolir el màxim aprofitament d'una instal·lació fotovoltaica cal tenir en compte la incidència de possibles ombres sobre els mòduls fotovoltaics, tant les ombres properes com les llunyanes, cal evitar tant els ombrejats totals i els parcials, ja que produeixen una minva considerable de la producció.

Els elements de l'orografia i el paisatge, els edificis, arbres o altres elements propers poden projectar ombres no desitjades, així com elements existents sobre la pròpia coberta, elements arquitectònics del propi edifici i fins i tot els propis mòduls fotovoltaics poden crear afectacions d'aquest tipus.

En aquest aspecte, el Codi Tècnic de l'Edificació estableix en el Document Bàsic HE5 que les pèrdues màximes degudes a ombres projectades en instal·lacions fotovoltaïques superposades poden ser d'un 15%.

**Analitzant in situ les instal·lacions projectades s'arriba a la conclusió que no hi haurà cap afectació per ombres projectades per elements arquitectònics, orografia o altres elements externs. S'ha dut a terme una simulació de les ombres en 3 dimensions per determinar possibles ombres de la pròpia instal·lació, elements arquitectònics o elements externs, s'ha pogut determinar que no hi ha afectacions en aquest sentit.**

#### Pèrdues en els components

Les pèrdues en els mòduls fotovoltaïcs, de manera resumida, són degudes als efectes de la temperatura (a més temperatura, menys rendiment), i a la brutícia del vidre (pols), degradació del mòdul fotovoltaïc, pèrdues per no compliment de la potència nominal dels mòduls, pèrdues espectrals i angulars, etc. Aquests valors poden assumir un 9%.

També es produeixen pèrdues òhmiques en els conductors, pèrdues pel connexionat de mòduls i cadenes. S'assumeix al voltant d'un 5%. Addicionalment es produeixen pèrdues en els inversors, degut a diversos factors, com el rendiment dels mateixos, autoconsum dels sistemes auxiliars.

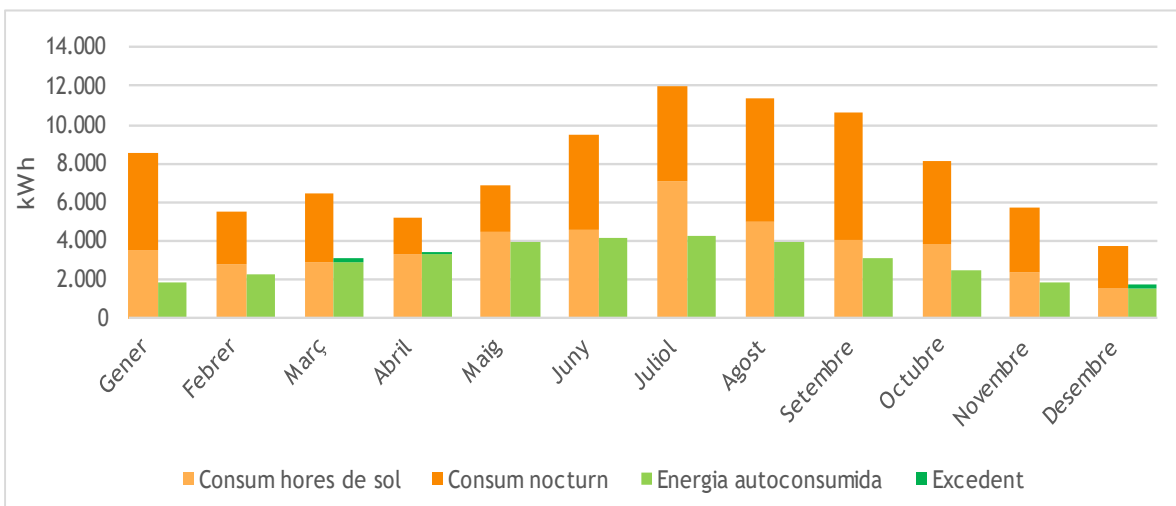
Finalment, cal tenir en compte les pèrdues per indisponibilitat del sistema, per aturades per valors de tensió fora de rang, problemes amb la xarxa, etc. La multiplicació de tots aquests factors determina el rendiment global de la instal·lació o Performance Ratio, essent un paràmetre determinant en el càlcul de la productivitat energètica d'una instal·lació solar fotovoltaïca connectada a xarxa.

**D'acord amb els càlculs justificatius, la instal·lació fotovoltaïca objecte d'aquest projecte assolix una Performance Ratio del 77,58%.**

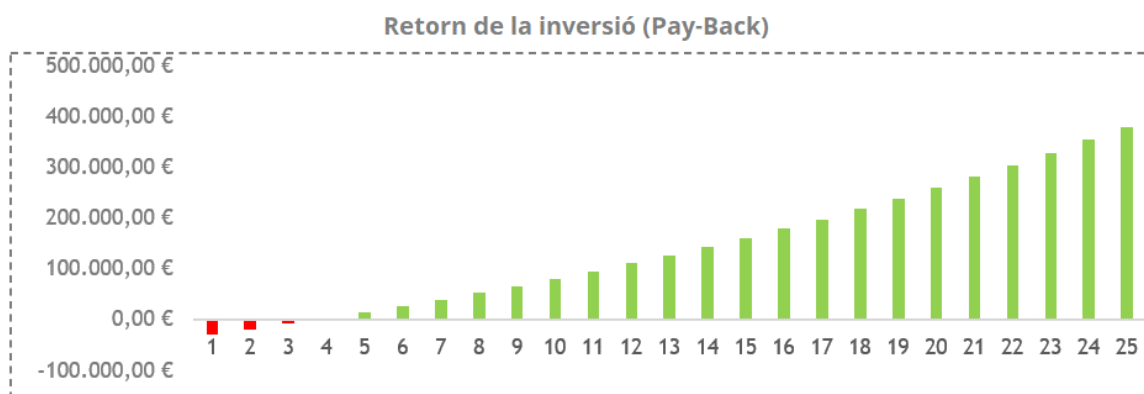
## 2.2. Taula resum de l'estudi de viabilitat

Es realitzen els càlculs mitjançant la suposició que l'energia es reparteix entre l'escola i la piscina. També s'ha suposat l'energia autoconsumida i sobrant, així com el preu de l'electricitat.

Instal·lació fotovoltaica Ajuntament de Palau-Saverdera	
Potència instal·lada (kWp)	30
Consum elèctric anual estimat (kWh)	93.851
Producció solar anual estimada (kWh)	36.499
Autoconsum instantani anual estimat (kWh)	35.955
Compensació anual estimada (kWh)	0
Excedent anual sense possibilitat de compensar (kWh)	0
Pèrdua rendiment instal·lació anual (%)	0,5
Estalvi econòmic previst amb IVA (€/any)	10.186,53
Increment preu electricitat anual (%)	4,42
Cost instal·lació amb IVA (€)	40.777,39
Preus de l'energia abans d'impostos (€)	0,2220



Il·lustració 22: Gràfic producció / consum



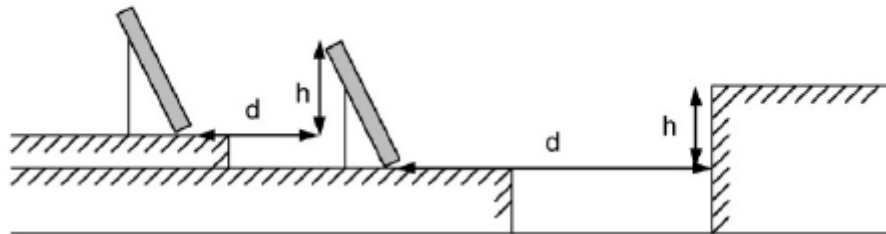
Il·lustració 23: Retorn de la Inversió

### 2.3. Càlcul distància entre fileres i ocupació de la coberta

Càlcul segons Plec de Condicions Tècniques en instal·lacions Connectades a Xarxa:

La distància mínima ha de garantir un mínim de 4 hores diàries de sol als voltants del migdia del solstici d'hivern. La distància mínima haurà de ser superior al valor obtingut per la següent expressió:

$$d = \frac{h}{\operatorname{tg}(61 - \alpha)}; \text{ per a cobert horitzontal}$$



Imatge 1 - Distància fileres

Essent:

h: alçada del mòdul fotovoltaic respecte a l'horitzontal

$\alpha$ : latitud del lloc

d: distància mínima

Aquesta fórmula només és vàlida per a superfícies planes o horitzontals, amb un azimut proper a 0°.

**En el cas de la instal·lació del present projecte, els mòduls fotovoltaics s'instal·laran de forma coplanar, per tant, no hi haurà problemes amb ombres entre panells.**

#### 2.4. Certificació de la solidesa de la coberta

Per al càlcul de càrregues de l'estructura existent de la coberta inclinada degut a la instal·lació dels mòduls fotovoltaics sobre una coberta de forma coplanar, s'han tingut en compte les accions permanents.

Bàsicament es calcula la sobrecàrrega produïda per la instal·lació en la coberta i les accions variables del vent. El càlcul es realitzarà per als 3 grups diferents de plaques.



Accions permanents:

$$G = \frac{\text{Massa mòdul} \cdot g \cdot n^{\circ}\text{mòduls}}{\text{Àrea instal·lació}}$$

Essent,

- Massa mòdul: 29,60 kg
- g (constant gravitació): 9,8 m/s<sup>2</sup>
- n° mòduls per a cada grup
- Àrea cobert per la instal·lació fotovoltaica

$$G1 = \frac{29,60 \cdot 9,8 \cdot 30}{71,613} = 121,64 \frac{N}{m^2} = 12,164 \frac{kgf}{m^2}$$

Tenint en compte que:

a/ S'ha reconegut l'estructura existent de la coberta i no s'observen lesions o degradacions aparents que pressuposin un comportament deficient de l'estructura segons allò que normalment es requereix a la seva tipologia.

b/ La sobrecàrrega produïda per la instal·lació de les plaques fotovoltaïques del projecte d'acord amb els càlculs realitzats, és de 12,16 kg/m<sup>2</sup> per la teulada escollida, valors que es consideren que no afectaran a la estabilitat de la coberta existent.

Per la qual cosa, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, es pot afirmar que l'estructura reunirà les condicions de solidesa i seguretat suficients per al fi al què se'l pretén destinar.

## 2.5. Caiguda de tensió

La caiguda de tensió màxima admissible serà de 1,5%, per el cas de derivacions individuals en subministraments per un únic usuari en el que no existeixi línia general d'alimentació. La màxima caiguda de tensió admissible serà del 3% per ús interior i del 5% per als usos restants.

En la instal·lació que ens ocupa, considerarem una caiguda màxima de tensió admissible no superior al 1,5% en el circuit AC.

En la instal·lació que ens ocupa, considerarem una caiguda màxima de tensió admissible no superior al 1,5% en el circuit DC.

## 2.6. Circuit CC

- Punt de màxima producció



*Tensió de treball de l'inversor: 750V*

- Corrent en el punt de màxima demanda per entrada

$$N^{\circ} \text{ string en paral} \cdot I_{el} \cdot \text{intensitat màx. dem.} = 1 \cdot 16,67 = 16,67 \text{ A}$$

## 2.7. Fórmules utilitzades

### 2.7.1. Càlcul secció

S'ha de tenir en compte el sobre dimensionament que contempla la normativa:

- a. Els conductors que alimenten un sol motor es dimensionaran per a una I del 125 % d'intensitat de plena càrrega (ITC-BT-47).
- b. Els conductors que alimenten a varis motors estan dimensionats per a una I suma de la de major potència al 125 % més la dels altres al 100 % (ITC-BT-47).
- c. Per a làmpades o tubs de descàrrega es considerarà un augment del 80 % sobre la potència nominal (ITC-BT-47).

### Sistema corrent continu

$$S = 2 \cdot L \cdot \frac{I_{cc}}{u \cdot C}$$

On:

S = secció del cable (mm<sup>2</sup>).

L = longitud del conductor (m).

I<sub>cc</sub> = corrent de curtcircuit (A). És 1,25 vegades el valor de CC dels mòduls.

u = és la caiguda de tensió (V) que com a màxim podran tenir els conductors. Segons

el Plec de condicions Tècniques de l'IDAE, com a màxim pot ser del 1,5%.

C = conductivitat de l'element. Per el coure és de 47 m/Ω·mm<sup>2</sup>.

### **Sistema trifàsic AC**

Per al dimensionament del cablejat trifàsic s'utilitza la fórmula que té en consideració la caiguda de tensió i també la que té en compte la intensitat màxima que té el cable en funció de les seves condicions de funcionament.

$$S = \frac{L \cdot P}{U_L \cdot u \cdot C}$$

On:

S = secció del cable (mm<sup>2</sup>).

L = longitud del conductor (m).

P = potència de sortida de l'inversor (W)

U<sub>L</sub> = Tensió de la línia

u = caiguda de tensió màxima permesa en conductors de corrent altern.

C = conductivitat de l'element. Per el coure és de 47 m/Ω·mm<sup>2</sup>.

$$I = 1,25 \cdot \frac{P}{U_L \cdot \cos \delta}$$

On:

P = potència de sortida de l'inversor (W)

U<sub>L</sub> = Tensió de la línia

1,25 = factor de sobre dimensionament

cosδ = factor de potència

### 2.7.2. Càlcul del corrent de curt-circuit:

Per al càlcul del corrent de curt-circuit, entre fases (curt-circuit trifàsic) es farà servir la relació següent:

$$I_{CC} = \frac{U}{\sqrt{3}Z_{CC}}$$

i pel cas de curt-circuit entre fase i neutre (curt-circuit monofàsic), la relació serà:

$$I_{CC} = \frac{U}{\sqrt{3}(Z_{CC} + Z_N)}$$

On,

U: Tensió de línia en KV

$Z_{CC}$ : Impedància de curt-circuit per fase, Ohms

$Z_N$ : Impedància de curt-circuit del neutre, Ohms

$I_{CC}$ : Corrent de curt-circuit en KA

## 2.8. Memòria de càlcul

### 2.8.1. Consideracions prèvies del cablejat

El cablejat d'una instal·lació solar fotovoltaica es divideix en l'apartat de corrent continu (CC) i corrent altern (CA).

Pels trams de CC s'utilitzaran conductors del tipus XLPE, Norma EN 50618, Cu, 1kV, H1Z2Z2-K amb reacció al foc ECA. Per arribar fins a l'inversor, s'instal·len cables unipolars a l'interior de tubs amb un muntatge superficial sobre paret (grup B1, segons

la definició del REBT norma ITC-BT-19, Taula 1). Trobarem cables conductors unipolars, per el que es regirà el càlcul de la intensitat admissible en funció del grup 9.

Pels trams de CA s'utilitzaran cables unipolars del tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 (polietilè reticulat, T<sup>o</sup>max de 90 °C). S'instal·larà el cablejat sota tub/canal de PVC rígid lliure d'halògens i en muntatge superficial (grup B1, segons la definició del REBT norma ITC-BT-19, Taula 1). Trobarem cables conductors trifàsics dins del tub/canal, per el que es regirà el càlcul de la intensitat admissible en funció del grup 8. Aquesta definició és aplicable a tots els trams de corrent altern independentment de la tensió a la que es treballa.

### 2.8.2. Connexió dels mòduls

Tal i com s'ha vist en apartats anteriors, per fer la connexió dels mòduls s'ha de tenir en compte les característiques de l'inversor. La instal·lació consta d'un inversor de 25 kW.

SolarEdge SE25K	
<b>Número MPPT</b>	3
<b>Número d'entrades per MPPT</b>	1
<b>Màxima corrent entrada MPPT</b>	36,25A
<b>Tensió màxima d'entrada</b>	900 V

Taula 5 - Inversor

Es realitzaran les connexions sèrie/paral·lel per complir amb les especificacions mínimes dels inversors. Així doncs, el resultat és el següent:

SolarEdge SE25K	MPPT 1 i MPPT 2
Nº panells en sèrie	30
Nº d'optimitzadors en serie	15
Voltatge d'entrada a l'inversor	750 V
Intensitat d'entrada a l'inversor	36,25 A

Taula 6 - Configuració strings

### 2.8.3. Dimensionament de les línies

S'estableixen 3 trams diferenciats que es detallen a continuació:

- Línia A (CC): comença a l'últim mòdul d'una sèrie de 30 mòduls gestionats per 15 optimitzadors. Com que les 2 línies tenen les mateixes característiques, es calcularà pel cas més desfavorable, ja que la distància fins a la connexió variarà per a cada string.
- Línia B (CA): comença a la sortida d'un inversor fins el quadre de proteccions. Es considerarà per al càlcul la potència màxima de sortida de l'inversors la seva potència nominal.
- Línia C (CA): comença a la sortida del quadre de proteccions fins el Comptador de generació.

#### LÍNIA A

Els paràmetres per al càlcul d'aquesta línia són els següents:

L (longitud, en metres): es pren la distància del mòdul més allunyat fins a l'inversor. Es té en compte una distància de 50m.

$I_{cc}$ : és la intensitat màxima que circularà per els conductors, i correspon a la de curtcircuit dels mòduls (A) multiplicat pel factor de 1,25.

$$I_{cc} = 1,25 \cdot I_{sc,mod} = 1,25 \cdot 20 = 25A$$

La tensió en aquest tram serà la d'un panell amb curtcircuit, multiplicat pel nombre de panells que es troben en sèrie.

$$V_{L1} = V_{Inversor} = 750V$$

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors, la caiguda de tensió (u) serà de un 1,5% i la conductivitat del coure és de 47 m/Ωmm<sup>2</sup>.

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I_{cc}}{0,015 \cdot V_{L1} \cdot C} = \frac{2 \cdot 50 \cdot 25}{0,015 \cdot 750 \cdot 47} = 4,73 \text{ mm}^2$$

Atenent a la fórmula anterior, s'haurà d'utilitzar cable de 6 mm<sup>2</sup>. Per als cables del tipus XLPE, Norma UNE-EN 60228, Cu, 1kV, H1Z2Z2-K amb reacció al foc ECA:

-Segons la Taula 1 de la ITC-BT-19 per al grup B1, tenen una intensitat màxima admissible de 49A.

## **LÍNIA B**

Els paràmetres per al càlcul d'aquesta línia són els següents:

L (longitud, en metres): es pren la distància des de la sortida de inversor fins al quadre de proteccions. Es té en compte una distància de 10m per sobredimensionar, ja que el transformador es troba annex a l'inversor.

P (potència, en W): és la potència màxima que transporta el cable, i coincideix amb la potència màxima de sortida de l'inversor, és a dir, 25 kW.

La tensió en aquest tram serà la d'acoblament a la xarxa que dona l'inversor, que és de 400V. La caiguda de tensió màxima permesa segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE en conductors de corrent altern és del 1,5%.

$$u = 0,015 \cdot U_L = 0,015 \cdot 400 = 6V$$

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors la conductivitat del coure és de 47 m/Ωmm<sup>2</sup>.

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{L \cdot P}{U_L \cdot u \cdot C} = \frac{10 \cdot 25 \cdot 1000}{400 \cdot 6 \cdot 47} = 2,22 \text{ mm}^2$$

Atenent la fórmula anterior s'haurà d'utilitzar cable de 4 mm<sup>2</sup>. Segons el grup 8 de la Taula 1 de la ITC-BT-19, per un cable de coure tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 i d'aquesta secció s'obté una intensitat màxima admissible de 32A.

El corrent que circularà des dels inversors fins al punt de connexió a la xarxa elèctrica de baixa tensió és proporcionat per la potència màxima que l'inversor pot entregar a la xarxa, que són 25kW, i la tensió a la qual es realitzarà la connexió de 400 V. Considerar que segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE, el factor de potència proporcionat per les instal·lacions solars fotovoltaïques ha de ser igual a la unitat i s'ha de tenir un factor de seguretat de 1,25:

$$I = 1,25 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi} = 1,25 \cdot \frac{25 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 45,11 \text{ A}$$

Amb la secció que s'ha determinat anteriorment no serà suficient per el valor d'intensitat nominal que hi ha de circular.

S'instal·larà cable sobredimensionat de  $10 \text{ mm}^2$  que segons el grup 8 de la Taula 1 de la ITC-BT-19, per un cable de coure tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 i d'aquesta secció s'obté una intensitat màxima admissible de 57A.

$$45,11 \text{ A} < 57 \text{ A} = OK$$

## LÍNIA C

Els paràmetres per al càlcul d'aquesta línia són els següents:

L (longitud, en metres): es pren la distància des de la sortida del quadre de proteccions fins a la connexió al quadre de generació. Es té en compte una distància de 60 m ja que el comptador de generació es troba al nord de la parcel·la.

P (potència, en W): és la potència màxima que transporta el cable, i coincideix amb la potència màxima de sortida de l'inversor, és a dir, 25 kW.

La tensió en aquest tram serà la d'acoblament a la xarxa que dona l'inversor, que és de 400V. La caiguda de tensió màxima permesa segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE en conductors de corrent altern és del 1,5%.

$$u = 0,015 \cdot U_L = 0,015 \cdot 400 = 6V$$

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors la conductivitat del coure és de  $47 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$ .

Així doncs, la secció dels conductors serà:



$$S = \frac{L \cdot P}{U_L \cdot u \cdot C} = \frac{60 \cdot 25 \cdot 1000}{400 \cdot 6 \cdot 47} = 13,3 \text{ mm}^2$$



Atenent la fórmula anterior s'haurà d'utilitzar cable de 16 mm<sup>2</sup>. Segons el grup 8b de la Taula 1 de la ITC-BT-19, per un cable de coure tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 i d'aquesta secció s'obté una intensitat màxima admissible de 77A.

El corrent que circularà des de la unió dels inversors fins al punt de connexió a la xarxa elèctrica és proporcionat per la potència màxima que l'inversor pot entregar a la xarxa, que són 25 kW, i la tensió a la qual es realitzarà la connexió de 400 V. Considerar que segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE, el factor de potència proporcionat per les instal·lacions solars fotovoltaïques ha de ser igual a la unitat i s'ha de tenir un factor de seguretat de 1,25:

$$I = 1,25 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi} = 1,25 \cdot \frac{25 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 45,11 \text{ A}$$

Amb la secció que s'ha determinat anteriorment serà suficient per el valor d'intensitat nominal que hi ha de circular.

Al tractar-se d'un conductor de coure en una instal·lació enterrada s'haurà d'agafar com a referència els valors de la taula 5 del ITC-BT-07 per les característiques de la instal·lació.

SECCIÓN NOMINAL mm <sup>2</sup>	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Taula 7 - Intensitat màxima admissible per cables de coure en instal·lacions enterrades

S'instal·larà cable de 16 mm<sup>2</sup> que segons el grup 8 de la Taula 1 de la ITC-BT-19, per un cable de coure tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 i d'aquesta secció s'obté una intensitat màxima admissible de 125A.

$$45,11 A < 125 A = OK$$

#### 2.8.4. Xarxa posada a terra del generador

És la connexió de un o varis punts de la instal·lació a un o diversos elèctrodes enterrats, amb el fi de permetre el pas a terra de corrents de falla o descàrregues atmosfèriques, evitant a més que existeixin tensions perilloses entre la instal·lació i superfícies pròximes al terreny.

La línia de terra de la instal·lació fotovoltaica es connectarà a la presa de terra de l'edifici, segons indica la «Nota de interpretación técnica de la equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en baja tensión» del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. S'utilitzarà el terra que es trobi al subquadre dels edificis on s'instal·laran els mòduls solars. S'hauran de connectar les

diverses files de mòduls fotovoltaics entre si per a crear una sola massa. Aquestes connexions es realitzaran mitjançant el cable solar.

En el que cas que la presa de terra de la instal·lació existent complís els requeriments del present projecte, es pot utilitzar i aconseguir una equipotencialitat entre tots els elements metàl·lics de l'edifici i les pròpies masses de la instal·lació fotovoltaica (mòduls fotovoltaics, estructura, inversors, quadres elèctrics...). En cas contrari cal millorar la presa de terra existent, o bé se'n realitzarà una de nova connectada a la mateixa, fins a assolir el valor mínim exigít.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tal que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fugida puguin circular sense perill, particularment donis del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica queda assegurada amb independència de les condicions distingides d'influències externes.
- Contemplen els possibles riscos deguts a electròlisis que puguin afectar a altres parts metàl·liques.

A la taula següent es poden comprovar les seccions mínimes dels conductors de protecció en funció de les seccions dels conductors en fase de les instal·lacions no enterrades, tal i com es contempla a l'hora d'instal·lar el cable de terra a la instal·lació objecte d'aquest projecte.

Secció dels conductors de la instal·lació (mm <sup>2</sup> )	Secció mínima dels conductors de protecció (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

**Taula 8 – Seccions conductors de terra**

La secció del conductor de terra serà de 6 mm<sup>2</sup> per la línia A, 10 mm<sup>2</sup> per la línia B i 16 mm<sup>2</sup> per la línia C, segons s'indica a la taula anterior (taula 2 de la ITC-BT-18 del REBT).

Caldrà assegurar al realitzar la inspecció de control de la instal·lació que la resistència a terra de la instal·lació FV compleix els requisits del REBT:

- Qualsevol massa no sobrepassa els 24 V de tensió de contacte
- La resistència del terreny no és superior a 80  $\Omega$

Pel que fa a la connexió d'equipotencialitat de les masses metàl·liques del camp fotovoltaic, s'instal·laran conductors d'equipotencialitat de les mateixes característiques que els conductors de protecció de protecció, interconnectant les pinces metàl·liques que subjecten com a mínim un dels mòduls fotovoltaics.

Les unions equipotencials de les masses metàl·liques del camp de mòduls fotovoltaic obtinguts mitjançant la instal·lació de conductors d'equipotencialitat, es connectaran posteriorment a la posada a terra de la instal·lació existent, utilitzant conductors de protecció adequats.

### 2.8.5. Càlcul de la càrrega de vent

N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

# Planificación de la instalación

---

Creado con Solar-Planit Spain por Oscar Gil  
BayWa r.e. Solar Systems S.L.U. Product Management  
en 08017 Barcelona.

# Índice

## N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

---

Proyecto .....	3
Datos del proyecto - Edificio .....	4
Datos del proyecto - Bloques de módulos .....	5
Módulos .....	6
Lista de materiales .....	7
Leyenda .....	9
Diseño de cubierta - Plan de montaje .....	10
Diseño de cubierta - Plan de corte de los raíles .....	11
Diseño de cubierta - Longitud de raíl superior (m) .....	12
Diseño de cubierta - Longitud de raíl inferior (m) .....	12
Áreas de cubierta .....	13
Carga/Estática .....	15

# Proyecto

## N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

### SU ESPECIALISTA FOTOVOLTAICO

Empresa	BayWa r.e. Solar Systems S.L.U. Product Management
Contacto	Oscar Gil
Dirección	Doctor Fleming 6 08017 Barcelona
Teléfono	+34 93 4085538
Correo electrónico	oscar.gil@baywa-re.com

### CLIENTE

Nombre  
Dirección

### DATOS DE LA INSTALACIÓN

Número de módulos	60
Rendimiento de la instalación	30 kWp
Módulo	60 x SUNPOWER SPR-P6 485-510 W (30 kWp)

# Datos del proyecto - Edificio

## N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

### Cubierta

Tipo de cubierta	Cubierta a un agua
Longitud cumbrera-alero (m)	12.521
Longitud de cumbrera (m)	46.513
Inclinación de la cubierta (*)	15
Altura del edificio (m)	9.741
Ancho del edificio (m)	12.094
Longitud del edificio (m)	46.513
Orientación de la cubierta (*)	-42

### Recubrimiento

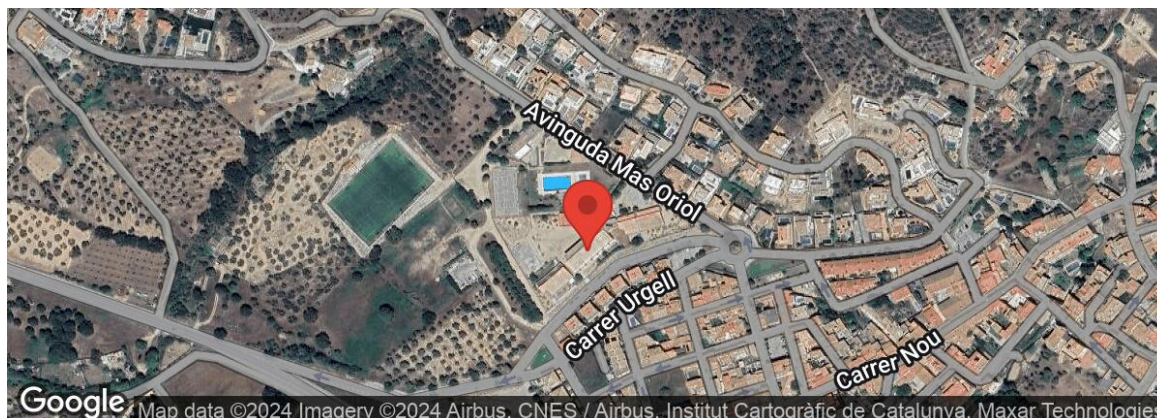
Tipo de recubrimiento	Teja
Tipo de teja	Teja árabe
Longitud de la teja (cm)	40.00
Distancia entre rastreles horizontales (cm)	32.50
Grosor del rastrel horizontal (cm)	3.00
Grosor del rastrel vertical (cm)	3.00
Ancho del rastrel vertical (cm)	4.80
Usar maderas adicionales como capa inferior	no
Altura del aislante (cm)	0.00
Altura de la base sobre el cabio (cm)	0.00
Solape (cm)	7.50

### Construcción de la cubierta

Construcción de la cubierta	Cabio de madera
Distancia entre cabios (cm)	9.20
Número de cabios	500
Ancho de cabio (cm)	8.00
Altura de cabio (cm)	16.00
Distancia del primer cabio (cm)	20.60
Distancia del último cabio (cm)	20.60

### Entorno

País	España
Dirección	Carrer Urgell, 10, 17495 Palau-saverdera, Girona, España
Categoría del terreno	III
Altitud (m sobre el nivel del mar)	79
Zona de carga de viento	C
Norm for wind load calculation	Documento Basico SE-AE1 (2009)D.1 (4) und Figura D.1
Zona de carga de nieve	2
Norm for snow load calculation	Documento Basico SE-AE Acciones en la edificacion Tabla E.2





# Datos del proyecto - Bloques de módulos

## N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

<b>Bloque de módulos</b>	<b>Bloque de módulos 1</b>	<b>Bloque de módulos 2</b>
Módulo	SUNPOWER SPR-P6 485-510 W	SUNPOWER SPR-P6 485-510 W
Número de módulos	30	30
L / A / G (mm)	2185 / 1092 / 35	2185 / 1092 / 35
Peso (kg)	29.6	29.6
Potencia	15 kWp	15 kWp
Sistema de montaje	Coplanar 1 nivel Horizontal	Coplanar 1 nivel Horizontal
Cuadrícula (Filas x Columnas)	10 x 3	10 x 3

# Módulos

## N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

Tipo de módulo

SunPower  
SUNPOWER SPR-P6 485-510 W

### Datos eléctricos

Potencia nominal P <sub>mpp</sub> (Wp)	500
Tensión en P <sub>mpp</sub> (V)	-
Corriente en P <sub>mpp</sub> (A)	-
Tensión en circuito abierto U <sub>oc</sub> (V)	-
Corriente en cortocircuito I <sub>sc</sub> (A)	-
Coefficiente temperatura P <sub>mpp</sub> (%/°C)	0.0
Coefficiente temperatura I <sub>sc</sub> (mA/°C)	0.0
Coefficiente temperatura U <sub>oc</sub> (mV/°C)	0.0
Eficiencia del módulo (%)	-

### Valores límite

Tensión max. sistema (V)	-
Máx. corriente inversa admisible (A)	-

### Dimensiones y peso

Área modular (m <sup>2</sup> )	2.386
Longitud del módulo (mm)	2185
Ancho del módulo (mm)	1092
Grosor del marco (mm)	35
Diametro orificio de montaje (mm)	9.0
Peso (kg)	29.6

### Especificaciones

Tipo de conexión	-
Longitud del cable +/- (mm)	- / -
Creador	Oscar Gil
Nº de artículo	UM026108

# Lista de materiales

## N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

Nº de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	
		en piezas	Cantidad en packs
03-000012	Set toma de tierra SW18	6	10
03-000224	Set tornillo de doble rosca HP M10 300 mm (para madera)	108	50
03-000259	Set protección antideslizante/tapa final para raíl C47	12	50
03-000925	Set conector de raíl C47 S	48	50
03-001236	Set pinza final 30-42 C	24	20
03-001345	Set pinza intermedia 30-42 C	108	100
03-001441	C-raíl 47-2 2.40 m	60	70

### Opcional:

Nº de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	
		en piezas	Cantidad en packs
03-000099	Clip para cables d 10 mm	60	1000
03-000134	Tapa para raíl C 2.000 mm	1	50
03-000508	Brida con sujetacables 1-3mm	60	100

### Notas sobre el cálculo de las cantidades

Los componentes de la lista de materiales se determinaron en base a los datos de planificación introducidos para este proyecto. La desviación de los datos sobre el terreno respecto a los datos de la planificación puede generar cambios tanto en el cálculo estático como en la lista de piezas. El diseño debe ser comprobado por un instalador cualificado antes del pedido.

El cálculo de las cantidades de los componentes parte de las siguientes suposiciones:

- El cálculo estático del sistema de montaje (elementos de fijación, raíles, etc.) se basa en los datos de la planificación, el resultado es válido solamente para los componentes especificados en la lista de materiales
- La disposición de los módulos corresponde a la planificación de la instalación
- A) Distribución equidistante en la estructura de soporte del techo (cabios, correas) para la colocación de los elementos de fijación (ganchos, tornillos)
- B) Distribución equidistante en el recubrimiento del techo (grecas, juntas alzadas) para la colocación de los elementos de fijación (Set de fijación directa en raíl C, Pinzas para junta alzada)
- El cálculo estático y el cálculo de la lista de materiales depende del módulo seleccionado en la planificación (dimensión, color del marco). El resultado hace referencia al módulo seleccionado

La lista de materiales contiene los componentes necesarios según la planificación para el montaje de la estructura. La lista de materiales opcionales contiene las herramientas requeridas para el montaje y otros componentes sin relevancia estática. Estos componentes conforman los accesorios para la construcción de un sistema fotovoltaico visualmente atractivo y, al mismo tiempo, sirven para proteger los componentes del sistema eléctrico.

\*Los precios en la lista de materiales (tanto en packs como en unidades) excluyen descuentos e impuestos. Esto se aplica al coste por kW del sistema.

### Notas generales

La carga para el cálculo estático de la subestructura se determina según lo especificado en la Eurocode 1 y teniendo en cuenta las disposiciones nacionales de los diferentes países que pueden seleccionarse en el software, así como en ensayos de túnel de viento. Suiza constituye una excepción, pues la carga debe determinarse según las especificaciones de SIA 261 (2003).

El software no tiene en cuenta los casos excepcionales de cálculo de carga contemplados en la Eurocode 1, p. ej. acumulaciones de nieve, rebose de nieve en el alero, caída de nieve y cargas de hielo, o ubicaciones del edificio muy expuestas, de manera que deben comprobarse por separado.

La subestructura debe montarse según las instrucciones de montaje, dado que contienen toda la información relevante, p. ej., instrucciones relativas a los pares de apriete de uniones roscadas o la realización de juntas de dilatación.

El sistema de montaje, incl. el cálculo estático, está homologado por TÜV Rheinland. El control interno de la producción de BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH cumple todos los requerimientos especificados en la EN 1090-1:2009+A1:2011, anexo ZA como base del marcado CE en el marco del Reglamento de la UE n.º 305/2011 (Reglamento de productos de construcción o RPC). Ejecución según EN 1090-2 y EN 1090-3, EXC1

El cálculo estático se refiere únicamente al sistema de montaje novotegra y no a la estática del edificio. La comprobación de la estructura portante de la cubierta (estática del edificio) la debe realizar un ingeniero de estructuras en el terreno.

Además, para garantizar el montaje correcto de los módulos, deben tenerse en cuenta las instrucciones de montaje del fabricante de los módulos. Deben observarse asimismo las disposiciones de seguridad correspondientes en materia de prevención de accidentes y las directivas vigentes, tales como las reglas básicas de techado.

# Leyenda

## N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)



### Cubierta

Obstáculos: Chimenea, claraboya o buhardilla

Módulos.

Placa de sustrato media cubierta verde

Placa de sustrato cubierta verde

Vigas: Cabios o Correas

Varía según el recubrimiento seleccionado: greclas, juntas alzadas o ondas.

### Componentes del sistema de montaje

Sistema de fijación: gancho de tejado / tornillo de doble rosca y doble gancho de tejado.

Soportes de módulo y pies de apoyo.

Pinzas intermedias y finales

Conector de raíl, junta de dilatación y conector de raíl de 2 niveles

Raíles verticales y horizontales, barras para distribuir cargas de viento / deflector de viento

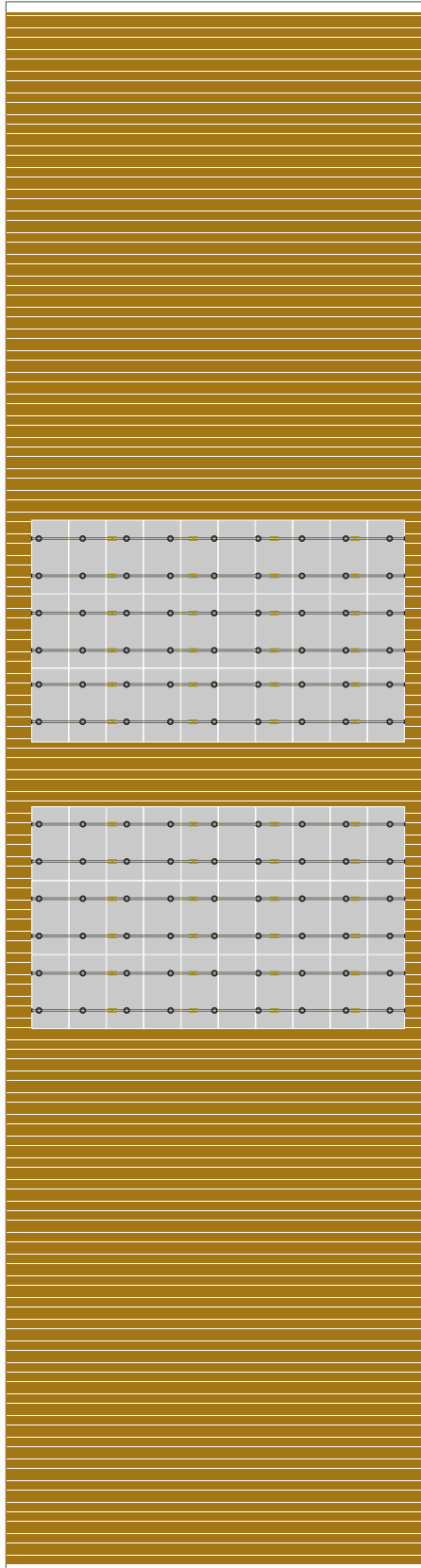
Los valores de lastre subrayados necesitan una bandeja para lastre

### Notas/Advertencias

Código de color que indica un error corregido en el diseño.

Código de color que indica una advertencia en el diseño.

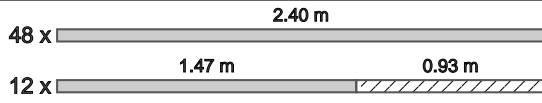
# Diseño de cubierta - Plan de montaje Cubierta 1 N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)



# Diseño de cubierta - Plan de corte de los raíles (1/1)

## N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

C-Schiene 47-2 2,40m



# Diseño de cubierta - Longitud de raíl superior (m) Cubierta ... N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

2.4	2.4	2.4	2.4	1.67
2.4	2.4	2.4	2.4	1.67
2.4	2.4	2.4	2.4	1.67
2.4	2.4	2.4	2.4	1.67
2.4	2.4	2.4	2.4	1.67
2.4	2.4	2.4	2.4	1.67

2.4	2.4	2.4	2.4	1.67
2.4	2.4	2.4	2.4	1.67
2.4	2.4	2.4	2.4	1.67
2.4	2.4	2.4	2.4	1.67
2.4	2.4	2.4	2.4	1.67
2.4	2.4	2.4	2.4	1.67



# Áreas de cubierta

## N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

---



# Área de la cubierta

## N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

	Área de la cubierta	Succión (CPE10)	Succión (CPE1)	Presión (CPE10)	Presión (CPE1)
1	Cumbrera esquina	-1.50	-2.32	0.20	0.20
2	Alero esquina	-0.96	-1.92	0.20	0.20
3	Lateral	-1.14	-1.62	0.20	0.20
4	Centro	-0.59	-0.90	0.20	0.20
5	Alero	-0.59	-0.90	0.20	0.20
6	Cumbrera	-0.72	-1.30	0.20	0.20

La distribución de las áreas de la cubierta (esquina y lateral) están simplificadas para el cálculo de las cargas de viento.

# Carga: Coplanar 1 nivel Horizontal N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

## Cargas características y coeficiente de forma de la carga de la nieve

Carga del sistema de montaje	gUK =	0.02	kN/m <sup>2</sup>
Carga del módulo	gM =	0.12	kN/m <sup>2</sup>
Presión dinámica (pico) del viento	qp(Z) =	1.10	kN/m <sup>2</sup>
Carga de nieve en suelo	sk =	0.39	kN/m <sup>2</sup>
Coeficiente de forma de la carga de nieve	μ =	1.00	
Carga de nieve perpendicular al módulo	sM =	0.36	kN/m <sup>2</sup>
Vida útil de las instalaciones Carga de viento		25	Años
Vida útil de las instalaciones Carga de nieve		25	Años
Exposure coefficient Carga de nieve	Ce =	1	
Factor topográfico velocidad de pico del viento	c0 =	1.00	
Clase de daño derivado (CC1)	kFI =	0.9	

## Cargas en las distintas áreas de la cubierta

Grupo de componentes: Fijación de los módulos

Área de la cubierta	Cpe (Succión)	Cpe (Presión)	Succión del viento [kN/m <sup>2</sup> ]	Presión del viento [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga de nieve [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga propia [kN/m <sup>2</sup> ]
Alero esquina	-1.85	0.20	-2.04	0.22	0.39	0.14
Cumbrera esquina	-2.26	0.20	-2.49	0.22	0.39	0.14
Alero	-0.88	0.20	-0.97	0.22	0.39	0.14
Lateral	-1.58	0.20	-1.75	0.22	0.39	0.14
Centro	-0.88	0.20	-0.97	0.22	0.39	0.14
Cumbrera	-1.26	0.20	-1.38	0.22	0.39	0.14

## Cargas en las distintas áreas de la cubierta

Grupo de componentes: Raíl de módulo

Área de la cubierta	Cpe (Succión)	Cpe (Presión)	Succión del viento [kN/m <sup>2</sup> ]	Presión del viento [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga de nieve [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga propia [kN/m <sup>2</sup> ]
Alero esquina	-1.89	0.20	-2.09	0.22	0.39	0.14
Cumbrera esquina	-2.30	0.20	-2.53	0.22	0.39	0.14
Alero	-0.80	0.20	-0.88	0.22	0.39	0.14
Lateral	-1.61	0.20	-1.77	0.22	0.39	0.14
Centro	-0.80	0.20	-0.88	0.22	0.39	0.14
Cumbrera	-1.28	0.20	-1.42	0.22	0.39	0.14

# Estática: Coplanar 1 nivel Horizontal N3254 Electrofluxe (Palau Savardera)

## Componentes

Nº de artículo	Nombre
03-000224	Stockschrauben-Set HP M10 300 mm
03-001441	C-Schiene 47-2 2,40m
03-001345	Mittelklemme 30-42 Set C

## Resultado del cálculo

Área de la cubierta	Grupo de componentes	Componentes	Distancia entre soportes	Distancia entre raíles	Utilización [%]	Ocupación
	Fijación de los módulos	03-001345	1.09 m	1.09 m	61 %	
	<b>Raíl de módulo</b>	<b>03-000224</b> <b>03-001441</b>	<b>0.65 m</b>	<b>1.09 m</b>	<b>123 %</b>	<b>no puede construirse</b>
	Fijación de los módulos	03-001345	1.09 m	1.09 m	75 %	
	<b>Raíl de módulo</b>	<b>03-000224</b> <b>03-001441</b>	<b>0.65 m</b>	<b>1.09 m</b>	<b>151 %</b>	<b>no puede construirse</b>
	Fijación de los módulos	03-001345	1.09 m	1.09 m	29 %	
	Raíl de módulo	03-000224 03-001441	1.30 m	1.09 m	97 %	
	Fijación de los módulos	03-001345	1.09 m	1.09 m	52 %	
	<b>Raíl de módulo</b>	<b>03-000224</b> <b>03-001441</b>	<b>0.65 m</b>	<b>1.09 m</b>	<b>104 %</b>	<b>no puede construirse</b>
	Fijación de los módulos	03-001345	1.09 m	1.09 m	29 %	
	Raíl de módulo	03-000224 03-001441	1.30 m	1.09 m	97 %	
	Fijación de los módulos	03-001345	1.09 m	1.09 m	41 %	
	Raíl de módulo	03-000224 03-001441	0.65 m	1.09 m	82 %	

## Saliente admisible del raíl respecto a la última fijación

Área de la cubierta	Grupo de componentes	Componentes	Saliente [m]	Utilización [%]
<b>Alero esquina</b>	<b>Raíl de módulo</b>	<b>03-000224</b> <b>03-001441</b>	<b>0.33 m</b>	<b>123 %</b>
<b>Cumbrera esquina</b>	<b>Raíl de módulo</b>	<b>03-000224</b> <b>03-001441</b>	<b>0.33 m</b>	<b>151 %</b>
Alero	Raíl de módulo	03-000224 03-001441	0.65 m	97 %
<b>Lateral</b>	<b>Raíl de módulo</b>	<b>03-000224</b> <b>03-001441</b>	<b>0.33 m</b>	<b>104 %</b>
Centro	Raíl de módulo	03-000224 03-001441	0.65 m	97 %
Cumbrera	Raíl de módulo	03-000224 03-001441	0.33 m	82 %

## Saliente admisible del gancho de tejado respecto al borde de los cabios.

Área de la cubierta	Área	Componentes	Saliente [m]	Utilización [%]
<b>Alero esquina</b>	<b>Campo interior</b>	<b>03-000224</b>	<b>-0.03 m</b>	<b>123 %</b>
<b>Cumbrera esquina</b>	<b>Campo interior</b>	<b>03-000224</b>	<b>-0.03 m</b>	<b>151 %</b>
Alero	Campo interior	03-000224	-0.03 m	97 %

Lateral	Campo interior	03-000224	-0.03 m	104 %
Centro	Campo interior	03-000224	-0.03 m	97 %
Cumbrera	Campo interior	03-000224	-0.03 m	82 %

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.ec.cat/verificacio> i utilitzar el codi A9A72A64A6D58A7A

**Solar-Planit Software GmbH**  
**Eisenbahnstraße 150**  
**D-72072 Tübingen**  
**Teléfono +49 7071 98987-0**  
**solar-planit@baywa-re.de**  
**www.baywa-re.com**  
**www.solar-distribution.baywa-re.de**

## 2.8.6. Dimensionament dels tubs/canals

### Tram DC

S'ha de diferenciar entre la part de canalització enterrada i la que es realitzarà sobre paret dins de l'edifici.

Per el tram enterrat, s'utilitzarà tub corrugat de PVC. Seguint la ITC-BT-21 per a instal·lacions amb tubs o canalitzacions fixes en superfície, el dimensionament d'aquest es realitza mitjançant la Taula 2 de l'anomenada normativa.

S'ha de tenir en compte que per dins del tub hi passaran com a màxim 5 cables.

Tram amb secció de  $6 \text{ mm}^2 \rightarrow$  S'obtenen un total de 5 cables de  $6 \text{ mm}^2$ , per tant s'utilitzarà un baixant per on passaran els 5 cables. Segons la ITC, per a més de 5 conductors pel mateix tub, la secció interior d'aquest serà com a mínim, igual a 2,5 vegades la secció ocupada per els conductors. S'ha de tenir en compte que el diàmetre del cable seleccionat és de 6,6mm.

$$\text{Secció total conductors} = \pi \cdot \left(\frac{6,6}{2}\right)^2 \cdot 5 = 171,06 \text{ mm}^2$$

$$\text{Secció mínima de tub} = 171,06 \cdot 2,5 = 427,65 \text{ mm}^2$$

$$\text{Diàmetre mínim del tub} = \sqrt{\frac{427,65 \cdot 4}{\pi}} = 23,33 \text{ mm}$$

El tub utilitzat serà de 25mm de diàmetre o superior.

## **Tram AC**

El tram de cablejat entre l'inversor i el quadre de proteccions s'utilitza cable de corrent altern de 10 mm<sup>2</sup>, el qual té un diàmetre exterior de 6,8 mm.

$$Secció total conductors = \pi \cdot \left(\frac{6,8}{2}\right)^2 \cdot 5 = 181,6 \text{ mm}^2$$

$$Secció mínima de tub = 181,6 \cdot 2,5 = 454 \text{ mm}^2$$

Doncs, la canal utilitzada serà de 60x40mm. **No es combinarà cablejat de CC i CA.**

Pel tram des de la caixa de proteccions fins al comptador de generació s'haurà de fer una rasa on s'instal·larà el tub soterrat per on passarà el cable de 16 mm<sup>2</sup>.

$$Secció total conductors = \pi \cdot \left(\frac{8,1}{2}\right)^2 \cdot 5 = 257,65 \text{ mm}^2$$

$$Secció mínima de tub = 257,65 \cdot 2,5 = 644,12 \text{ mm}^2$$

$$\text{Diàmetre mínim del tub} = \sqrt{\frac{644,12 \cdot 4}{\pi}} = 23,33 \text{ mm}$$

El tub utilitzat serà de 32mm de diàmetre o superior.

### **2.8.7. Proteccions**

#### **Tram de CC**

Per protegir l'inversor i la instal·lació de possibles sobreintensitats s'instal·laran fusibles de corrent continu per a cada entrada a l'inversor.



## Fusibles

En aquests trams tenim una secció de cable de  $6 \text{ mm}^2$ , amb una intensitat màxima admissible de 49 A als trams més restrictius. La intensitat nominal que circularà a l'entrada dels fusibles és la d'1 string, ja que l'inversor té múltiples entrades per a cada MPPT:

$$I_{N,E} = 20 \cdot 1 = 20 \text{ A}$$

La intensitat de tall dels fusibles ha de ser superior a la intensitat nominal de les plaques, però ha de ser menor a la màxima admissible per els conductors.

$$I_{N,E} < I_{T,F} < I_{M,C}$$

$$20 \text{ A} < I_{T,MC} < 34 \text{ A}$$

S'instal·laran fusibles de 1000V i 25A específics per a instal·lacions fotovoltaïques.

## **Tram de CA entre inversor i el quadre general**

### Interruptor automàtic Magnetotèrmic:

Es tracta d'un interruptor magnetotèrmic que funciona amb corrent altern.

Pel càlcul de la intensitat de tall d'aquest interruptor és necessari calcular el corrent màxim admissible per els conductors i la intensitat nominal de l'inversor.

En aquest tram tenim una secció de cable de  $10 \text{ mm}^2$ , amb una intensitat màxima admissible de 57 A.

La intensitat nominal de funcionament de l'inversor SE25K és de 36,25 A, per tant, des de la sortida de l'inversor fins el quadre de proteccions haurà de suportar 36,25 A.

Així doncs, la intensitat de tall del magnetotèrmic serà:

$$I_{N,I} < I_{T,M} < I_{M,C}$$

$$36,25 A < I_{T,M} < 57 A$$

Per tant, en aquest tram és necessari un magnetotèrmic de **40 A**.

### Diferencial:

Proporciona protecció a les persones contra descàrregues elèctriques, tant per contactes directes com indirectes, i també protecció a la instal·lació ja que detecta fuites a terra mesurant el corrent que circula per els conductors. S'utilitzarà un diferencial Tipus A de la mateixa potència que el magnetotèrmic que protegeix la sortida de l'inversor, de **40 A i una sensibilitat de 300mA**.

### Sobretensions

S'instal·larà un protector de sobretensions combinades tipus II, per a la protecció contra sobretensions transitòries provocades per descàrregues atmosfèriques, amb les següents característiques. S'utilitza un model de sobretensions amb IGA incorporat:

- $V_{m\grave{a}x} = 1500V$
- $I_{m\grave{a}x} \text{ desc\`arrega} = 15kA$
- Temps de resposta L-N = 25ns
- Temps de resposta N-PE = 100ns

### 2.8.8. Càlcul del corrent de curt-circuit

Es determinarà el corrent de curt-circuit al quadre de protecció fotovoltaic, fent servir les fórmules indicades anteriorment.

Per determinar el corrent de curt-circuit cal determinar la distància de la caixa de protecció a l'inversor que en aquest cas serà d'uns 10 m. La secció de la línia és de 10 mm<sup>2</sup> amb conductor de coure.

Si la resistivitat del conductor (coure) és de 0.02128 Ωmm<sup>2</sup>/m, la impedància del tram de conductor serà:

$$Z_{cc} = 0.02128 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \times 10 \text{ m} \times \frac{1}{10 \text{ mm}^2} = 0,02128 \Omega$$

El corrent de curt-circuit serà per tant:

$$I_{cc} = \frac{V}{\sqrt{3}Z_{cc}} = \frac{400}{\sqrt{3} \times (0,02128)} = 10,85 \text{ kA}$$

Corrent curt-circuit a quadre = 10,85 kA

## 2.9. Resum

LÍNIA CC	Nº mòduls	Vn (V) mòdul	Vcc (V) mòdul	In (A) mòdul	Icc (A) mòdul	Vn (V) línia	Vcc (V) línia	In (A) línia	Icc (A) línia	L (m) línia	S (mm <sup>2</sup> )	Conduc- timitat	%CDT total	Protecció
<b>1</b>	30	36,20	43,20	13,82	14,71	750	750	20	20	50	6	47	1,18%	2P/25A/1000V
<b>2</b>	30	36,20	43,20	13,82	14,71	750	750	20	20	50	6	47	1,18%	2P/25A/1000V

LÍNIA AC	P (kW) instal·lada	Vn (V)	L (m)	I <sub>max</sub> (A)	S (mm <sup>2</sup> )	Conductivitat	%CDT	Protecció
<b>A</b>	25	3x230/400	10	36,25	10	47	0,0687%	4P/40A/300mA
<b>B</b>	25	3x230/400	60	36,25	16	47	0,2576%	4P/40A/300mA

## PROJECTE EXECUTIU PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM DE 30 kWp

Ajuntament de Palau-Saverdera  
C/ Migdia, S/N  
Palau-Saverdera, 17495

### 3. PRESSUPOST I AMIDAMENTS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,  
mobilitat elèctrica i energies renovables

# RESUM DE PRESSUPOST

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT
01	PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA .....	13.450,20
02	INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ .....	6.126,11
03	MATERIAL ELÈCTRIC.....	2.259,68
04	SEGURETAT I SALUT .....	200,00
05	TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE .....	2.151,65
06	OBRA CIVIL .....	5.328,25
07	CAMIÓ .....	450,00
08	SEGURETAT I SALUT .....	2.600,00
	<b>PRESSUPOST D' EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>32.565,89</b>
	13,00 % Despeses generals .....	4.233,57
	6,00 % Benefici industrial .....	1.953,95
	Suma .....	6.187,52
	<b>PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA</b>	<b>38.753,41</b>
	21% IVA .....	8.138,22
	<b>PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ</b>	<b>46.891,63</b>

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de CUARENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS amb SESENTA Y TRES CÈNTIMS

, 19 de Febrer de 2024.

Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPOR	
<b>01</b>	<b>PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA</b>								
1.1	<p><b>u PANELLS SOLARS</b></p> <p>Subministrament i muntatge de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí de tecnologia Performance, potència màxima (Wp) 500, eficiència 21%. De la marca Sunpower, model SPR-P6-500-COMS-BF o equivalent. Inclou muntatge i accessoris.</p>					60,00	173,08	10.382,80	
1.2	<p><b>u ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA</b></p> <p>Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per mòduls en instal·lació sobre teulada de teula àrab. Inclou perfil·leria, brides, suports, ancoratge, abraçaderes, guies, cargoleria i material extra necessari. Del fabricant Novotegra o equivalent.</p>					60,00	51,09	3.065,40	
<b>TOTAL 01.....</b>									<b>13.450,00</b>

Document registrat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio> utilitzant el codi A9A72A64A6D5887A

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPOR
<b>02</b>	<b>INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ</b>							
2.1	u INVERSOR SOLAREEDGE SE25K Subministrament i muntatge de l'inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 25kW, SOLAREEDGE SEK o equivalent.					1,00	1.779,95	1.779,95
2.2	u SISTEMA DE MONITORITZACIÓ Subministrament i muntatge de sistema de monitorització PROSUM específic per al monitoratge per instal·lacions d'autoconsum compartit, o equivalent. Inclou cablejat i petit material.					1,00	2.273,76	2.273,76
2.3	u OPTIMITZADORS Subministrament i muntatge de l'optimitzador de potència S1000 de potència nominal 1000 W, del fabricant SOLAREEDGE o equivalent.							
						30,00	69,08	2.072,80
	<b>TOTAL 02.....</b>							<b>6.126,51</b>

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/05/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio> utilitzant el codi A9A72A64A688A7A



# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPOR
<b>03</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC</b>							
3.1	<p>m CABLE SOLAR VERMELL 6</p> <p>Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Vermell. Inclou instal·lació i accessoris.</p>					230,00	1,32	303,60
3.2	<p>m CABLE SOLAR NEGRE 6</p> <p>Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Negre. Inclou instal·lació i accessoris.</p>					170,00	1,32	224,40
3.3	<p>u CONNECTORS MC4</p> <p>Inclou parell de connectors MC4 per a connexió ràpida del cablejat fotovoltaic. Inclou preparació cablejat, adequació connexionat.</p>					6,00	3,63	21,78
3.4	<p>m CABLE UNIPOLAR 10mm2</p> <p>Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10mm2 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. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou instal·lació i accessoris.</p>					10,00	6,18	61,80
3.5	<p>m CABLE UNIPOLAR 16mm2</p> <p>Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16mm2 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. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou instal·lació i accessoris.</p>					50,00	11,14	557,00
3.6	<p>u QUADRE PROTECCIONS DC SUPERFÍCIE</p> <p>Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 24 mòduls, del fabricant Gewiss o equivalent. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris.</p>					1,00	48,23	48,23

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Ferrer (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://www.visat.etc.cat/verificac>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPOST	
3.7	<p><b>u QUADRE PROTECCIONS AC SUPERFÍCIE</b></p> <p>Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 54 mòduls, del fabricant Gewiss o equivalent. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris.</p>					1,00	109,44	109,44	
3.8	<p><b>u FUSIBLE PV 1000V 25A</b></p> <p>Subministrament i muntatge del conjunt de fusible i portafusible per a aplicacions fotovoltaïques.</p>					4,00	15,11	60,44	
3.9	<p><b>u PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 4P 40A I SOBRETENSIONS</b></p> <p>Subministrament i instal·lació de protector sobretensió combinades + IGA 40A 4P 15kA del fabricant Schneider Cirprotec, model V-CHECK 4MPT mini - 40 o equivalent. Inclou accessoris</p>					1,00	412,45	412,45	
3.10	<p><b>u CANAL PVC 40X60</b></p> <p>Perfil per distribució de cables amb tapa exterior, apte per al seu ús a la intempèrie. Base perforada cada 250mm. Longitud de 3m. Protecció mecànica contra impactes IK10. Seguretat elèctrica IP4X montada sobre paret i material aïllant. En cas d'incendi, fil incandescent a 960°C, no propagador de la flama. Inclou muntatge i accessoris.</p>					10,00	8,53	85,30	
3.11	<p><b>m TUB PVC 25mm</b></p> <p>Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material aïllant, de 25mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub montat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a l'intempèrie. Inclou muntatge i accessoris.</p>					100,00	2,59	259,00	
3.12	<p><b>u PROTECCIÓ DIFERENCIAL</b></p> <p>Subministrament i instal·lació de interruptor diferencial de 40A-4P-300mA del fabricant Schneider Electric.</p>					1,00	116,24	116,24	
<b>TOTAL 03.....</b>								<b>116,24</b>	<b>2.259,88</b>

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viàña Andreu (Col. 20294). Per veure la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPOST
<b>04</b>	<b>SEGURETAT I SALUT</b>							
4.1	u REDACCIÓ PLA DE SEGURETAT I MESURES DE SEGURETAT I SALUT NECESSÀRIES							
	Redacció Pla de seguretat i mesures de seguretat i salut necessàries.							
						1,00	200,00	200,00
	<b>TOTAL 04.....</b>							<b>200,00</b>

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio> utilitzant el codi A9A72A6A5A68A7A

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPOR
<b>05</b>	<b>TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE</b>							
5.1	<b>u TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ</b> Partida per a la legalització de la instal·lació. S'inclou Projecte As Built, punt de connexió FV, legalització a indústria, inspecció amb organisme de control (OCA) i inscripció en el registre d'autoconsum de Catalunya. Inclou taxes de legalització i tramitació amb organismes competents.							
						1,00	2.151,65	2.151,65
	<b>TOTAL 05.....</b>							<b>2.151,65</b>

Document registrat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPOR	
<b>06</b>	<b>OBRA CIVIL</b>								
6.1	<p>u OBRA CIVIL</p> <p>Instal·lació del nou nínxol a la part posterior de l'armari que conté el comptador existent, per a ubicar-hi el nou comptador de generació. La instal·lació de la caixa CGP i els armaris PRECOBOX 3931 i PRECOBOX 0059.</p> <p>Subministrament i muntatge de caixa TMF1 per a suministres trifàsic de fins a 63A (43,64kW), dissenyada per a comptador electrònic. Inclou ICP + mando rotatiu i fusibles DIN 00. Dimensions de 810x540x171 (alçada, amplada, profunditat).</p> <p>Subministrament i muntatge de caixa CGP12 per a suministres trifàsic de fins a 250A, dissenyada per a seccionar dos armari de comptador. Dimensions de 578x698x240 (alçada, amplada, profunditat). Inclou material per a la derivació de l'escomesa de consum a la sortida d'aquest mòdul i la connexió de l'entrada d'aquest mòduls a la caixa de seccionament, segons esquema unifilar.</p>					1,00	3.505,55	3.505,55	
6.2	<p>u EXCAVACIÓ RASA</p> <p>Partida de l'excavació de la rasa des de l'edifici que conté l'inversor i el quadre de proteccions fins al nínxol on s'instal·larà el comptador de generació compartida. Aquesta farà 80 cm de profunditat.</p> <p>Piconament del formigó existent per excavació de la rasa, mitjançant martell pneumàtic. Amplada i profunditat de 80cm al llarg de 2,5m aproximadament.</p> <p>Un cop realitzada la rasa, s'aplicarà una petita capa de sorra, s'introduirà el tub HDPE a 60 cm de profunditat i es cobrirà amb la mateixa sorra. Seguidament, s'aplicarà una capa amb material àrid on es deixarà una cinta de senyalització de cables elèctrics. Finalment, es farà una llosa de formigó de 10 cm de profunditat a la zona on ja hi havia paviment.</p>					1,00	1.822,70	1.822,70	
<b>TOTAL 06</b> .....									<b>5.328,25</b>

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPOR
<b>07</b>	<b>CAMIÓ</b>							
7.1	CAMIÓ PLUMA Utilització del camió pluma per acopi del material necessari al teulat i col·locació dels armaris prefabricats per a l'allotjament del TMF1 i CGP.							
						1,00	450,00	450,00
	<b>TOTAL 07</b> .....							<b>450,00</b>

Document registrat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio>  
Utilitzar el codi A9A72A6426D8A7A

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPOST
<b>08</b>	<b>SEGURETAT I SALUT</b>							
SS	u SISTEMES DE SEGURETAT ADIENTS Subministrament de línia de vida fixa model Ona+inox del fabricant multi-garben. Cable d'acer inoxidable de 8mm de diàmetre i 40m de longitud. Apte per a l'ús simultani de fins a 6 persones. Segons descripció del punt 1.15 de la memòria. Inclou muntatge i accessoris.					1,00	2.600,00	2.600,00
	<b>TOTAL 08</b> .....							<b>2.600,00</b>
	<b>TOTAL</b> .....							<b>32.565,89</b>

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio> utilitzant el codi A9A72A64A6D5887A

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPOR
<b>01</b>	<b>PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA</b>				
1.1	<b>PANELLS SOLARS</b>	u			
	Subministrament i muntatge de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí de tecnologia Performance, potència màxima (Wp) 500, eficiència 21%. De la marca Sunpower, model SPR-P6-500-COMS-BF o equivalent. Inclou muntatge i accessoris.				
P6-500	Panell solar Sunpower SPR-P6-500-COMS-BF	1,000 u	150,00	150,00	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,400 h	29,00	11,60	
OP_I2	Ajudant instal·lador	0,400 h	20,00	8,00	
PERC1	Mitjans auxiliars	0,020 u	173,78	3,48	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>173,08</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS				
1.2	<b>ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA</b>	u			
	Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per mòduls en instal·lació sobre teulada de teula àrab. Inclou perfil·leria, brides, suports, ancoratge, abraçaderes, guies, cargoleria i material extra necessari. Del fabricant Novotegra o equivalent.				
EST_NOVOT	Estructura Novotegra	1,000 u	30,00	30,00	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,400 h	29,00	11,60	
OP_I2	Ajudant instal·lador	0,400 h	20,00	8,00	
PERC2	Mitjans auxiliars	0,020 u	74,43	1,49	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>51,09</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con NUEVE CÉNTIMO				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per l'enginyer Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio> utilitzant el codi A9A72A64AD58A7A



# QUADRE DE DESCOMPOSATS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPOR
<b>02</b>	<b>INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ</b>					
2.1	<b>INVERSOR SOLAREEDGE SE25K</b>		u			
	Subministrament i muntatge de l'inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 25kW, SOLAREEDGE SEK o equivalent.					
SE25K	Inversor SolarEdge SE25K	1,000	u	1.483,65	1.483,65	
OP_11	Oficial 1a instal·lador	5,000	h	29,00	145,00	
OP_12	Ajudant instal·lador	5,000	h	20,00	100,00	
PERC3	Mitjans auxiliars	0,020	u	2.564,75	51,30	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.779,95</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
2.2	<b>SISTEMA DE MONITORITZACIÓ</b>		u			
	Subministrament i muntatge de sistema de monitorització PROSUM específic per al monitoratge per instal·lacions d'autoconsum compartit, o equivalent. Inclou cablejat i petit material.					
Meter	MONITORITZACIÓ PROSUM	1,000	u	2.000,00	2.000,00	
OP_11	Oficial 1a instal·lador	1,000	h	29,00	29,00	
OP_12	Ajudant instal·lador	1,000	h	20,00	20,00	
OP_3	Enginyer configuració	3,000	h	60,00	180,00	
PERC4	Mitjans auxiliars	0,020	u	2.238,00	44,76	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.273,76</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
2.3	<b>OPTIMITZADORS</b>		u			
	Subministrament i muntatge de l'optimitzador de potència S1000 de potència nominal 1000 W, del fabricant SOLAREEDGE o equivalent.					
S1000	OPTIMITZADORS S1000	1,000	u	59,86	59,86	
OP_11	Oficial 1a instal·lador	0,160	h	29,00	4,64	
OP_12	Ajudant instal·lador	0,160	h	20,00	3,20	
PERC71	Mitjans auxiliars	0,020	u	69,14	1,38	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>69,08</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS					

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024 a les 10:05:39 hores. Per més informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPOSTOS
<b>03</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC</b>				
<b>3.1</b>	<b>CABLE SOLAR VERMELL 6</b>	<b>m</b>			
	Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abradió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Vermell. Inclou instal·lació i accessoris.				
TOP SOLAR V.4	TOP SOLAR PV H1Z2X2 1500V 1x6mm2 vermell	1,000 m	1,00	1,00	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,006 h	29,00	0,17	
OP_I2	Ajudant instal·lador	0,006 h	20,00	0,12	
PERC5	Mitjans auxiliars	0,020 u	1,35	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>1,32</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>3.2</b>	<b>CABLE SOLAR NEGRE 6</b>	<b>m</b>			
	Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abradió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Negre. Inclou instal·lació i accessoris.				
TOP SOLAR N.4	TOP SOLAR PV H1Z2X2 1500V 1x6mm2 negre	1,000 m	1,00	1,00	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,006 h	29,00	0,17	
OP_I2	Ajudant instal·lador	0,006 h	20,00	0,12	
PERC6	Mitjans auxiliars	0,020 u	1,35	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>1,32</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>3.3</b>	<b>CONNECTORS MC4</b>	<b>u</b>			
	Inclou parell de connectors MC4 per a connexió ràpida del cablejat fotovoltaic. Inclou preparació cablejat, adequació connexionat.				
CON_MC4_F	Connector MC4 femella	1,000 u	1,05	1,05	
CON_MC4_M	Connector MC4 mascle	1,000 u	1,05	1,05	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,050 h	29,00	1,45	
PERC10	Mitjans auxiliars	0,020 u	3,90	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>3,63</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>3.4</b>	<b>CABLE UNIPOLAR 10mm2</b>	<b>m</b>			
	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10mm2 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. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou instal·lació i accessoris.				
CAB_10mm2	Cable unipolar 1x10mm2	1,000 m	1,14	1,14	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,100 h	29,00	2,90	
OP_I2	Ajudant instal·lador	0,100 h	20,00	2,00	
PERC72	Mitjans auxiliars	0,020 u	6,94	0,14	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>6,18</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					

Recuprem registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col·legi 120294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPOR
3.5	<b>CABLE UNIPOLAR 16mm2</b> Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16mm2 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. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou instal·lació i accessoris.	m			
CAB_16mm2	Cable unipolar 1x16mm2	1,000 m	6,00	6,00	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,100 h	29,00	2,90	
OP_I2	Ajudant instal·lador	0,100 h	20,00	2,00	
PERC20	Mitjans auxiliars	0,020 u	11,80	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>11,14</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
3.6	<b>QUADRE PROTECCIONS DC SUPERFÍCE</b> Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 24 mòduls, del fabricant Gewiss o equivalent. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris.	u			
GW_001	Central protecció 24M Gewiss	1,000 u	40,00	40,00	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,250 h	29,00	7,25	
PERC13	Mitjans auxiliars	0,020 u	49,00	0,98	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>48,23</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS					
3.7	<b>QUADRE PROTECCIONS AC SUPERFÍCE</b> Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 54 mòduls, del fabricant Gewiss o equivalent. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris.	u			
GW_002	Centraleta paret 54 mòduls IP-40	1,000 u	95,00	95,00	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,250 h	29,00	7,25	
OP_I2	Ajudant instal·lador	0,250 h	20,00	5,00	
PERC14	Mitjans auxiliars	0,020 u	109,50	2,19	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>109,44</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
3.8	<b>FUSIBLE PV 1000V 25A</b> Subministrament i muntatge del conjunt de fusible i portafusible per a aplicacions fotovoltaïques.	u			
PFUS_25	Fusible PV 1000V 25A	1,000 u	6,60	6,60	
03.11.02	Portafusible PV 1000V 25A	1,000 u	4,19	4,19	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,138 h	29,00	4,00	
PERC15	Mitjans auxiliars	0,020 u	15,76	0,32	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>15,11</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
3.9	<b>PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 4P 40A I SOBRETENSIONS</b> Subministrament i instal·lació de protector sobretensió combinades + IGA 40A 4P 15kA del fabricant Schneider Cirprotec, model V-CHECK 4MPT mini - 40 o equivalent. Inclou accessoris	u			
INT_MAG_2	4P 40A +ST	1,000 u	375,23	375,23	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	1,000 h	29,00	29,00	
PERC18	Mitjans auxiliars	0,020 u	411,23	8,22	

Recupernent registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPOR
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>42,45</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DOCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>3.10</b>	<b>CANAL PVC 40X60</b>	<b>u</b>			
	Perfil per distribució de cables amb tapa exterior, apte per al seu ús a la intempèrie. Base perforada cada 250mm. Longitud de 3m. Protecció mecànica contra impactes IK10. Seguretat elèctrica IP4X montada sobre paret i material aïllant. En cas d'incendi, fil incandescent a 960°C, no propagador de la flama. Inclou muntatge i accessoris.				
03.12	U23X 40X60	1,000 u	5,90	5,90	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,050 h	29,00	1,45	
OP_I2	Ajudant instal·lador	0,050 h	20,00	1,00	
PERC21	Mitjans auxiliars	0,020 u	8,80	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>8,53</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>3.11</b>	<b>TUB PVC 25mm</b>	<b>m</b>			
	Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material aïllant, de 25mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub montat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a l'intempèrie. Inclou muntatge i accessoris.				
TUB_001	Tub PVC 50mm	1,000 m	1,06	1,06	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,030 h	29,00	0,87	
OP_I2	Ajudant instal·lador	0,030 h	20,00	0,60	
PERC19	Mitjans auxiliars	0,020 u	2,80	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2,59</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>3.12</b>	<b>PROTECCIÓ DIFERENCIAL</b>	<b>u</b>			
	Subministrament i instal·lació de interruptor diferencial de 40A-4P-300mA del fabricant Schneider Electric.				
SCH_100	Interruptor diferencial 40A	1,000 u	105,22	105,22	
OP_I1	Oficial 1a instal·lador	0,300 h	29,00	8,70	
PERC17	Mitjans auxiliars	0,020 u	116,02	2,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>116,24</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISÉIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					

Registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Argeru (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio>

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPOR
<b>04</b>	<b>SEGURETAT I SALUT</b>				
4.1	REDACCIÓ PLA DE SEGURETAT I MESURES DE SEGURETAT I SALUT NECESSÀRIES Redacció Pla de seguretat i mesures de seguretat i salut necessàries.	u			
			Sense descomposició		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>200,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS

Document registrat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio>  
Quantificar el codi A9A72A6666D58A7A

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPOR
<b>05</b>	<b>TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE</b>				
5.1	<b>TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ</b>	u			
	Partida per a la legalització de la instal·lació. S'inclou Projecte As Built, punt de connexió FV, legalització a indústria, inspecció amb organisme de control (OCA) i inscripció en el registre d'autoconsum de Catalunya. Inclou taxes de legalització i tramitació amb organismes competents.				
			Sense descomposició		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>2.155,55</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio>

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPOR
<b>06</b>	<b>OBRA CIVIL</b>				
6.1	<b>OBRA CIVIL</b>	u			
	Instal·lació del nou nínxol a la part posterior de l'armari que conté el comptador existent, per a ubicar-hi el nou comptador de generació. La instal·lació de la caixa CGP i els armaris PRECOBOX 3931 i PRECOBOX 0059.				
	Subministrament i muntatge de caixa TMF1 per a suministres trifàsic de fins a 63A (43,64kW), dissenyada per a comptador electrònic. Inclou ICP + mando rotatiu i fusibles DIN 00. Dimensions de 810x540x171 (alçada, amplada, profunditat).				
	Subministrament i muntatge de caixa CGP12 per a suministres trifàsic de fins a 250A, dissenyada per a seccionar dos armari de comptador. Dimensions de 578x698x240 (alçada, amplada, profunditat). Inclou material per a la derivació de l'escomesa de consum a la sortida d'aquest mòdul i la connexió de l'entrada d'aquest mòduls a la caixa de seccionament, segons esquema unifilar.				
OC_1	CGP-12	1,000 u	386,81	386,81	
06.01.02	PRECOBOX 3931	1,000 u	430,00	430,00	
06.01.03	PRECOBOX 0059	1,000 u	900,00	900,00	
TMF1	Armari TMF1	1,000 u	650,00	650,00	
CAB_70	Cable 70mm2	20,000 m	8,50	170,00	
PVC_50	TUB PVC ENTERRAR 50	100,000 m	1,00	100,00	
OP_P1	Oficial 1a paletaeria	16,000 h	30,00	480,00	
OP_P2	Ajudant paletaeria	16,000 h	20,00	320,00	
PERC22	Mitjans auxiliars	0,020 u	3.436,81	68,74	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3.505,55</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

6.2	<b>EXCAVACIÓ RASA</b>	u			
	Partida de l'excavació de la rasa des de l'edifici que conté l'inversor i el quadre de proteccions fins al nínxol on s'instal·larà el comptador de generació compartida. Aquesta farà 80 cm de profunditat.				
	Piconament del formigó existent per excavació de la rasa, mitjançant martell pneumàtic. Amplada i profunditat de 80cm al llarg de 2,5m aproximadament.				
	Un cop realitzada la rasa, s'aplicarà una petita capa de sorra, s'introduirà el tub HDPE a 60 cm de profunditat i es cobrirà amb la mateixa sorra. Seguidament, s'aplicarà una capa amb material àrid on es deixarà una cinta de senyalització de cables elèctrics. Finalment, es farà una llosa de formigó de 10 cm de profunditat a la zona on ja hi havia paviment.				
06.02.01	Excavadora	16,000 h	50,00	800,00	
06.02.03	Martell pneumàtic	8,000 h	7,00	56,00	
OP_P1	Oficial 1a paletaeria	16,000 h	30,00	480,00	
OP_P2	Ajudant paletaeria	16,000 h	20,00	320,00	
P01	Portland	50,000 Kg	0,16	8,00	
P02	Grava	100,000 Kg	0,04	4,00	
P03	Abocament runa generada	1,000 u	80,00	80,00	
ARQ_40x40	Arqueta 40x40cm	1,000 u	25,00	25,00	
PERC80	Mitjans auxiliars	0,020 u	2.485,00	49,70	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.822,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPOR
<b>07</b>	<b>CAMIÓ</b>				
7.1	CAMIÓ PLUMA Utilització del camió pluma per acopi del material necessari al teulat i col·locació dels armaris prefabricats per a l'allotjament del TMF1 i CGP.				
			Sense descomposició		
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>459,00</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio> utilitzant el codi A9A72A64A688A7A



# QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT ESCOLA PALAU-SAVERDERA

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPOR
<b>08</b>	<b>SEGURETAT I SALUT</b>				
SS	<p>SISTEMES DE SEGURETAT ADIENTS</p> <p>Subministrament de línia de vida fixa model Ona+inox del fabricant multi-garben. Cable d'acer inoxidable de 8mm de diàmetre i 40m de longitud. Apte per a l'ús simultani de fins a 6 persones. Segons descripció del punt 1.15 de la memòria. Inclou muntatge i accessoris.</p>	u			
			Sense descomposició		
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2.600,00</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS EUROS				

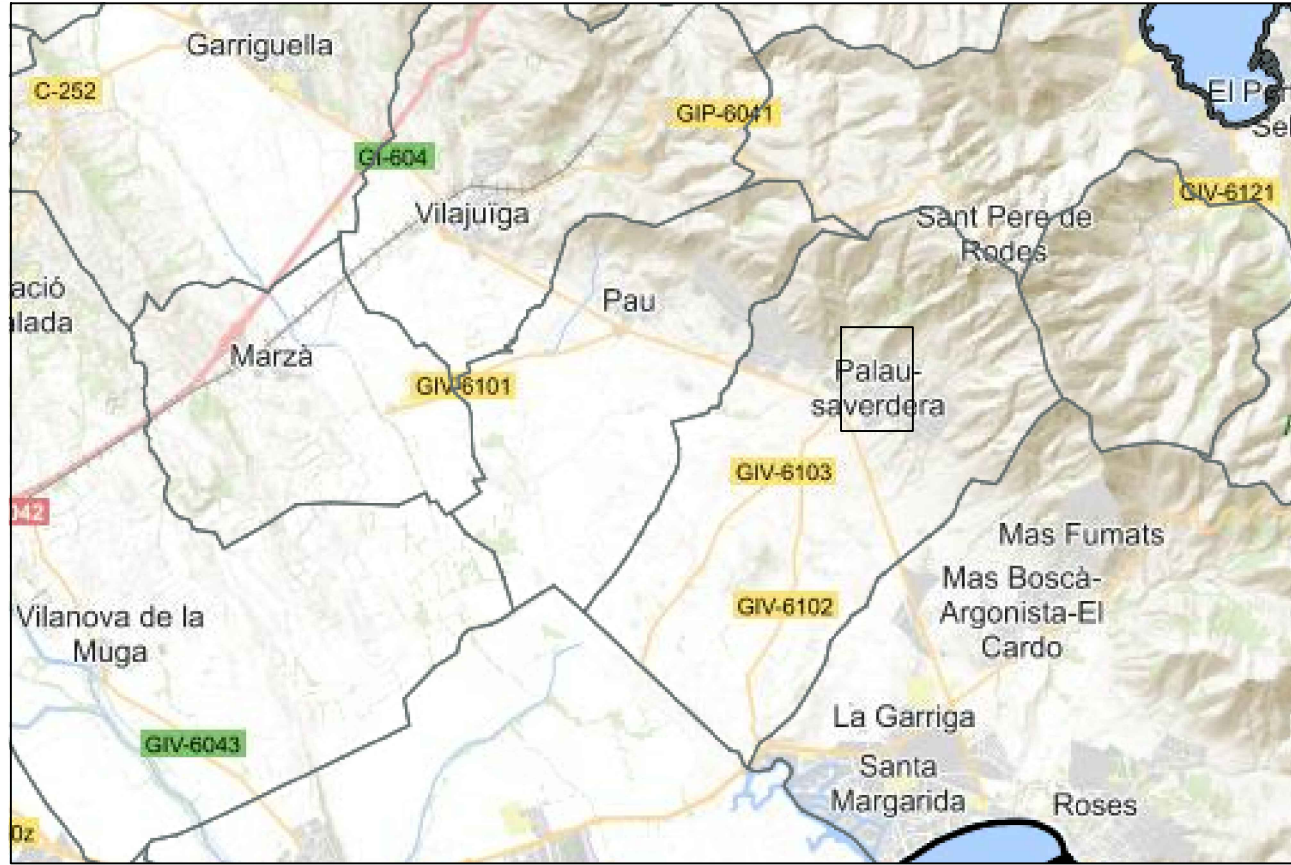
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio> utilitzant el codi A9A72A64A6D58A77

## PROJECTE EXECUTIU PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM DE 30 kWp

Ajuntament de Palau-Saverdera  
C/ Migdia, S/N  
Palau-Saverdera, 17495

### 4. PLÀNOLS



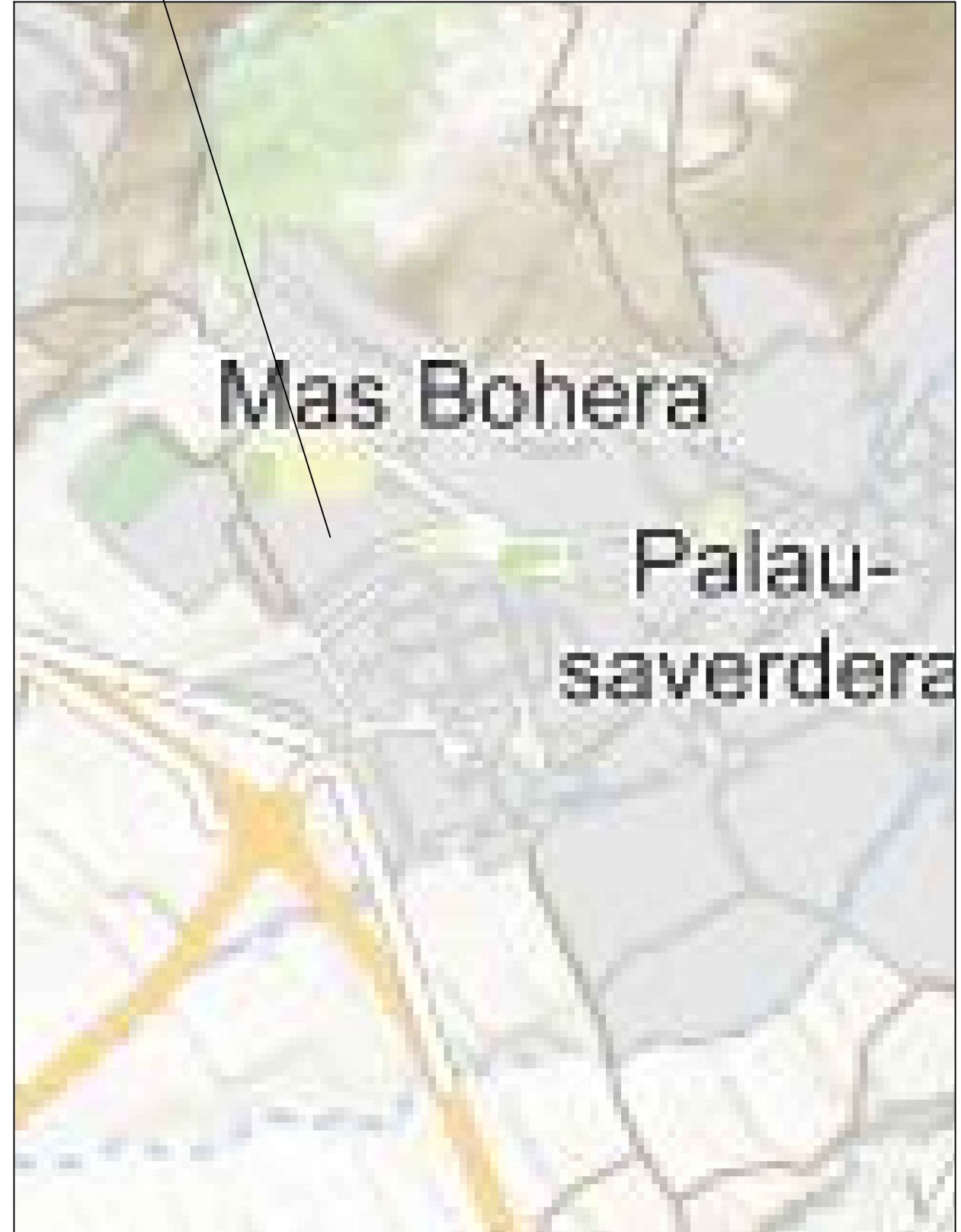


E 1/300000



E 1: 625000

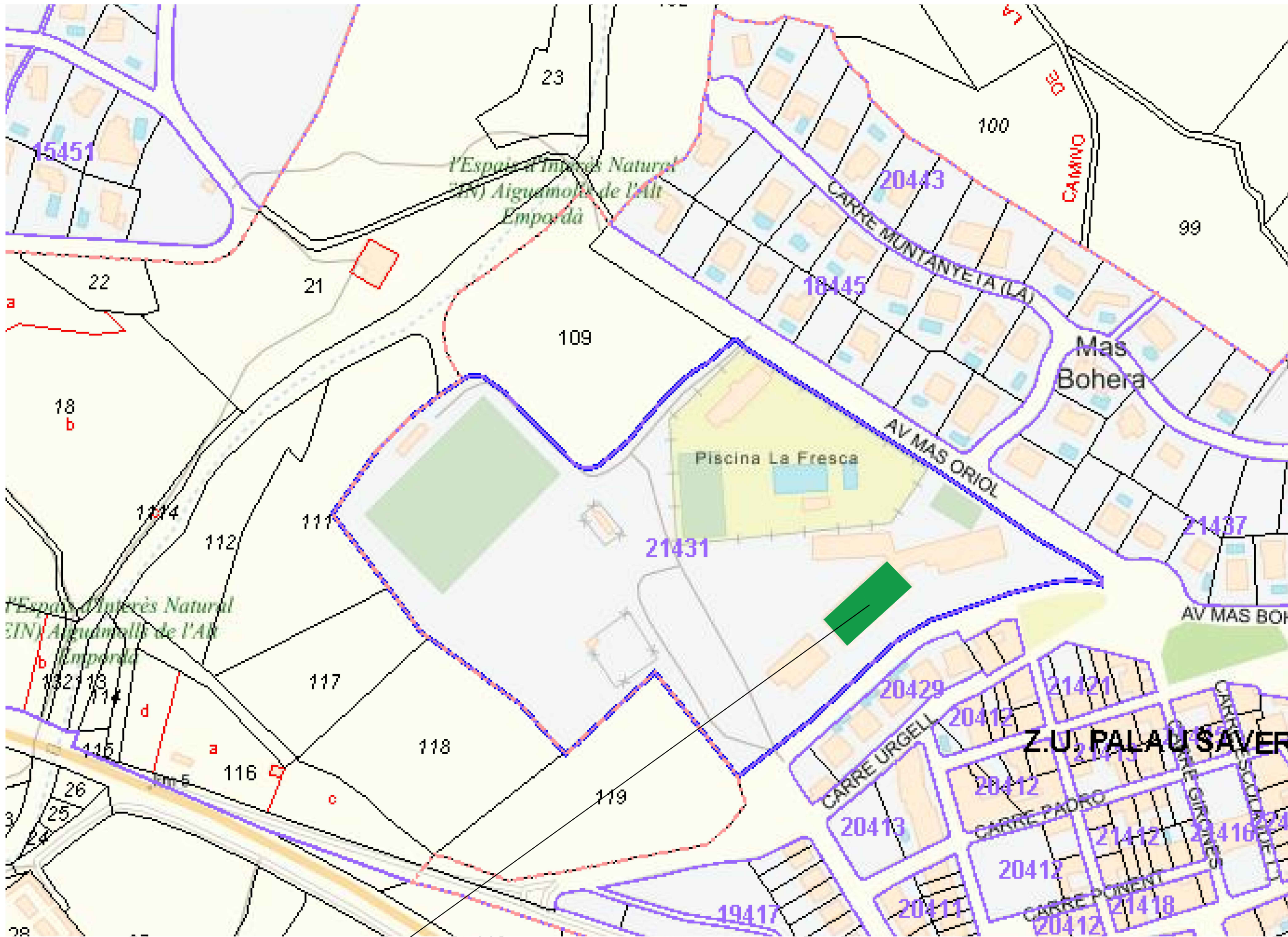
C/ Migdia, S/N,  
Palau-Saverdera,  
17495



E 1/80000

<b>1</b>	
<b>Data</b>	12/06/2024
<b>Emplaçament</b>	Projecte instal·lació fotovoltaica
<b>Electrofluxe S.L.</b>	
<b>Electrofluxe S.L.</b>	C/ Migdia, S/N, Palau-Saverdera, 17495
<b>Electrofluxe S.L.</b>	info@electrofluxe.com Mas Gay SN, Orfes





C/ Migdia, S/N,  
Palau-Saverdera,  
17495

Electrofluxe S.L.  
info@electrofluxe.com  
Mas Gay SN, Orfes

C/ Migdia, S/N,  
Palau-Saverdera,  
17495

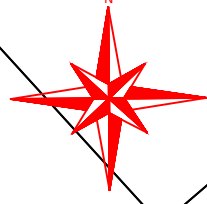
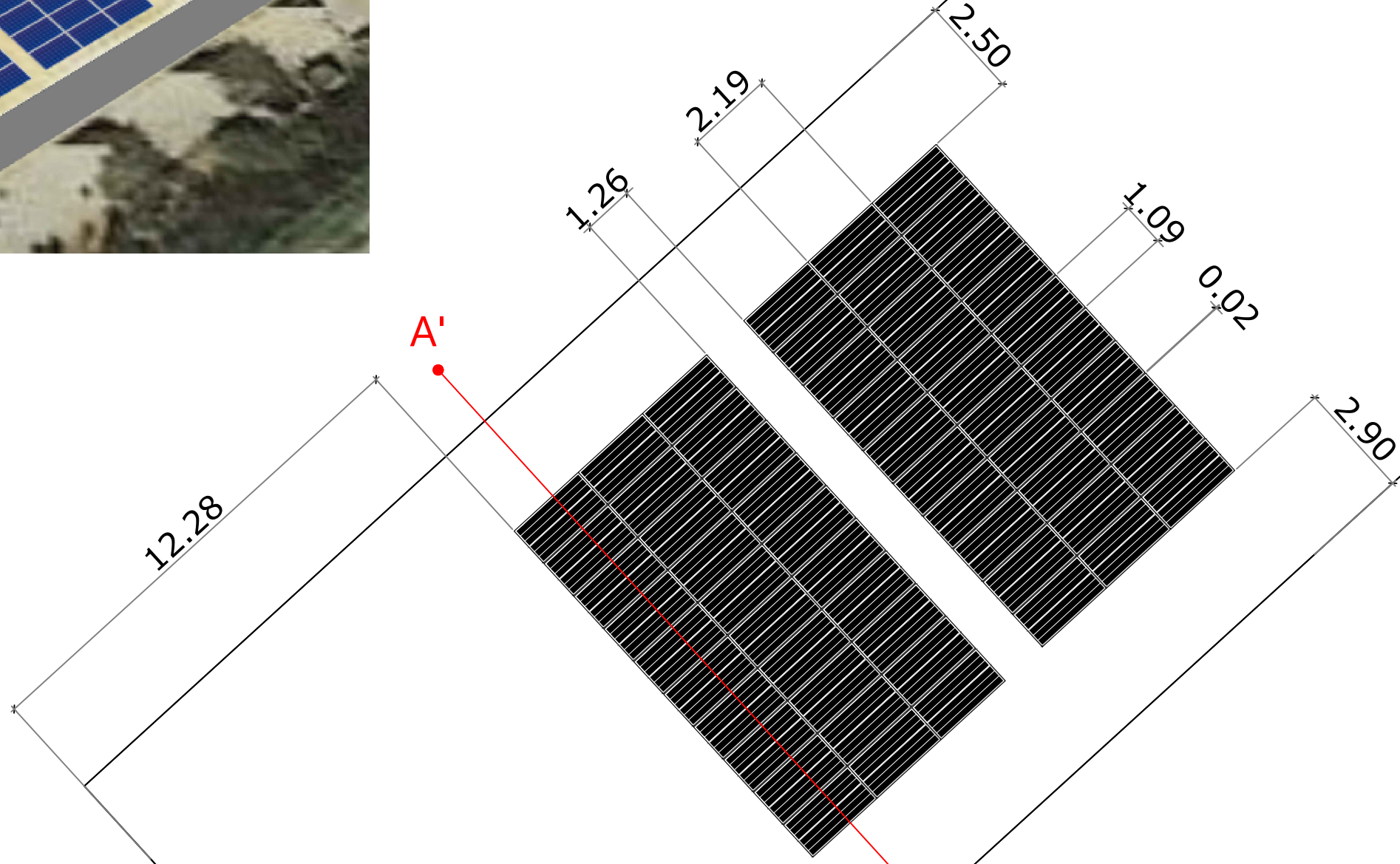
**Emplaçament**  
Projecte instal·lació fotovoltaica  
Escala 1:  
2000



**Data**  
ELECTROFLUXE  
S.L.

12/06/2024





Tall amb representació a l'alçat

Electrofluxe S.L.  
 info@electrofluxe.com  
 Mas Gay SN, Orfes

C/ Migdia, S/N,  
 Palau-Saverdera,  
 17495

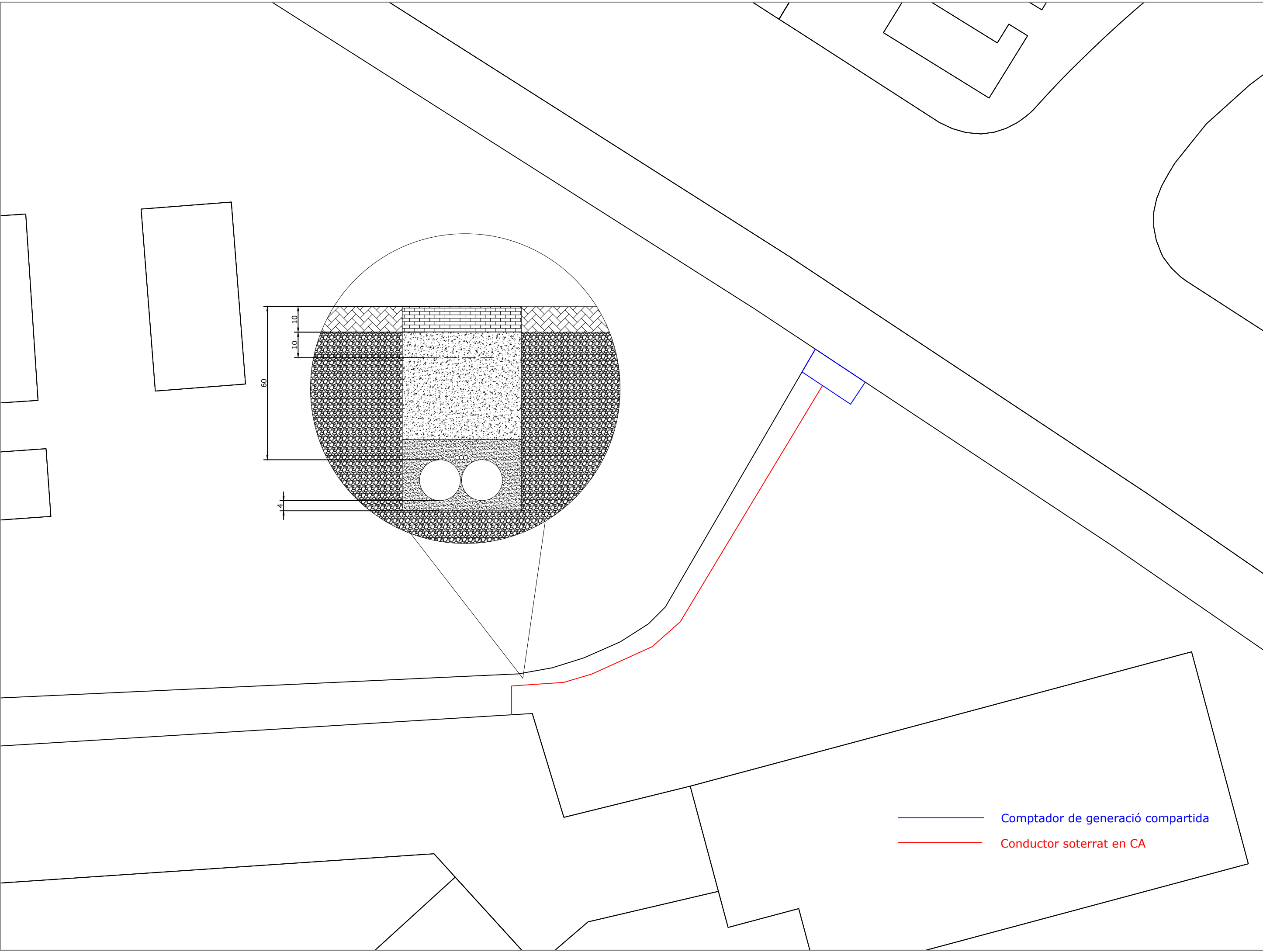
**Planta**  
 Projecte instal·lació fotovoltaica



ELECTROFLUXE  
 S.L.

**Data**  
 12/06/2024

**3**



————— Comptador de generació compartida  
————— Conductor soterrat en CA

Electrofluxe S.L.  
 info@electrofluxe.com  
 Mas Gay SN, Orfes

C/ Migdia, S/N,  
 Palau-Saverdera,  
 17495

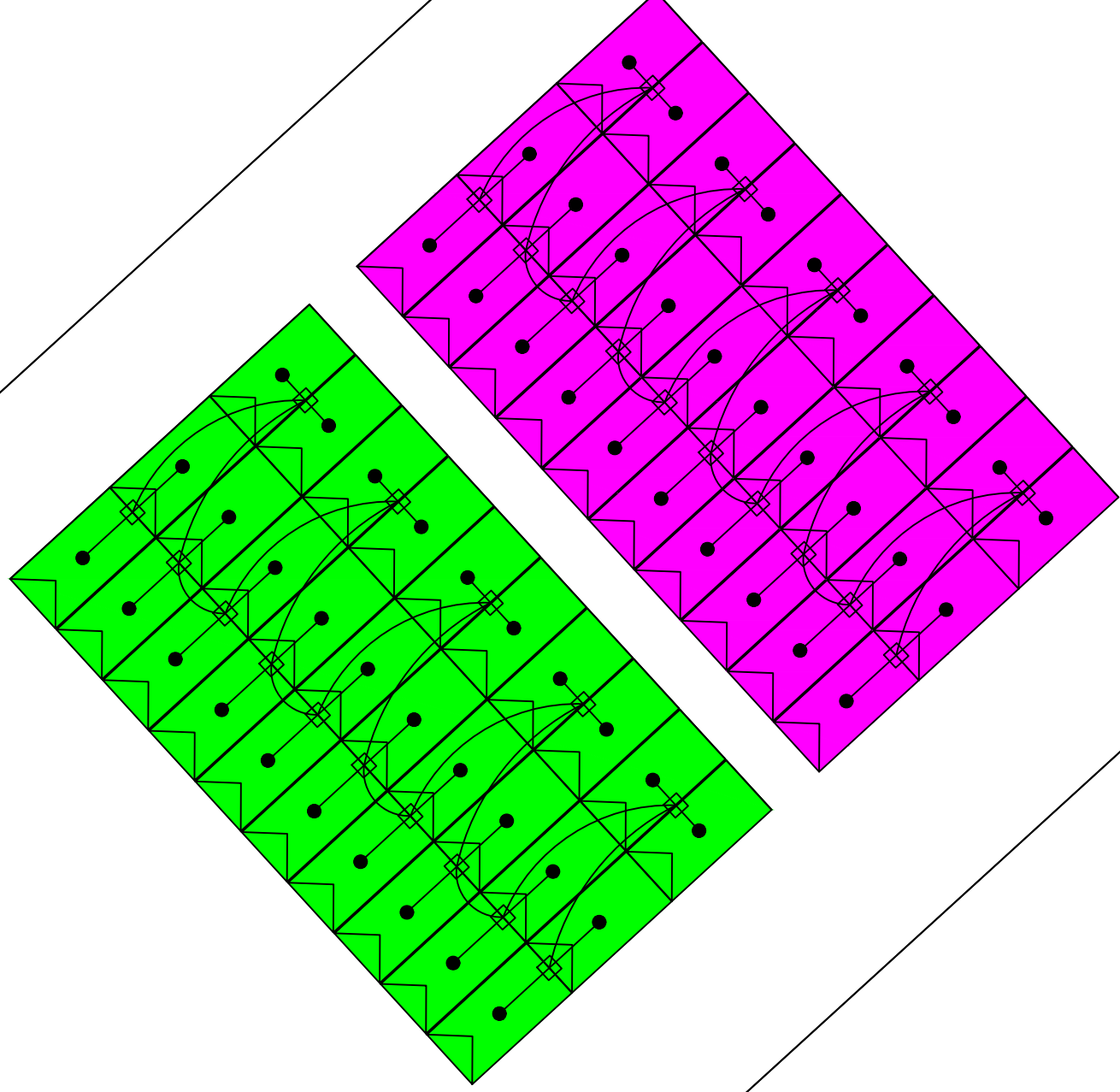
**Rasa**  
 Projecte instal·lació fotovoltaica



ELECTROFLUXE  
 S.L.

Data

12/06/2024





# SECCIÓ A-A'

Electrofluxe S.L.  
 info@electrofluxe.com  
 Mas Gay SN, Orfes

C/ Migdia, S/N,  
 Palau-Saverdera,  
 17495

**Alçat**  
 Projecte instal·lació fotovoltaica



ELECTROFLUXE  
 S.L.

Data

12/06/2024

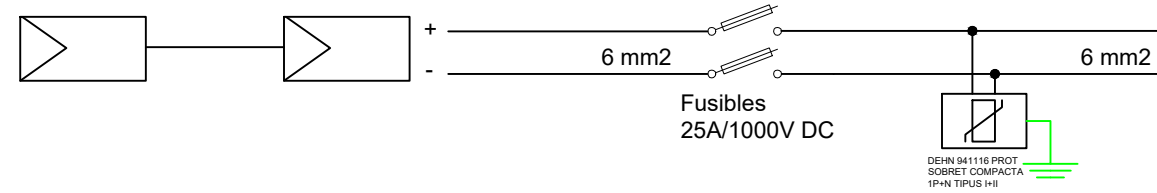
6



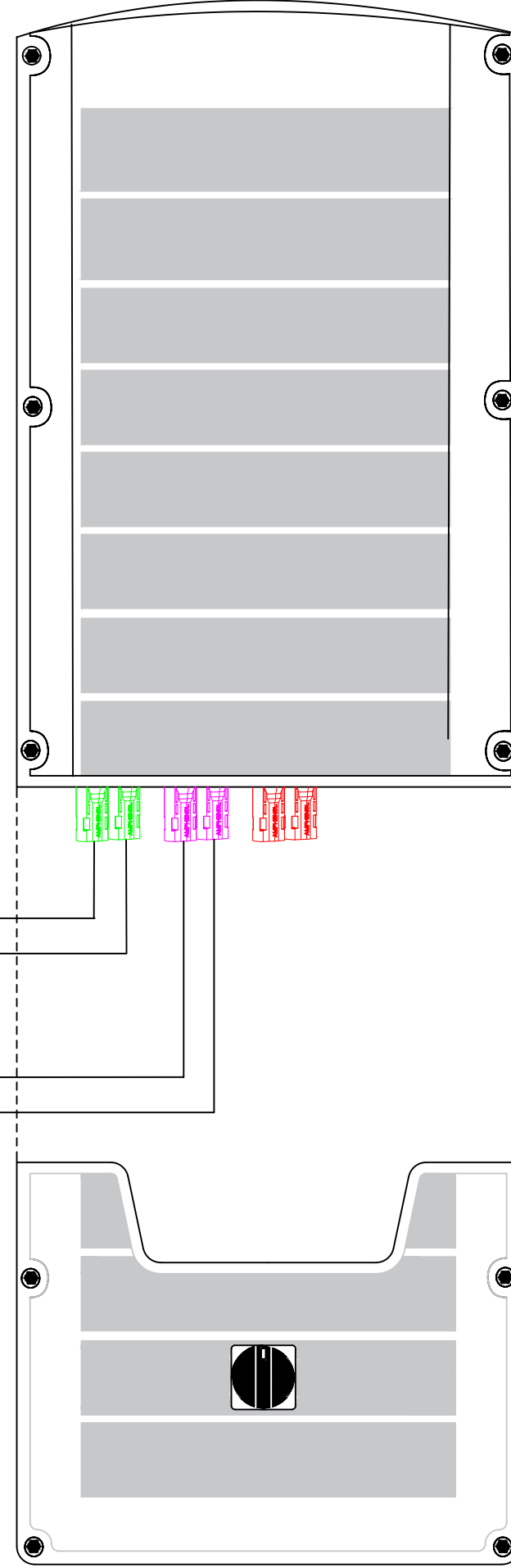
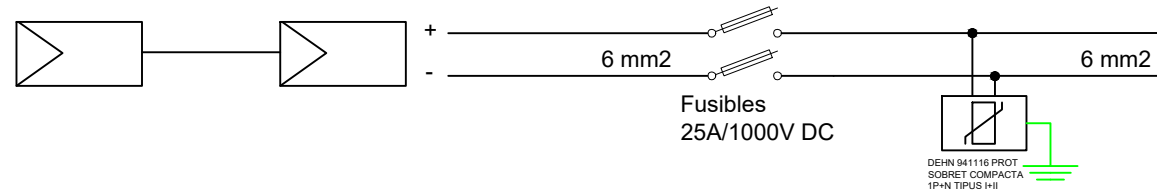
# SOLAREEDGE SE25K

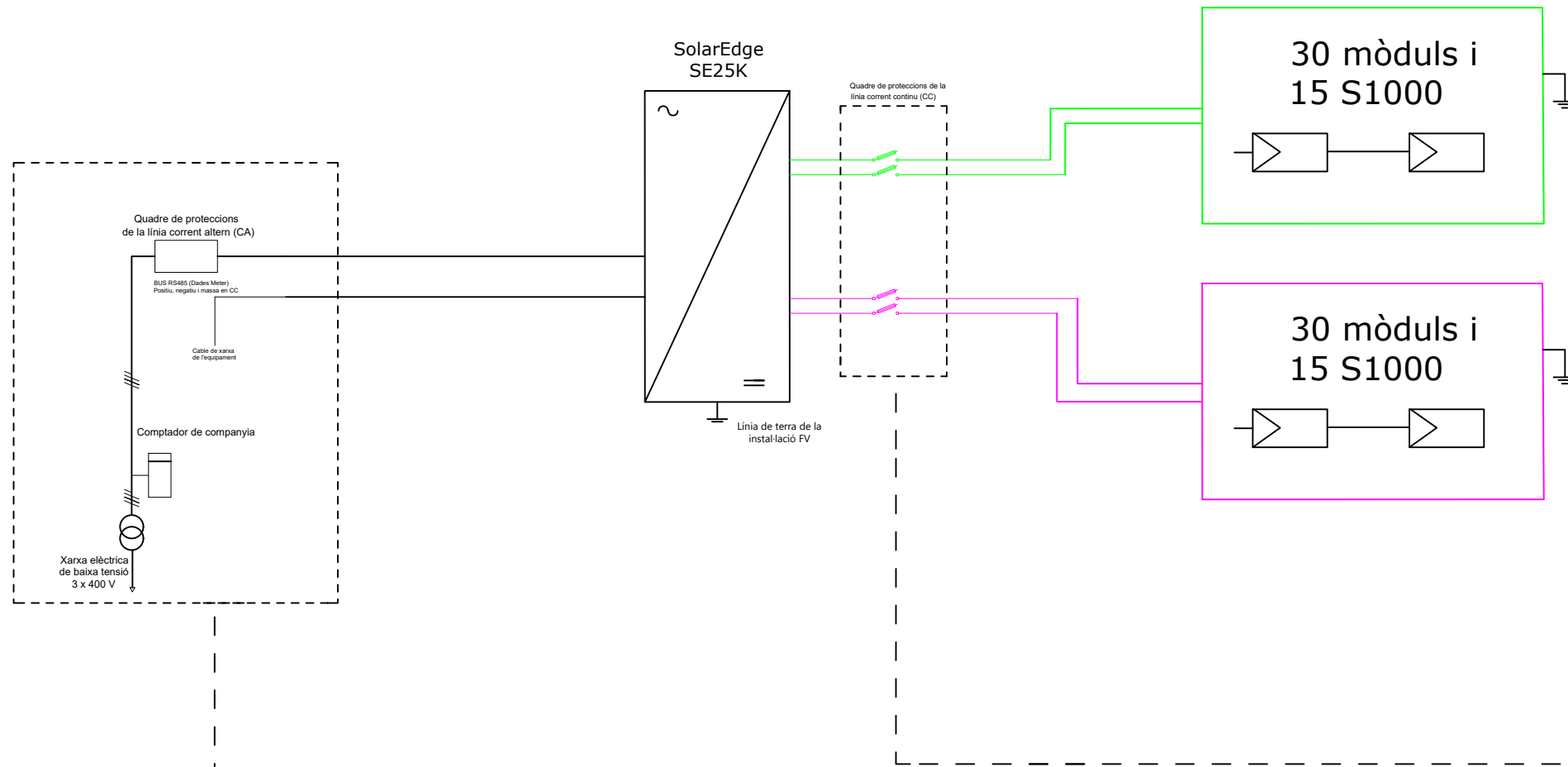
ENTRADA 1  
ENTRADA 2

String 1



String 2

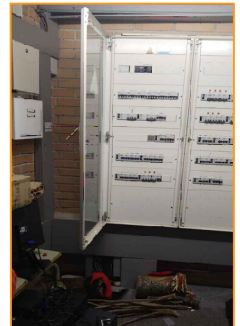
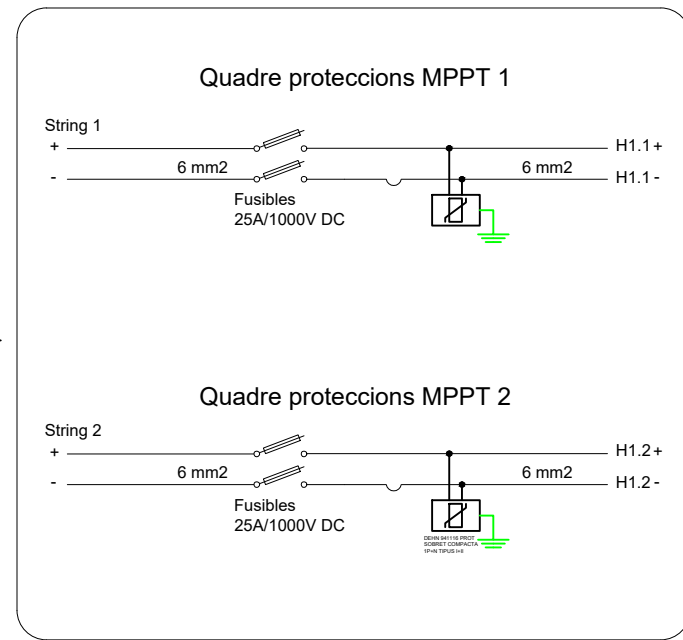




— Orientació Sud-Est

Connexió elèctrica de la FV a l'equipament  
Quadre de proteccions CA

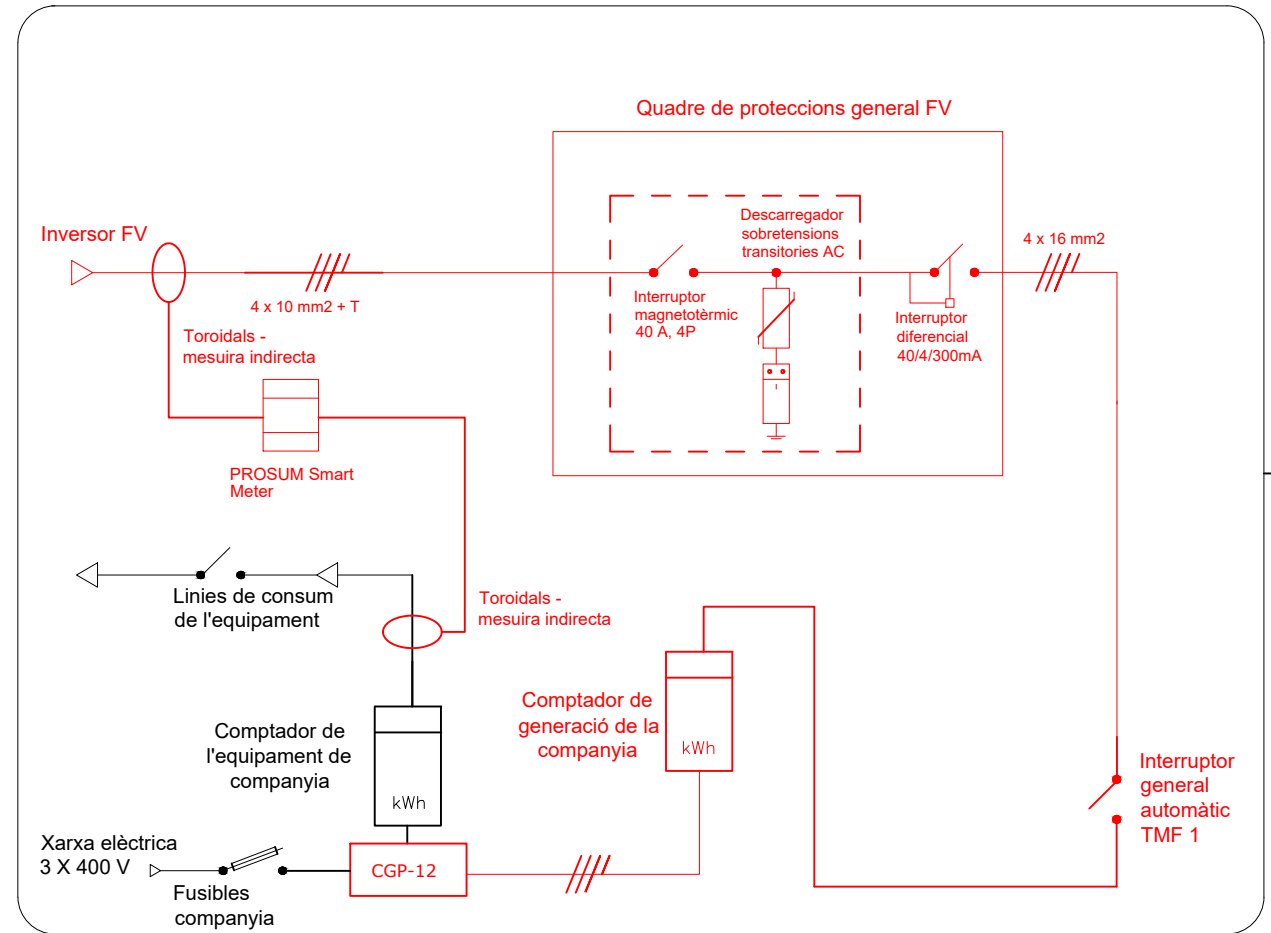
Entrades inversor SE25K



Ubicació de l'inversor i el quadre de proteccions



Ubicació del futur armari de generació compartida



Esquema de connexió a la xarxa elèctrica de baixa tensió (en vermell els elements nous no existents)

## PROJECTE EXECUTIU PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM DE 30 kWp

Ajuntament de Palau-Saverdera  
C/ Migdia, S/N  
Palau-Saverdera, 17495

### 5. GESTIÓ DE RESIDUS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,  
mobilitat elèctrica i energies renovables

## 5.1. Mesures de minimització i prevenció de residus

Fitxa per a assenyalar accions de minimització i prevenció des de la fase de projecte		
	SÍ	NO
S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament?		*
Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a obra sense gairebé generar residus?		
S'ha optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar?		
S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables?		*
S'ha detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra La reutilització dels materials en la pròpia obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.		
S'ha previst el pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartró guix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions?		
S'ha modulats el projecte (paviments, acabats de façana, obertures, divisòries, etc.) per minimitzar els retalls?		
S'ha dissenyat l'edifici tenint en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat? (Considerar en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat, o bé preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que sigui viable la seva separació una vegada finalitzada la seva vida útil).  Per exemple, el formigó té un gran potencial de reciclabilitat i existeixen plantes recicladores d'aquest material. Però en el cas que es trobi unit a un material plàstic, la seva reciclabilitat es veurà dificultada si no s'ha previst que aquests materials es puguin separar amb facilitat. - solucions d'impermeabilització o d'aïllament tèrmic no adherit - solucions de parquet flotant front l'encolat - solucions de façanes industrialitzades - solucions d'estructures industrialitzades - solucions de paviments continus		
Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) en la seva producció?		
... (Altres bones pràctiques)		

\*Acció no aplicable al tipus d'obra menor a dur a terme.

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula

1) Agència de Residus de Catalunya

## 5.2. Estimació i tipologia dels residus

### 5.2.1. Classificació LER i estimació de residus

Total de l'Obra		
Material i Codi LER	Pes (t)	m3
Envasos de paper i cartró (150101)	0.001	0.5
Envasos de plàstic (150102)	0.002	0.2
Residus d'adhesius i segellants diferents dels especificats en el codi 080409 (080410)	0.0001	- <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> En la mesura que sigui possible, s'evitarà malgastar el material segellant o adhestitiu de manera que no quedin restes inutilitzades. El volum d'aquestes restes és pràcticament inexistent.

## 5.2.2. Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció

Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció (També inclou la part d'obra nova de les reparacions o reformes)	Codi LER	S'utilitzen?	
		SÍ	NO
RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS, DRAPS DE NETEJA; MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ			
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes.	150110		
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles (pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, silicones, aerosols, etc.)	150110		
RESIDUS DE LA FFDU I DEL DECAPATGE O DE L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I DE VERNÍS			
- Residus de decapat o eliminació de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080117		
- Residus de decapants o desvernissants	080121		
- Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànica o altres substàncies perilloses	080111		
RESIDUS DE LA FABRICACIÓ, LA FORMULACIÓ, LA DISTRIBUCIÓ I LA UTILITZACIÓ (ffdu) DE PRODUCTES QUÍMICS ORGÀNICS DE BASE			
- Dissolvents	070103/ 070403/ 070404		
RESIDUS DE LA FFDU D'ADHESIUS I DE SEGELLANTS (INCLOENT ELS PRODUCTES D'IMPERMEABILITZACIÓ)			
- Residus d'adhesius i segellats que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080409		
- Residus d'adhesius i segellats diferents dels especificats en el codi 080409	080410		
RESIDUS DE LA FFDU DE PLÀSTICS, DE CATXÚ SINTÈTIC I DE FIBRES ARTIFICIALS			
- Residus que contenen silicones perilloses	07016		
ALTRES RESIDUS DE CONTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ			

- Restes de desencofrants	170903		
- Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	170903		
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA			
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121		

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula 9) Agència de Residus de Catalunya

Els materials d'adhesius i segellant (LER 080410) s'utilitzen per subjectar els ancoratges i impermeabilitzar-los. El residu es crea quan succeeix algun imprevist i es perd material segellant.

### 5.2.3. Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc

Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc (Enderroc, reparació o reforma)	Codi LER	S'utilitzen?	
		SÍ	NO
TERRES CONTAMINADES			
- Terres i pedres que contenen substàncies perilloses (terres contaminades)	170503		
AMIANT			
- Flocatge amb amiant d'estructures metàl·liques	170605		
- Proteccions individuals en l'eliminació d'amiant (filtres, granotes, caretes, etc.)	170605		
- Calorifugat de canonades amb amiant	170605		
- Plaques de fibrociment amb amiant	170605		
- Canonades i baixants de fibrociment amb amiant	170605		
- Dipòsits de fibrociment amb amiant	170605		
- Envans pluvials de plaques de fibrociment amiant	170605		
- Plaques de cel ras que contenen amiant	170605		
- Paviments vinílics que contenen amiant	170605		
TOTAL AMIANT			
RESIDUS D'EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS			
- Equips d'aire condicionar o refrigeració amb CFC o HCFC	160211		
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA			
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121		
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ			
- Fusta tractada amb substàncies perilloses	170204		
- Qualsevol element, material o envàs que pugui contenir substàncies perilloses (detergents, combustibles, pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, aerosols, etc.)	150110		



- Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses.	170903		
---	--------	--	--

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula 8) Agència de Residus de Catalunya

### 5.3. Operacions de gestió de residus

Aquest apartat s'inclou per deixar constància del ventall d'operacions i d'instal·lacions destinades a la gestió dels residus que cal preveure des de la fase de projecte.

Una obra té dos tipus de gestió, la gestió dins de l'obra i fora de l'obra. Per aquest motiu es considera imprescindible fer una reflexió sobre les diferents possibilitats de gestió "internes" i "externes" més adequades per a la nostra obra d'acord a:

- L'espai disponible per realitzar la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.
- La proximitat de valoritzadors de residus de la construcció i demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

En qualsevol cas, s'ha de considerar sempre l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió dels residus de construcció i demolició i, s'ha de tendir, per aquest ordre, a la reutilització, al reciclatge o a qualsevol altre tipus de valorització.

Per fer-ho viable, es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de construcció i demolició estigui formada per la segregació dels residus Inerts, dels residus No Especials i dels residus Especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

Cal tenir en compte, però, que aquesta gestió mínima pot anar-se ampliant en funció de les possibilitats de valorització (internes i externes) que existeixin a la mateixa obra i a l'entorn proper d'aquesta. En el primer cas ens referim a la capacitat que pugui tenir una determinada obra de construcció d'absorbir part dels residus inerts que genera; en el segon cas ens referim a la viabilitat de comptar amb valoritzadors de residus (per exemple, si tenim a l'abast recicladors de plàstic, de fusta, de metall, de paper i cartró, etc.).

La classificació en origen (a la mateixa obra) dels residus de construcció i demolició és el factor que més influeix en el seu destí final. Un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques fisicoquímiques exigides, reutilitzat (en els cas de la runa neta) a mateixa obra on s'ha produït. Es a dir, qualsevol operació de reciclatge o de reutilització ha d'estar sotmesa a una destria inicial que permeti disposar d'una matèria primera uniforme i d'un material resultant de qualitat.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen (a la mateixa obra) és obligatori derivar els residus barrejats (inerts i no especials) cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment tramés a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.



















Per definir les operacions de gestió de residus caldrà deixar constància de:

- El tipus de separació selectiva i el nombre de contenidors en funció de les possibilitats de reutilització, de les tipologies de residu, de l'espai de l'obra, de la viabilitat de tenir una planta mòbil matxucadora a l'obra, etc.

- La quantitat de material reutilitzat (m3 una vegada matxucats) a l'obra procedent del reciclatge in situ dels residus petris generats en el mateix emplaçament. Quantitat de residu petri (m3) que s'ha evitat portar a abocador.
- Els models de senyalitzacions emprades per als contenidors segons el tipus de residu que poden contenir.
- Les dades sobre destí dels residus (dades dels gestors de les instal·lacions de valorització, separació, transferència o de dipòsits controlats).

A continuació s'adjunten, en forma de taula, uns models de fitxa per facilitar la identificació de les operacions de gestió de residus dintre i fora de l'obra, més apropiats per a l'obra a executar.

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA	
<b>1</b>	<p><b>Separació segons tipologia de residu</b></p> <p>Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra.</p> <p>Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Formigó: 160 T</li> <li><input type="checkbox"/> Maons, teules, ceràmics: 80 T</li> <li><input type="checkbox"/> Metall: 4 T</li> <li><input type="checkbox"/> Fusta: 2 T</li> <li><input type="checkbox"/> Vidre: 2 T</li> <li><input type="checkbox"/> Plàstic: 1 T</li> <li><input type="checkbox"/> Paper i Cartró: 1 T.</li> </ul> <p>(A partir de dos anys de l'entrada en vigor d'aquest Real Decret (14 de febrer del 2010), les quantitats passaran a ser la meitat).</p> <hr/> <p><input checked="" type="checkbox"/> zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui)</p> <p>La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos.</li> <li>- El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals</li> <li>- Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat</li> </ul>
Especials	

	<p>representats en les etiquetes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc.</li> <li>– Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites</li> <li>– Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials</li> </ul>										
Inerts	<input type="checkbox"/> contenidor per Inerts barrejats <input type="checkbox"/> contenidor per Inerts Formigó <input type="checkbox"/> contenidor per Inerts Ceràmica <input type="checkbox"/> contenidor per altres inerts <input type="checkbox"/> contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador										
No Especials	<input type="checkbox"/> contenidor per metall <input type="checkbox"/> contenidor per fusta <input checked="" type="checkbox"/> contenidor per plàstic <input checked="" type="checkbox"/> contenidor per paper i cartró <input type="checkbox"/> contenidor per ... <input type="checkbox"/> contenidor per ... <input type="checkbox"/> contenidor per la resta de residus No Especials barrejats <input type="checkbox"/> contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats										
Inerts+No Especials	Inerts + No Especials: <input type="checkbox"/> contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**) (**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.										
<b>2 Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra</b>	<p>Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament.</p> <p>Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador:            (kg):                      (m3):</p> <p>Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris)            (kg):                      (m3):</p>										
<b>3 Senyalització dels contenidors</b>	<p>Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.</p>										
<b>Inerts</b> 	<p>Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.            CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)</p>										
<b>No Especials barrejats</b> 	<p>Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.            CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>fusta</td> <td>ferralla</td> <td>paper i cartró</td> <td>plàstic</td> <td>cables elèctrics</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	fusta	ferralla	paper i cartró	plàstic	cables elèctrics					
fusta	ferralla	paper i cartró	plàstic	cables elèctrics							
											
<b>Especials</b> 	<p>CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.</p>										

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula

10) Agència de Residus de Catalunya

FITXA RESUM DE GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA						
4	Destí dels residus segons tipologia	Identificar els recicladors, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la				
		Quantitat estimada		Gestor		Observacions
	Inerts		m3	Codi	Nom	
	<input type="checkbox"/> Reciclatge					
	<input type="checkbox"/> Planta de transferència					
	<input type="checkbox"/> Planta de selecció					
	<input type="checkbox"/> Dipòsit					
	Residus No Especials	Quantitat estimada		Gestor		
			m3	Codi	Nom	
	Reciclatge:					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de metall					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de fusta					
	<input checked="" type="checkbox"/> Reciclatge de plàstic	0.002 T	0.2	150102	XARXA MUNICIPAL-DEIXALLERIA	
	<input checked="" type="checkbox"/> Reciclatge paper-cartó	0.001 T	0.5	150101	XARXA MUNICIPAL-DEIXALLERIA	
	<input type="checkbox"/> Reciclatge altres					
	<input type="checkbox"/> Planta de transferència					
	<input type="checkbox"/> Planta de selecció					
	<input type="checkbox"/> Dipòsit					
	Residus Especials	Quantitat estimada		Gestor		
			m3	Codi	Nom	
	<input type="checkbox"/> Instal·lació de gestió de residus especials					

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula 11) Agència de Residus de Catalunya

### 5.1. Plec de Prescripcions Tècniques

A continuació es llista un resum de les normatives d'aplicació:

-Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, amb el que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.

-Reial Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

- Reial Decret 396/2006, de 31 de Març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant. («BOE» 86, d'11-4-2006.)
- Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- Reial Decret 833/1988, pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, Bàsica de Residus Tòxics i Perillosos.
- Llei 15/2003, de modificació de la Llei 6/199, reguladora dels residus.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2001-2006
- Ley 10/98, de 21 de abril, de residus.
- A la web de l'agència de Residus ([www.arc-cat.net](http://www.arc-cat.net)) es pot consultar la normativa relativa als residus.

## 5.2. Documentació gràfica de les instal·lacions per a la gestió de residus

Els residus de paper, cartró i envasos de plàstic s'emmagatzemaran en recipients separats per a la correcta gestió posterior d'aquests residus. Aquesta classificació es farà dins la mateixa obra per tal de no haver de tornar a manipular els residus generats. Els recipients utilitzats són portàtils molt semblants al que es fan servir en qualsevol habitatge. Al tractar-se de residus No Especials i separats per al reciclatge, cada un tindrà un cartell específic indicant el tipus de residu (Il·lustració 24).



Il·lustració 24. Cubells similars als que s'utilitzen dins l'obra menor.

### 5.3. Pressupost

Les restes de material segellant són insignificants i solen produir-se quan algun element està en contacte amb el material segellant o algun dels embalatges que formen els residus totals (envasos, papers i cartrons). És per això que no es pot contemplar un volum ni un cost determinat per a la gestió per a aquestes situacions imprevistes. Els costos per a la gestió dels residus codi LER 150101 i 150102 estan relacionats amb el cost del transport fins a la deixalleria, magatzem o contenidor de la xarxa municipal (0,5€/kg/m3)

NUM	CODI	Unitats	DESCRIPCIÓ	Pes (t)	Volum (m3)	IMPORT
1	150101	M3	Disposició controlada dels residus de paper i cartró	0.005	2.5	5 €
2	150102	M3	Disposició controlada dels residus d'envasos de plàstic	0.01	1	25 €

3	080410	M3	Disposició controlada dels residus de substàncies segelladores	-	-	
Total Pressupost Gestió de Residus						30 €

Les despeses de desplaçament i transport s'inclouen dins del pressupost.

#### 5.4. Conclusió

Com a conclusió, la instal·lació **no genera residus d'obra més enllà dels embalatges de protecció dels panells, inversors o qualsevol altre element necessari per a la instal·lació elèctrica.**



## **PROJECTE EXECUTIU**

### **PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM DE 30 kWp**

Ajuntament de Palau-Saverdera

C/ Migdia, S/N

Palau-Saverdera, 17495

## **6. PLANIFICACIÓ DELS TREBALLS**

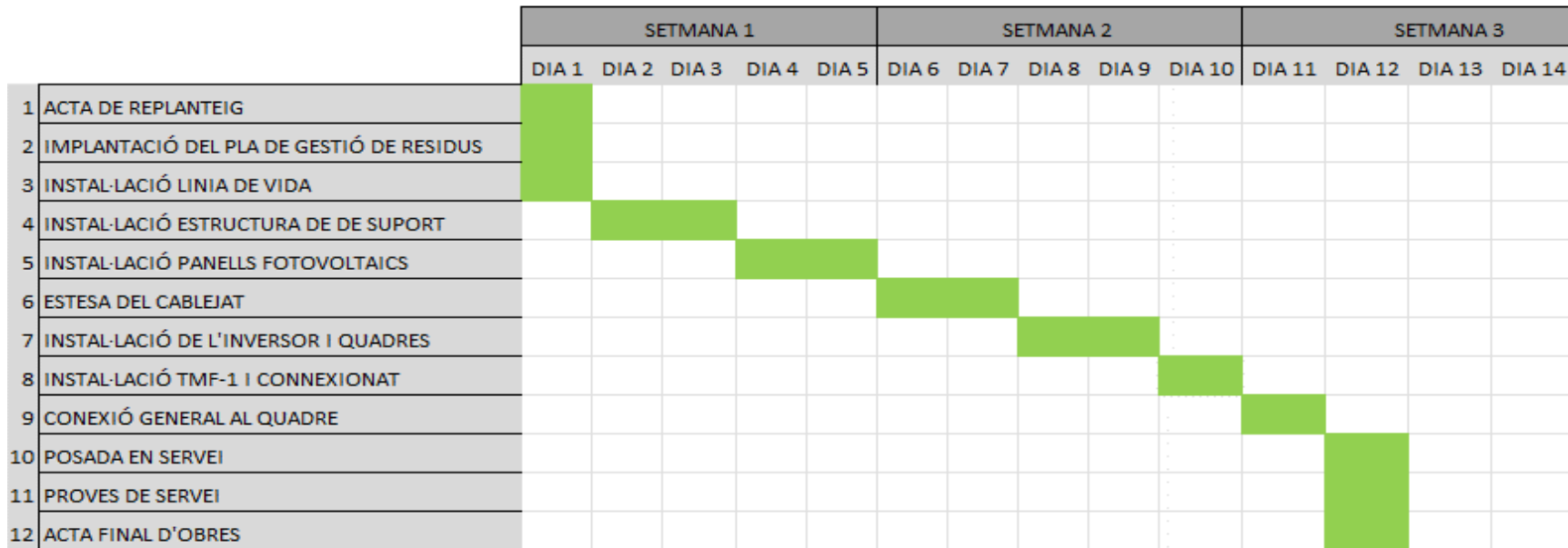


Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,  
mobilitat elèctrica i energies renovables

### 6.1. Planificació dels treballs

El present apartat té per objectiu desenvolupar un programa bàsic de planificació dels treballs i actuacions previstes en el projecte d'execució d'una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum col·lectiu amb compensació d'excedents a l'escola de Palau-Saverdera.

Els treballs esmentats consistiran en la instal·lació del camp solar amb tots els elements que la componen: mòduls fotovoltaics, estructura de suport, proteccions elèctriques, canalitzacions, inversor de xarxa, sistema de monitoratge. El projecte s'estructura en una única fase en la qual es trobaran implicats diferents oficis i industrials.



Taula 9 - Diagrama Gaant

## PROJECTE EXECUTIU PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM DE 30 kWp

Ajuntament de Palau-Saverdera  
C/ Migdia, S/N  
Palau-Saverdera, 17495

### 7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,  
mobilitat elèctrica i energies renovables

## 7.1. Objectiu

D'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, en l'article número 7 el pla de seguretat té com objectiu analitzar, estudiar i complementar les previsions contingudes a l'estudi o estudi bàsic de Seguretat en funció del sistema d'execució de l'obra emprat pel contractista.

L'empresa **ELECTROFLUXE, S.L.** com a redactora del Projecte executiu de l'instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum amb compensació d'excedents amb una potència pic d'instal·lació prevista de **30 kWp** i una potència nominal de **25 kWn** ubicada a la C/ Migdia, S/N, Palau-Saverdera- 17495 , presenta el Pla de Seguretat i Salut per a l'execució de l'obra. En aquest Pla de Seguretat i Salut, i en funció del sistema constructiu, maquinària que cal utilitzar i mitjans auxiliars que cal emprar, s'analitza, es recull i es complementen les mesures preventives a prendre durant l'execució de l'obra, basant-se en els riscos que comporta la seva construcció. Aquest pla estableix el conjunt de tasques que permeten abordar de forma integral la seguretat, definint la línia d'actuació a seguir en matèria de prevenció de riscos en el treball en situació potencial de risc. Davant la possibilitat que puguin sorgir altres riscos, aquests seran estudiats de la forma més profunda possible per la Coordinació de Seguretat en obra, donant-li resposta immediata.

En el present pla s'inclouran les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista ha proposat amb la corresponent justificació tècnica implantada pel redactor del mateix.

El Pla de Seguretat i Salut haurà d'ésser aprovat pel Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, abans de l'inici de l'obra.

El present Pla de Seguretat i Salut podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d'execució de l'obra, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra, però sempre amb l'aprovació

expressa del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució designat pel promotor.

Restarà a la obra una còpia del present Pla de seguretat i Salut a disposició permanent de persones o organismes amb responsabilitats en matèria de prevenció, empreses i/o treballadors autònoms que intervinguin en l'obra, representants dels treballadors, direcció facultativa i l'autoritat laboral. Al mateix temps, aquests podran presentar per escrit i de forma raonada, els suggeriments i/o alternatives que creguin oportunes.

#### Accions realitzades per tal d'evitar incompatibilitats o riscos simultanis o successius.

Durant l'elaboració de l'oferta per a l'adjudicació de l'obra, i pel que fa a la planificació de l'obra, es van tenir en compte: el quadre tècnic d'obra (dotació d'obra), les instal·lacions, equips, màquines, mitjans auxiliars i personal necessari per executar-la en els terminis proposats.

Per a la elaboració d'aquest PSS, també s'ha tingut en compte el pla de prevenció de riscos laborals, la planificació preventiva de l'empresa i el seu sistema de gestió, fet que ha quedat reflectit en el pla d'execució de l'obra. A mode de resum, es relacionen les següents condicions que s'han tingut en compte a l'hora de fer la planificació de l'obra:

#### Condicions relatives a l'organització de l'obra:

- Cap d'obra i als comandaments intermedis.
- Capacitat professional i experiència adequada a les seves funcions.
- Formació en prevenció de riscos laborals.

#### Condicions generals respecte a les mesures preventives a aplicar a l'obra:

- S'han acceptat les exigències contingudes en l'estudi de seguretat i salut per a l'obra.

#### Condicions respecte a la utilització en l'obra d'equips, màquines, mitjans auxiliars

- Marcat CE.
- Instruccions del fabricant i el legislat respecte a la seguretat i salut en la seva utilització.

#### Condicions relatives a la capacitat dels treballadors:

- Propis i de les empreses col·laboradores.
- Capacitat professional i experiència adequada per al treball o activitat a desenvolupar.
- Formació en prevenció de riscos laborals, com a mínim, en els nivells que estableix el IV conveni general del sector de la construcció.

#### Perfil tècnic necessari de les empreses col·laboradores (subcontractistes)

- Inscripció en el REA.
- Compliment de la normativa en prevenció de riscos laborals.
- Aporten els seus procediments de treball amb la seva valoració de riscos, mesures preventives i recursos preventius, si és el cas.
- Compromís empresarial, acceptació de les obligacions que implica el sistema de gestió de l'activitat preventiva de l'obra (SGAP), inclosa la integració en la comissió de coordinació d'activitats empresarials i de seguiment de l'aplicació del pla de SS de l'obra.

#### Definicions utilitzades

Per evitar una possible confusió en la identificació de determinats termes que s'utilitzen en la redacció d'aquest document, s'indiquen a continuació les corresponents accepcions:

- **Promotor, propietat o client:** promotor de l'obra.
- **Pla de seguretat i salut en el treball:** Pla de seguretat i salut, pla de seguretat, PSS o pla (aquest document).
- **Empresa principal o empresa:** empresa contractista.

- **Empresa constructora:** empresa contractista.
- **Responsable dels treballs:** cap d'obra de l'empresa contractista que assumeix la representació i responsabilitat delegada empresarial respecte als treballs a realitzar a l'obra.
- **Empresa/es col·laboradora/es. Empresa/es subcontractista/es. Subcontractista/es. Industrial/s. Oficis:** empreses que realitzen total o parcialment una activitat o unitat d'obra.
- **Annex al PSS:** documentació elaborada pel contractista o pel subcontractista (pssp) que modifica o complementa una part del PSS
- **pssp:** documentació que aporta el subcontractista referida a les activitats i els treballs que li han estat subcontractats.
- **PRL:** es refereix a la prevenció de riscos laborals en el seu concepte més ampli.
- **Coordinador de Seguretat i Salut, CSS:** persona que aprova i controla el PSS.
- **Pla preventiu de l'empresa, PPE:** Pla preventiu de l'empresa.
- **Sistema de gestió de l'activitat preventiva, Sistema de gestió, SGAP:** Sistema de gestió de l'activitat preventiva i pot referir-se al de l'empresa en general o al que s'aplica a l'obra.

#### Activitats:

- Treballs que poden estar pressupostats en el projecte com a diferents unitats constructives o d'obra però que els executa un sol equip de treball encara que els treballadors d'aquest equip puguin pertànyer a més d'una empresa (per exemple l'estructura seria l'activitat, encara que, per exemple, es subcontracti el subministrament i la col·locació de l'armadura a una empresa diferent de la que realitza els treballs d'encofrats, col·locació de cassetons, abocament de formigó i desencofrat).
- Treballs que poden estar definits en el projecte com una sola unitat constructiva o d'obra i que el seu procés constructiu implica l'execució de forma clarament diferenciada i que normalment es duu a terme per més d'un equip, pertanyin o no

a empreses diferents (per exemple, excavació de rases i muntatge de canalitzacions).

## 7.2. Gestió de la prevenció de riscos laborals a les obres

### 7.2.1. Planificació preventiva de l'obra. Generalitats

Els elements clau per a la planificació preventiva de l'obra són el pla de prevenció de riscos laborals de l'obra i el mateix pla de seguretat i salut. Tots dos documents estan perfectament relacionats, doncs no oblidem que el pla de seguretat i salut ha de permetre la gestió i aplicació del pla de prevenció de riscos laborals. Finalment, podem tenir un tercer element de planificació també relacionat amb els altres dos, que cada vegada està més present en els centres de treball: els objectius de PRL de l'obra.

#### Pla de prevenció de riscos laborals de l'obra

Com ja hem comentat, és recomanable que cada obra tingui el seu propi pla de prevenció de riscos laborals, que donarà resposta a les exigències de la Llei 54/2003 i del RD 604/2006.

Estem parlant, per tant, d'un document de planificació molt enfocat a les necessitats concretes de l'obra, de manera que ha de ser elaborat pel cap d'obra i el seu equip abans d'iniciar els treballs.

Com veurem en l'exemple d'aplicació, aquest document ens ha d'aportar dades com la modalitat per a l'organització de recursos per a les activitats preventives, la identificació dels recursos preventius, l'assignació de funcions i responsabilitats, etc., i tot això ha de estar perfectament integrat en el conjunt de la gestió de l'obra.



### Organització de recursos per a les activitats preventives

El reglament dels serveis de prevenció, RD 39/1997, fixa les modalitats organitzatives que l'empresari pot utilitzar.

Evidentment, tal com s'ha vist, les empreses tenen la seva pròpia modalitat: servei de prevenció propi, aliè, etc., i quan les obres són pròpies, és aquest servei de prevenció de l'empresa el que té vigència en aquests centres de treball .

No obstant això, cal considerar la possibilitat que l'obra s'executi a través d'una UTE, unió temporal d'empreses, i que aquesta disposi de personal. En aquest cas, l'UTE s'ha de plantejar quin tipus de modalitat organitzativa per a les activitats preventives tria, de manera que en aquesta fase de planificació en què ens trobem, aquest és un aspecte molt important que s'ha de considerar.

### Prevenció de propagació de la malaltia SARS-CoV-2

Segons el document "PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL SARS-CoV-2" s'ha de tenir en compte que degut a l'escenari actual de transmissió comunitària sostinguda generalitzada els serveis de prevenció de riscos laborals (SPRL), han d'adaptar la seva activitat i recomanacions amb l'objectiu general de limitar els contagis de SARS-CoV-2. Correspon a l'empresa avaluar el risc d'exposició en què es poden trobar els treballadors en cadascuna de les feines que puguin realitzar. És imprescindible reforçar les mesures d'higiene personal en tots els àmbits de feina i en front a qualsevol escenari d'exposició. Per això es facilitaran els medis necessaris per què les persones treballadores puguin netejar-se adequadament seguint aquestes recomanacions. En particular, es destaquen les següents mesures:

- La higiene de mans és la mesura principal de prevenció i control de la infecció.

- Etiqueta respiratòria:
  - o Cobrir-se el nas i la boca amb un mocador al tossir i esternudar, i tirar-ho a un recipient de escombraries amb tapa i pedal. Si no es disposa de mocadors, utilitzar la part interna del colze per no contaminar les mans.
  - o Evitar tocar-se els ulls, el nas o la boca.
  - o Practicar bons hàbits de higiene respiratòria.
- Mantenir distanciament social de 2 metres.

Segons la taula 1 de l'esmentat document, es classifica en 3 grup el grau d'exposició teòric al que s'està exposat així determinant el tipus de protecció a utilitzar. A continuació s'adjunta aquesta taula:

EXPOSICIÓN DE RIESGO	EXPOSICIÓN DE BAJO RIESGO	BAJA PROBABILIDAD DE EXPOSICIÓN
<p>Personal sanitario asistencial y no asistencial que atiende a una persona sintomática.</p> <p>Técnicos de transporte sanitario, si hay contacto directo con la persona sintomática trasladada.</p> <p>Situaciones en las que no se puede evitar un contacto estrecho en el trabajo con una persona sintomática.</p>	<p>Personal sanitario cuya actividad laboral no incluye contacto estrecho con una persona sintomática, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Acompañantes para traslado.</li> <li>– Celadores, camilleros, trabajadores de limpieza.</li> </ul> <p>Personal de laboratorio responsable de las pruebas de diagnóstico virológico.</p> <p>Personal no sanitario que tenga contacto con material sanitario, fómites o desechos posiblemente contaminados.</p> <p>Ayuda a domicilio de contactos asintomáticos.</p>	<p>Trabajadores sin atención directa al público, o a más de 2 metro de distancia, o con medidas de protección colectiva que evitan el contacto, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Personal administrativo.</li> <li>– Técnicos de transporte sanitario con barrera colectiva, sin contacto directo con el paciente.</li> <li>– Conductores de transportes públicos con barrera colectiva.</li> <li>– Personal de seguridad.</li> </ul>
REQUERIMIENTOS		
<p>En función de la evaluación específica del riesgo de exposición de cada caso: componentes de EPI de protección biológica y, en ciertas circunstancias, de protección frente a aerosoles y frente a salpicaduras.</p>	<p>En función de la evaluación específica del riesgo de cada caso: componentes de EPI de protección biológica.</p>	<p><b>No necesario uso de EPI.</b></p> <p>En ciertas situaciones (falta de cooperación de una persona sintomática):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– protección respiratoria,</li> <li>– guantes de protección.</li> </ul>

Taula 10 - Escenaris risc de exposició al coronavirus SARS-CoV-2 en l'entron laboral

### 7.2.2. Recurs preventiu

En aplicació del RD 604/2006, l'obra tindrà assignat personal per a la prevenció dels riscos corresponents als treballs previstos. També investigarà les causes dels accidents ocorreguts per a modificar els condicionaments que els van produir i evitar la seva repetició.

Abans de l'inici d'obra es designarà un recurs preventiu amb la formació necessària.

Tant la seva assignació com qualsevol canvi seran comunicats al Coordinador de Seguretat i Salut.

Les principals funcions que haurà de desenvolupar són:

- Vigilar i controlar el compliment de les mesures incloses en el PSS. S'inclouen:
  - Les mesures preventives.
  - Els equips de protecció individual (EPIS).
  - L'organització de l'obra, planificació, control de processos i mètodes i control de personal.
  - Les activitats preventives i proteccions tècniques destinades a controlar i reduir els riscos.
  
- Comprovar la eficàcia de les mesures incloses en el PSS.
  - Comprovar que les mesures preventives establertes en el Pla es mantenen per a garantir l'eficàcia de les mesures adoptades.
  - Comprovar que els EPI's i les proteccions col·lectives utilitzades conforme s'especifiquen en el PSS, mantenen el seu grau d'eficàcia perquè s'utilitzen enfront dels riscos previstos i amb les mesures preventives establertes.
  
- Garantir l'estricta compliment dels mètodes de treball.

- Seguir les instruccions en matèria de Seguretat i Salut i donar seguiment a les propostes de millora en matèria de Prevenció de Riscos.

### 7.3. Abast i responsabilitats

Les mesures i mitjans de seguretat continguts en aquest Pla de Seguretat afecten a les activitats a realitzar per l'empresa contractista per a la realització de la instal·lació i a les persones de la seva organització que hi intervinguin, així com les empreses subcontractades, delegant la responsabilitat del seu compliment a través del Responsable de Seguretat a la obra.

### 7.4. Característiques i dades generals de l'obra

#### 7.4.1. Dades preliminars

<b>Promotor</b>	Ajuntament de Palau-Saverdera
<b>Projectista EB/SS</b>	Pau Viella Andreu
<b>Director d'Obra</b>	A definir
<b>Director Execució</b>	A definir
<b>CSS a l'Obra</b>	A definir
<b>Projecte</b>	Projecte tècnic - Instal·lació fotovoltaica d'autoconsum a l'Ajuntament de Palau-Saverdera
<b>Adreça de l'Obra</b>	C/ Migdia, S/N, Palau-Saverdera, 17495
<b>Constructor</b>	A definir
<b>Termini estimat</b>	
<b>Número de treballadors</b>	

#### 7.4.2. Ubicació

La coberta destinada a la implantació de la planta fotovoltaica es troba situada a **C/ Migdia, S/N, Palau-Saverdera, 17495**. Aquesta és una teulada coplanar àrab. La

instal·lació es realitzarà mitjançant el sistema de Novotegra “C47 amb EPDM 200mm”. S’adjunta imatge aèria de la ubicació i un exemple amb l’estructura indicada.



Il·lustració 25 - Imatge aèria de Palau-Saverdera.

#### 7.4.3. Descripció de les unitats constructives que componen l'obra

Les activitat que componen la realització de la planta fotovoltaica són les següents:

- Unitat constructiva 0: Muntatge de les línies de vida.
- Unitat constructiva 1: Aixecament de material
- Unitat constructiva 2: Muntatge de la estructura i mòduls fotovoltaics sobre la coberta.
- Unitat constructiva 3: Instal·lació dels inversors de potència i dels armaris elèctrics.
- Unitat constructiva 4: Instal·lació de les línies de baixa tensió interconnectant els diferents elements de la instal·lació.

#### 7.5. Riscos

Aquest apartat defineix conceptes importants per a la avaluació de riscos a cada fase d'obra.

### 7.5.1. Riscos Laborals completament evitables

Es refereix a aquells riscos laborals que podent presentar-se a l'obra, seran totalment evitats mitjançant l'adopció de les mesures tècniques adequades.

### 7.5.2. Riscos Laborals no evitables completament

Es refereix als riscos que queden avaluats i planificats de tal manera que es proposes una sèrie de mesures preventives. L'adopció de totes aquestes mesures és responsabilitat de l'empresari.

### 7.5.3. Càlcul del nivell de risc

Per cada una de les fases d'obra, s'ha realitzat una identificació i avaluació dels riscos més freqüents.

El risc laboral es defineix com a la possibilitat que un treballador pateixi un determinat dany derivat del treball. La valoració dels riscos s'estima en funció de la correlació entre la probabilitat de materialització i la severitat d'aquests riscos, donant lloc a quatre possibles situacions: risc trivial, risc tolerable, risc important i risc intolerable. La següent taula mostra aquesta correlació donant lloc a l'anomenat nivell de risc.

		Severitat		
		Baixa	Mitjana	Alta
Probabilitat	Baixa	Trivial	Tolerable	Moderat
	Mitjana	Tolerable	Moderat	Important
	Alta	Moderat	Important	Intolerable

### 7.6. Seguretat aplicada a les fases de l'obra

A continuació, es detallen les mesures de prevenció contra els riscos més freqüents dins instal·lació fotovoltaica i dels mitjans a utilitzar per al seu desenvolupament.

### 7.6.1. Fase general

En aquest apartat s'identifiquen els riscos laborals que no poden ser completament eliminats i que afecten a la totalitat de l'obra. A més s'indiquen, de forma no exhaustiva, els motius de la materialització d'aquests riscos així com possibles mesures preventives per evitar-los.

010 **Caigudes de persones a diferent nivell**

Motius: inexistència de mesures col·lectives, no utilització dels equips de protecció individual, utilització d'escales, senyalització deficient, calçat inadequat, il·luminació inadequada.

Mesures preventives: emprar els equips de protecció individual en les situacions que siguin requerits, emprar els equips d'elevació adequats, fer servir les dues mans en la manipulació d'objectes.

020 **Caigudes de persones al mateix nivell**

Motius: brutícia, desordre i desorganització, no senyalització, il·luminació inadequada.

Mesures preventives: ordre i neteja, calçat de seguretat.

030 **Caigudes d'objectes per desplom**

Motius: càrregues no lligades, no utilització dels cinturons porta eines, no senyalització dels espais de treball, baranes sense entornpeu.

Mesures preventives: casc de seguretat, senyalització, emprar els elements d'elevació adequats.

040 **Caigudes d'objectes en manipulació**

Motius: manipulació de càrregues excessives, emprar eines sense subjecció,

Mesures preventives: respectar les recomanacions per la manipulació manual de càrregues (RD 487/1997), emprar subjeccions elàstiques per eines, guants, mantenir el grau de concentració requerit en cada situació.

050 **Caigudes d'objectes despresos**

Motius: no assegurar les càrregues en alçada, no emprar baranes amb entornpeus, desordre.

Mesures preventives: emprar els equips d'elevació adequats, casc de seguretat.

060 **Trepitjades sobre objectes**

Motius: obstacles en zones de pas, il·luminació inadequada.

Mesures preventives: ordre i neteja, calçat de seguretat.

070 **Xocs contra objectes immòbils**

Motius: canvis d'emplaçament dels objectes, il·luminació inadequada.

Mesures preventives: avisar el personal sobre els canvis d'emplaçament, realitzar les tasques amb cura i atenció, conèixer prèviament l'espai de treball, senyalització de la zona de difícil accés i espais petits.

080 **Xocs contra objectes mòbils**

Motius: il·luminació inadequada, no emprar els elements de seguretat de les màquines.

Mesures preventives: fer servir els sistemes de frens dels equips, fer un manteniment periòdic, seguir les instruccions del fabricant, emprar roba d'alta visibilitat.

090 **Tall per eines, equip de treball o màquines**

Motius: eines deteriorades i sense protecció, desordre, no emprar els equips de protecció.

Mesures preventives: guants de protecció contra agressions mecàniques, utilitzar segons instruccions del fabricant i amb coneixement.

100 **Projecció de fragments o partícules**

Motius: no emprar els equips de protecció, no delimitació de la zona de treball.

Mesures preventives: ordre i neteja, emprar els equips de protecció individual, no permetre la presència d'altres persones.



- 110 **Atrapament per o entre objectes o elements**  
Motius: il·luminació inadequada, roba de treball inadequada.  
Mesures preventives: inaccessibilitat de les parts mòbils i punts d'atrapament de les màquines/eines, no emprar guants per treballs amb màquines amb parts rotatives, no emprar roba de treball folgada.
- 120 **Atrapament per bolcada de màquines/vehicle**  
Motius: senyalització inadequada, terreny no apte, vibracions excessives.  
Mesures preventives: allunyar-se del radi d'acció, utilitzar els estabilitzadors, seguir les instruccions del fabricant.
- 130 **Sobreesforços**  
Motius: postures forçades i repetides, manipulació de càrregues.  
Mesures preventives: guants contra agressions mecàniques, respectar les recomanacions per la manipulació manual de càrregues (RD 487/1997), mànecs i agafadors ergonòmics.
- 150 **Contactes tèrmics**  
Motius: senyalització inadequada, desconeixement o desinformació.  
Mesures preventives: guants de protecció contra agressions d'origen tèrmic, roba de treball adequada, aïllament tèrmic.
- 160 **Contractes elèctrics**  
Motius: distància de seguretat a les línies elèctriques, contacte amb parts actives.  
Mesures preventives: comprar l'estat dels equips abans del seu ús, no utilitzar els equips amb parts mullades o humides, mantenir desendollats els equips, pressa de terra, manteniment.
- 180 **Contactes o inhalació amb substàncies càustiques / corrosives**  
Motius: contacte directe amb coles i dissolvents.  
Mesures preventives: guants de protecció contra agressions químiques, protecció ocular, bon estat de les etiquetes dels productes i fitxes de seguretat, no barrejar productes diferents i evitar transvasaments.

- 200      **Explosions**  
Motius: utilització d'eines elèctriques en llocs humits, conductors o molls, reparació de màquines per personal no autoritzat, emmagatzematge de productes en llocs no adequats.  
Mesures preventives: mantenir correctament tapats els recipients dels productes combustibles i/o inflamables.
- 210      **Incendis**  
Motius: desordre, utilització d'eines elèctriques en males condicions o en llocs/materials inadequats.  
Mesures preventives: ordre i neteja, eliminar els materials combustibles innecessaris, disposar d'extintors adients, revisions i manteniment de les instal·lacions
- 220      **Accidents causats per éssers vius**  
Motius: roba de treball inadequada.  
Mesures preventives: utilització de repel·lents contra insectes, emprar roba de treball adequada, mantenir un bon clima de treball.
- 230      **Atropellament o cops amb vehicles**  
Motius: senyalització inadequada, il·luminació insuficient  
Mesures preventives: roba de treball d'alta visibilitat, evitar el radi d'acció dels vehicles.
- 240      **Accidents de trànsit**  
Motius: atenció insuficient, consum de substàncies estupefaccions  
Mesures preventives: mantenir la concentració exigida, emprar els equips de protecció dels vehicles.
- 310      **Malalties causades per agents químics**  
Motius: manipulació sense protecció o sense coneixement, barreja de diferents productes.

Mesures preventives: protecció de les vies respiratòries, equips de protecció individual recomanats pel fabricant.

320 **Malalties causades per agents biològics**

Motius: brutícia

Mesures preventives: neteja i desinfecció, equips de protecció segons el cas

400 **Malalties causades per agents físics**

Motius: soroll, vibracions, il·luminació, exposició a radiacions no ionitzades

Mesures preventives: equips de protecció segons el cas.

Altres causes naturals

Mesures preventives: Bons hàbits d'alimentació, exercici físic moderat. Bona ventilació general dels espais de treball.

Els equips de protecció individual generals utilitzats a l'obra són:

- Casc de seguretat
- Calçat de seguretat
- Roba de treball adequada segons les condicions meteorològiques

Aquests equips hauran de ser utilitzats pels treballadors permanentment i en tot el recinte de l'obra. En les posteriors indicacions a la utilització d'equips de protecció individual s'inclouran únicament els necessaris específicament per a cada fase d'obra i cada equip de treball, donant per fet que els que s'han nomenat també han de ser utilitzats. Els EPIs hauran de tenir el marcatge CE i s'elegiran els adequats per la utilització que tenen.

Aquests equips han de ser proporcionats gratuïtament per l'empresari, reposant-los quan sigui necessari i estaran destinats, en principi, a un ús personal. Si les circumstàncies exigissin una utilització d'un equip per diverses persones, s'adoptarien

les mesures necessàries perquè això no origini cap problema de salut o higiene als diferents usuaris.

### Procediment de Comunicació de noves actuacions a realitzar no contemplades al Pla de Seguretat:

El contractista queda obligat a comunicar al Coordinador de seguretat i salut la fase d'execució amb la suficient antelació d'aquells treballs no contemplats al Pla de Seguretat i Salut. Haurà d'elaborar i fer-li entrega d'un annex al PSS dels nous treballs per a la seva posterior aprovació. Els treballs relatius a aquest annex del PSS no es podran iniciar fins que no es disposi de l'acta d'aprovació.

## 7.6.2. Unitat constructiva 1: Aixecament de material

### Descripció:

Es realitzarà l'acopi de material a peu d'obra per a la seva posterior instal·lació i muntatge. L'aixecament del material es realitzarà amb elements d'elevació auxiliars des del peu d'obra fins a la coberta. El material es disposarà en diferents punts de les cobertes.

### Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable
030	Caigudes d'objectes per desplom	Mitjana	Alta	Important
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat
050	Caigudes d'objectes despresos	Mitjana	Alta	Important
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Tolerable
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Tolerable
080	Cops contra elements mòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat

090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
100	Projecció de fragments o partícules	Baixa	Mitjana	Tolerable
110	Atrapament per o entre objectes	Mitjana	Alta	Important
120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Mitjana	Alta	Important
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Baixa	Mitjana	Moderat
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Baixa	Mitjana	Tolerable
160	Contactes elèctrics	Baixa	Alta	Moderat
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Baixa	Alta	Moderat
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Mitjana	Alta	Important
240	Accidents de trànsit	Mitjana	Alta	Important
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Mitjana	Mitjana	Tolerable
330	Exposició a soroll	Mitjana	Mitjana	Moderat
340	Exposició a vibracions	Alta	Mitjana	Important
280	Il·luminació	Alta	Mitjana	Important
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 11 - Identificació i evaluació de riscos

### Mesures preventives generals

- Cal assegurar que el procés de recepció i muntatge en alçada de les diferents peces i elements que configuren l' estructura se'ls assegurari l'estabilitat i l'accessibilitat i no generi riscos afegits.
- S'ha d'assegurar que els equips de treball per realitzar treballs en alçada siguin adequats i conformes als seus requisits legislatius i normatius.
- S'haurà d'assegurar una coordinació d'activitats quan es prevegi o existeixi alguna simultaneïtat entre:
  - o Recepció i muntatge d'estructures amb l'execució de fonaments i/o forjats a nivells inferiors.
  - o Recepció i muntatge d'estructures en alçada amb la zona d'escombrada de càrregues suspeses.

- Estructura amb treballs de tancament exterior de manera que s'elimini la possibilitat de realitzar treballs a la mateixa vertical o bé assegurar la dotació de sistemes de retenció de materials que impedeixin la caiguda dels mateixos a nivells inferiors de treball.
- Abans de la utilització de les plataformes elevadores o bastides per realitzar els treballs en alçada, s'ha de procedir al condicionament de la superfície (terreny/sòl) afectada pel posicionament dels mateixos.
- La zona de treball quedarà delimitada i acotada mitjançant la senyalització en tot el seu perímetre, per evitar l'accés de personal per sota de la zona de muntatge i suspendre els treballs en aquestes zones.

### **Mesures preventives per l'aixecament de material**

- Es donaran les instruccions per a que no es deixin càrregues suspeses sobre d'altres operaris, ni sobre zones de l'exterior de l'obra que puguin afectar a persones, vehicles o d'altres construccions.
- Es suspendran els treballs quan hi hagi vent fort.
- S'ha d'acotar i senyalitzar la zona d'aixecament de les càrregues.
- S'ha de prohibir mitjançant senyalització i tancant el pas a la zona de treball de persones sota càrregues en suspensió, estar sota càrregues suspeses i zones properes al aixecament.
- S'ha d'assegurar que la grua té la corresponent documentació i que es troba en vigor, així com realitzar-li un anàlisi exhaustiu, des de la revisió d'oli, aigua i nivells de pressió fins a la comprovació individual de les parts que componen l'aparell.
- S'ha d'assegurar que tota maniobra d'aixecament sigui supervisada pel personal tècnic qualificat (encarregat d'obra amb la formació i capacitat necessària per poder dirigir-la, que serà responsable de la seva correcta execució, el qual podrà estar auxiliat per un o varis ajudants de maniobra, si es requereix per la seva complexitat.

- El gruista només haurà d'obeir les ordres de l'encarregat de maniobra i dels ajudants, en el seu cas, els qual seran fàcilment identificables per diferents atuells que els distingeixin de la resta d'operaris.
- Les ordres seran emeses mitjançant un codi de gesticulacions que ha de conèixer perfectament tant l'encarregat de maniobra i els seus ajudants, com pel gruista, qui a la vegada respondrà per mitjà de senyals acústiques o lluminoses. Generalment s'utilitza el codi de senyals definit per la Norma UNE 003.
- Durant l'aixecament de la càrrega s'ha d'evitar que el ganxo arribi a la mínima distància admissible al extrem de la fletxa amb la finalitat de reduir al màxima possible l'actuació del dispositiu de final de carrera, evitant així el desgast prematur de contactes que puguin originar avaries i accidents.
- Quan la maniobra requereixi el desplaçament del vehicle-grua amb la càrrega suspesa, és necessari que els maquinistes estiguin molt atents a les condicions del recorregut (terreny no gaire segur i amb desnivell, proximitat d'altres edificacions), mantinguin les càrregues el més baixes possible, donin senyals eficaces al seu pas i estiguin atents a la combinació dels efectes de la força d'inèrcia que pugui imprimir el balanceig o moviment de pèndul de la càrrega.
- Controlar la distància de seguretat de línies elèctriques i/o altres edificacions.
- S'han d'evitar oscil·lacions pendulars que, quan la massa de la càrrega sigui gran puguin adquirir amplituds que puguin posar en perill l'estabilitat de la màquina, pel que, l'execució de tota maniobra s'ha d'adoptar com a norma general que el moviment de càrrega es realitzi de forma harmoniosa, és a dir, sense moviments bruscos, doncs la suavitat de moviments o passos que es segueixen durant la seva realització incideixen més directament a l'estabilitat o lentitud amb la que s'executin.
- Durant la recepció i posicionament d'elements (pilars, bigues...) a l'altura, es mantindran en suspensió de la grua fins al seu posicionament i fixació. No es deixaran anar del ganxo de la grua fins que estigui assegurada la seva estabilitat. S'han d'utilitzar plataformes elevadores.

## Mesures preventives per a vehicles

- Els elements de seguretat han d'estar en bon estat (frens, resguards, etc.). Cal revisar les ITV.
- Utilitzar els vehicles només per la finalitat establerta. Limitar la velocitat de circulació en el recinte de l'obra a 15km/h a les zones amb treballadors. Els mitjans de transport automotors disposaran de pòrtic de seguretat. Per les plomes dels camions, respectar la capacitat de càrrega de l'element de càrrega i descàrrega. La ploma ha d'orientar-se en el sentit dels vents dominants i s'ha de posar en velleta (gir lliure), desenfrenant el motor d'orientació.
- El camió-grua: abans d'iniciar les maniobres, es calçaran les rodes i els gats estabilitzadors.
- Els ganxos penjants estaran dotats de pestells de seguretat. Es prohibeix la superació de la capacitat de càrrega de la ploma o element de càrrega sota cap concepte. Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap al costat de la càrrega. Es prohibeix arrossegar càrregues amb el camió-grua. Les càrregues en suspensió es guiaran mitjançant guies.
- Es prohibeix la presència de persones al voltant del camió-grua a menys de 5 metres de distància.
- Es prohibeix el pas i la permanència sota càrregues en suspensió. Es prohibeix realitzar treballs fins del radi d'acció de càrregues suspeses. S'abalisarà la zona de treball sempre que s'alteri per la ubicació de la màquina la normal circulació de vehicles, senyalitzant amb senyals de direcció obligatòria.
- Per a operar del camió-grua: Mantenir la màquina allunyada de terrenys insegurs, amb pendent o propensos a enfonsaments. Evitar el braç articulat sobre el personal. Pujar i baixar el camió per les zones previstes. Assegurar la immobilització del braç de la grua abans d'inicial cap desplaçament. Aixecar una sola càrrega cada vegada. No permetre que ningú pugi sobre la càrrega. Netejar el calçat del conductor per possible fang o grava abans d'iniciar maniobres per evitar rrelliscades sobre els pedals. No permetre treball o estades de treballadors sota les càrregues suspeses. No realitzar arrossegaments de



càrregues ni estirades segades. Mantenir la vista a la càrrega i a la seva zona d'influència. No abandonar la màquina amb càrregues suspeses. Abans de posar en servei el camió-grua comprovar el sistema de fre. Utilitzi la indumentària de protecció que se li indica a l'obra. L'ancoratge de les màquines i els aparells que produeixen sorolls, vibracions o trepidacions, es realitzarà de manera que aconseguixi l'equilibri òptim estàtic o dinàmic, tal com les bancades el pes de les quals sigui com a mínim dues vegades superior al de la màquina que suporten, per aïllament de l'estructura general o per altres mitjans tècnics (art. 31 OGSHT).

### Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Armilla i/o roba d'alta visibilitat
- Guants contra agressions mecàniques

Consultar les següents Fitxes: Cistella, Camió Cistella, Plataforma elevadora de tisoires.

### 7.6.3. Unitat constructiva 2: Muntatge d'estructura i mòduls fotovoltaics

#### Descripció:

Primerament es fixa l'estructura sobre la teulada a través de visos autoroscants i posteriorment es col·loquen els panells i les grapes mitjançant les quals aquests queden subjectats.

#### Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable
030	Caigudes d'objectes per desplom	Baixa	Alta	Moderat
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat

050	Caigudes d'objectes despresos	Baixa	Alta	Moderat
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat
080	Cops contra elements mòbils	Baixa	Mitjana	Tolerable
090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
100	Projecció de fragments o partícules	Baixa	Mitjana	Tolerable
110	Atrapament per o entre objectes	Baixa	Alta	Moderat
120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Baixa	Alta	Moderat
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Alta	Mitjana	Important
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Mitjana	Mitjana	Moderat
160	Contactes elèctrics	Baixa	Alta	Moderat
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Baixa	Alta	Moderat
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Baixa	Alta	Moderat
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Mitjana	Mitjana	Moderat
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 12 - Identificació i avaluació dels riscos

### Mesures preventives generals

- Es prohibeix treballar en cas de neu, gel, pluja intensa, tempestes elèctriques o vents superiors a 30km/h.
- Utilització de l'arnés de seguretat anti-caiguda ancorat a la línia de vida sobre el carener o punt fixe d'ancoratge en qualsevol tipus de coberta inclinada.
- Accessos segurs a les cobertes: només es pot accedir a les cobertes des de l'exterior de les edificacions. mitjançant una bastida homologada o una escala de mà (per altures inferiors a 7 metres). En qualsevol cas, es disposarà de línia de vida al carener amb cap d'ancoratge disposat de tal manera que el treballador pugui ancorar-se a aquest abans de l'accés a la coberta.
- S'acordarà amb el contractista principal de l'obra la permanència de proteccions col·lectives contra caigudes d'altura fins que acabin els treballs de la instal·lació

- (bastida homologada fins la línia de l'aleró de la coberta, xarxes verticals, baranes perimetrals, etc.)
- A les cobertes de materials lleugers l'aplec de materials serà just per la seva immediata utilització i ben distribuït sobre taulons que descansen sobre bigues i/o perfils.
  - L'aplec adequat de materials es farà de forma que quedi un passadís transitable entre aquests i el tall i sempre es realitzaran el més a prop possible a les bigues o murs de càrrega.
  - Les màquines utilitzades per la elevació de materials o personal estaran incorporats els sistemes de seguretat.
  - En cas de desplaçament freqüent al llarg de la coberta, s'utilitzaran passarel·les calçades i dotades de barana completa.
  - Per realitzar els treballs als faldons, s'utilitzaran escales en el sentit de la major pendent, així com cordes de poliamida subjectes als ganxos disposats al carener.
  - El personal que realitzi aquests treballs no ha de patir vèrtic i haurà d'estar especialitzat amb aquestes tasques.
  - Els treballadors estaran dotats de cinturó porta-feines per evitar tant com sigui possible la caiguda d'aquestes a plans inferiors.
  - En condicions meteorològiques que impliquin altres temperatures, els treballadors es protegiran contra el "cop de calor" tenint a la seva disposició aigua fresca i realitzant descansos periòdics.
  - Els treballadors es protegiran contra els efectes perniciosos de les radiacions solars.
  - En tot moment es mantindran les zones de treball netes, ordenades i suficientment il·luminades.
  - Totes les màquines elèctriques estaran protegides per un diferencial i presa a terra a través del quadre general.
  - En el transport d'elements pesats, no es sobrepassaran els 40kg. Es recorrerà a mitjans mecànics o a varis operaris en cas de càrregues majors o voluminoses.
  - S'utilitzaran guants de protecció contra talls en el maneig de tubs, xapes, etc.

- Els retalls de material es recolliran al final de la jornada.

### Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Arnés de seguretat
- Guants contra agressions mecàniques

### 7.6.4. Unitat constructiva 3: Muntatge inversors i armaris elèctrics

#### Descripció:

L'inversor i l'armari elèctric s'instal·len a la paret interior d'una habitació, on també s'allotgen els quadres de proteccions dels diferents edificis.



Il·lustració 26 - Zona instal·lació inversors i quadre

#### Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable

030	Caigudes d'objectes per desplom	Mitjana	Alta	Important
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat
050	Caigudes d'objectes despresos	Baixa	Alta	Moderat
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat
080	Cops contra elements mòbils	Baixa	Mitjana	Tolerable
090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Alta	Important
100	Projecció de fragments o partícules	Alta	Mitjana	Important
110	Atrapament per o entre objectes	Baixa	Alta	Moderat
120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Baixa	Mitjana	Tolerable
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Alta	Mitjana	Important
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Mitjana	Mitjana	Moderat
160	Contactes elèctrics	Mitjana	Alta	Important
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Alta	Mitjana	Important
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Baixa	Alta	Moderat
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Alta	Mitjana	Important
330	Exposició a soroll	Alta	Mitjana	Important
280	Il·luminació	Alta	Mitjana	Important
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 13 - Identificació i avaluació dels riscos

### Mesures preventives generals

- S'habilitaran espais per l'agrupament d'equips.
- Durant el muntatge de cada peça es senyalitzarà la zona de treball impedit el trànsit i l'estacionament de persones alienes al muntatge.
- Les eines a utilitzar pels instal·ladors elèctrics estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes elèctrics.
- Mantenir els elements de tensió allunyats de les zones accessibles o sota evolvents tancades i senyalitzades.

- Quan s'hagi de treballar a distàncies menors de les mínimes de seguretat, abans de situar-se a la zona de treball s'haurà d'haver efectuat les cinc regles d'or:
  - 1<sup>a</sup>: Obrir amb tall visible totes les fonts de tensió.
  - 2<sup>a</sup>: Enclavament o bloqueig, si és possible, dels aparells de tall.
  - 3<sup>a</sup>: Comprovació de l'absència de tensió a la zona de treball.
  - 4<sup>a</sup>: Posar a terra i en curtcircuit totes les possibles fonts de tensió.
  - 5<sup>a</sup>: Col·locar senyals de seguretat adequades tot delimitant la zona de treball.
- Quan les feines requereixin il·luminació portàtil, l'alimentació de les làmpades s'efectuarà a 24V. Els portàtils estaran proveïts de reixeta protectora i de carcassa-mànegc aïllats elèctricament.
- Per evitar les caigudes al mateix nivell al trepitjar sobre objectes, cal delimitar les zones de trànsit i d'entrada i sortida amb bandes d'abalisament en cas que sigui necessari. Cal tenir recollides les eines i els materials en tot moment per evitar entrebancades.
- L'accés al quadre elèctric s'haurà de mantenir aïllat i net de materials, fang, etc., per tal de facilitar qualsevol maniobra en cas d'emergència.
- Al fer servir escales de mà, aquestes hauran de ser proveïdes de peus antilliscants. Es faran servir escales estables.
- Es prohibeix utilitzar a l'obra escales de mà de més de 5m d'altura.
- És obligatori l'ús de l'arnés de seguretat pels treballs en altura, és a dir a més de 2m.
- S'evitarà tant com sigui possible treballs simultanis a la mateixa vertical.
- Les operacions per a la posada en servei es faran en el següent ordre:
  - o En el lloc de feina, es retiraran les posades a terra i el material de protecció complementari. Després de l'últim reconeixement, donarà avís de la seva finalització.
  - o A l'origen de l'alimentació, rebuda la comunicació que s'ha d'acabar el treball, es retirarà el material de senyalització i es desbloquejaran els aparells de tall i maniobra.

- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans de ser iniciades per tal d'evitar accidents.
- Abans de posar en servei la instal·lació elèctrica es farà una revisió en profunditat de les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres generals elèctrics directes o indirectes d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

### **Mesures preventives específiques**

Donades les activitats desenvolupades en el mateix espai de treball, s'han d'emprar els equips de protecció individual indicats en l'entrada del recinte, d'igual manera que qualsevol persona de l'empresa.

### **Equips de protecció individual**

- Casc de seguretat
- Màscara de protecció
- Ulleres de seguretat
- Protecció auditiva
- Guants contra agressions mecàniques

Consultar les següents Fitxes: [Escala de mà](#), [Instal·lació elèctrica](#), [Instal·lació panells fotovoltaics](#), [Eines manuals](#) i [Eines portàtils a motor](#).

### **7.6.5. Unitat constructiva 4: Instal·lació del cablejat d'interconnexió**

#### **Descripció:**

Connexió corrent continu: tots els panells fotovoltaics es connecten en sèrie fins a un màxim, segons les característiques dels aparells. Les diferents línies de cablejat comencen amb l'últim mòdul de cada sèrie fins a la connexió a l'inversor.

Connexió corrent altern: comença a la sortida de l'inversor fins al quadre general de la fotovoltaica i, posteriorment, fins al quadre general de consum dels edificis.

Les línies de cablejat discorren per tub i/o canal i també soterrades.

### Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable
030	Caigudes d'objectes per desplom	Mitjana	Alta	Important
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat
050	Caigudes d'objectes despresos	Baixa	Alta	Moderat
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat
080	Cops contra elements mòbils	Mitjana	Alta	Important
090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Alta	Important
100	Projecció de fragments o partícules	Mitjana	Mitjana	Moderat
110	Atrapament per o entre objectes	Baixa	Alta	Moderat
120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Mitjana	Mitjana	Moderat
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Alta	Mitjana	Important
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Mitjana	Mitjana	Moderat
160	Contactes elèctrics	Mitjana	Alta	Important
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Alta	Mitjana	Important
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Mitjana	Alta	Important
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Alta	Mitjana	Important
330	Exposició a soroll	Alta	Mitjana	Important



280	Il·luminació	Alta	Mitjana	Important
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 14 - Identificació i avaluació dels riscos

### Mesures preventives línia soterrada

- Per la realització de la rassa, es marcarà prèviament el recorregut d'aquesta.
- Abans de la iniciació dels treballs s'informarà de les conduccions subterrànies existents com: conduccions de gas, elèctriques, d'aigua, de telefonia o de sanejament.
- La maquinaria excavadora només serà emprada per personal format.
- Els elements de seguretat han d'estar en bon estat (frens, resguards, etc.) i fixes en el cas de la formigonera.
- Es recomana l'ús de formigoneres amb sistemes d'arrencada per evitar la reculada.
- Tota la maquinaria ha de tenir el marcatge CE o que sigui adoptada al RD 1215/1997.
- Es prohibeix la presència de persones al voltant de l'excavadora a menys de 5 metres de distància.
- Utilització de cinta d'abalisament per advertir l'existència de la rassa.
- Limitar la velocitat de circulació en el recinte de l'obra a 15 km/h a les zones amb treballadors
- Per a operaris de l'excavadora: Mantenir la màquina allunyada de terrenys insegurs, amb pendent o propensos a enfonsaments. Evitar la pala sobre el personal. Pujar i baixar per les zones previstes. Netejar el calçat del conductor per possible fang o grava abans d'iniciar maniobres per evitar relliscades sobre els pedals. Mantenir la vista a la pala i a la seva zona d'influència. Utilitzi la indumentària de protecció que se li indica a l'obra.

- Durant els treballs en el recinte dels armaris elèctrics adoptar les mateixes mesures que en l'apartat anterior (Mesures preventives muntatge dels inversors i armaris elèctrics).

### Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Armilla i/o roba d'alta visibilitat
- Roba ajustada per emprar la formigonera
- Màscara de protecció
- Ulleres de seguretat
- Protecció auditiva
- Guants contra agressions mecàniques

Consultar les següents Fitxes: [Ecales de mà](#), [Instal·lació elèctrica](#), [Instal·lació panells fotovoltaics](#), [Eines manuals](#) i [Eines portàtils a motor](#).

### 7.7. Primers auxilis

És necessari disposar dels mitjans de primers auxilis necessaris per atendre possibles accidentats.

L'assistència elemental de petites lesions sofertes pel personal de l'obra, s'atendran a la **farmaciola** instal·lada a l'obra. La persona més capacitada es farà càrrec de la farmaciola, del seu bon ús i del seu manteniment.

La farmaciola contindrà com a mínim:

- 1 Ampolla d'aigua oxigenada
- 1 Ampolla d'alcohol
- 1 Ampolla de tintura de iode

- 1 Capsa de gases estèrils
- 1 Capsa de cotó hidròfil estèril
- 1 Rotlle d'esperadrap
- 1 Bossa per a aigua o gel
- 1 Bossa amb guants esterilitzats
- 1 Termòmetre clínic
- 1 Capsa d'apòsits autoadhesius
- 1 Tisora i pinces
- 1 Vena elàstics per torniquets
- Analgèsics

Davant de sinistres moderats o greus es recorrerà a la Mútua d' Accidents de Treball i Malalties Professionals de l'empresa afectada per l'accident o al Centre Hospitalari més proper, avisant a l'ambulància per a que el trasllat es realitzi amb les màximes condicions de seguretat per l'accidentat.

A l'obra existirà un plànol de la zona on s'indicaran els centres mèdics més propers i l'itinerari per accedir-hi amb la màxima rapidesa, aquest plànol haurà de ser conegut per tots els industrials de l'obra i haurà d'estar col·locat en zona visible i de fàcil accés. Així mateix, es penjarà un llistat dels telèfons i adreces dels centres assistencials i d'emergència més propers per facilitar l'evacuació dels ferits en cas d'accident laboral.

<b>Emergències</b>	<b>Telèfons</b>
Telèfon d'emergències	112
Bombers	112
Informació toxicològica	915620402
Policia local	092

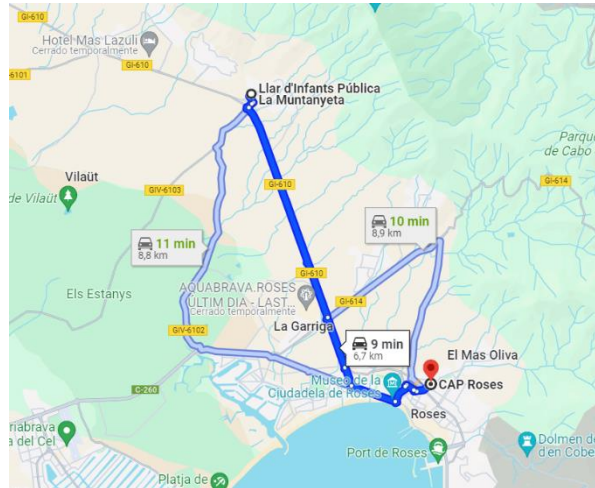
Il·lustració 27 - Telèfons emergències

Els centres d'assistència d'urgències són els següents:

**Hospital opció A:** CAP Roses

Adreça: Carrer Mas Oliva, 23, 17480 Roses

Telèfon: 972 15 37 59

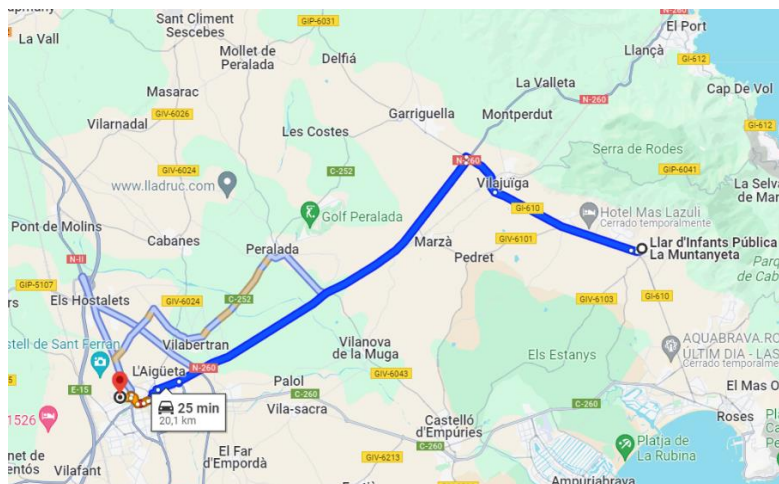


II-Il·lustració 28 – CAP Roses

**Hospital opció B:** Hospital de Figueres

Ronda del Rector Arolas, S/N, 17600 Figueres

Telèfon: 972 50 14 00



II-Il·lustració 29 - Hospital de Figueres

## 7.8. Senyalització

El RD 598/2015, de 3 de juliol, pel qual es modifica el RD 485/1997, de 14 d'abril, en el qual s'estableixen les disposicions mínimes de caràcter general relatives a la

senyalització de Seguretat i Salut en el Treball, indica que s'haurà d'utilitzar una senyalització de seguretat i salut per tal de:

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

Tipus de senyals / simbologia	Forma	Color de fons	Color de contrast	Color de símbol
Advertència	Triangular	Groc	Negre	Negre
Prohibició	Rodona	Blanc	Vermell	Negre
Obligació	Rodona	Blau	-	Blanc
Contra incendis	Rectangular o quadrada	Vermell	-	Blanc
Socors	Rectangular o quadrada	Verd	-	Blanc
Cintes de senyalització	En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda d'objectes, caiguda de persones a diferent nivell, xocs, cops, etc., es senyalitzarà amb els panells ja nombrats o bé es limitarà la zona d'exposició al risc amb cintes de tela o materials plàstics amb franges alternades obliqües de color gros i negre a 45°.			
Cons de limitació	Les zones de treball es delimitaran amb cons de colors blancs i vermells.			

Il·lustració 30 - Tipus de senyals

## Tipus de senyals

En la senyalització de seguretat distingim tres casos: la senyalització laboral, la senyalització viària i la senyalització vianant.

### **Senyalització laboral**

S'han d'utilitzar els següents senyals segons els casos: obligació (protecció del cap, protecció de les mans, protecció dels peus, protecció individual contra caigudes, etc.), advertència (caigudes a diferent nivell, risc d'empassegar, risc elèctric, perill en general) i prohibició (entrada prohibida a persones no autoritzades).

### **Senyalització viària**

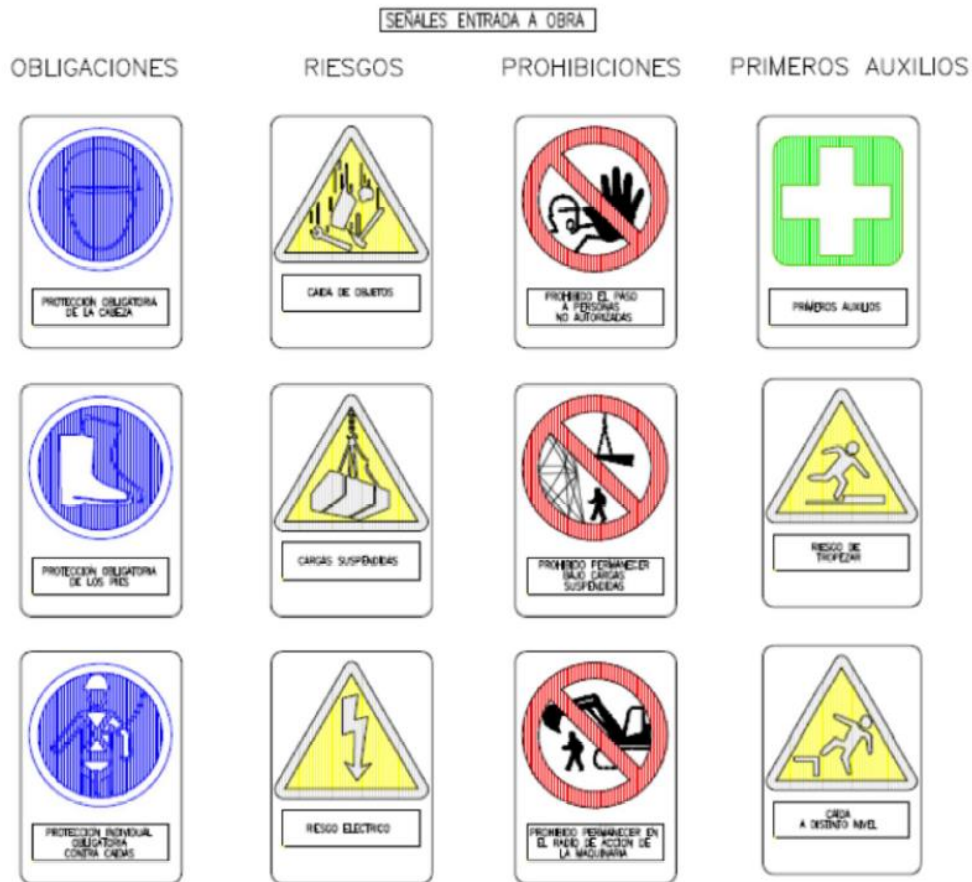
S'han d'utilitzar els senyals adequats segons els diversos casos en què la bastida envaeixi la calçada i s'ha de verificar el compliment de la normativa particular del municipi. Les més importants són les següents:

- Perill obres, limitació de velocitat, limitació d'alçada, estrenyiment de calçada, etc.
- Abalisament mitjançant guirlandes lluminoses fixes i intermitents.

### **Senyalització per als vianants**

La seguretat dels vianants que puguin circular per sota o en les proximitats de l'obra, s'ha d'assegurar senyalitzant els diferents elements estructurals situats a nivell de carrer, impedit sempre que sigui possible el pas per sota de zones on es puguin colpejar amb alguna part de l'estructura. Per a això es posarà un senyal

complementari de prohibit passar als vianants. Cal senyalitzar i acotar degudament la zona d'abassegament dels materials així com la zona d'aixecament de material.



Il·lustració 31 - Imatges senyalització



Il·lustració 32 - Imatges senyalització

## 7.9. Instal·lacions provisionals

No procedeix, s'utilitzaran els propis de l'edifici en matèria a lavabos i vestuaris.

## 7.10. Normes de seguretat per a la prevenció d'incendis

Totes les obres de construcció estan subjectes al risc d' incendi, per la qual cosa s'estableixen les normes d' obligat compliment com a mesures preventives:

- Mantenir l'estat d'ordre i neteja general de la zona de treball.



- Queda prohibit la realització de fogueres, la utilització de enganxades, realització de soldadures i assimilables en presència de materials inflamables, si abans no es disposa de l' extintor idoni per a l'extinció del possible incendi.
- Avisar immediatament el Cap d'Obra i els bombers, desallotjar la zona de l'incendi.
- Impedir que altres accedeixin a la zona a buscar eines o objectes personals.
- No fumar durant el proveïment de combustible a les màquines ni quan es preparin pintures amb dissolvents.
- No fumar a l'obra.

Normes de seguretat per a ús dels extintors d' incendis:

- Localitzar l'extintor disponible a l'establiment.
- Al costat de cada extintor, existirà un rètol gran format per caràcters negres sobre fons groc, que recollirà la següent llegenda: NORMES PER A L'ÚS DE L'EXTINTOR: En cas d'incendi, despengi l'extintor. Retiri el passador del cap que immobilitza el comandament d' accionament.
- Posi's a sotavent; eviteu que les flames o el fum vagin cap a vostè. Accioni l'extintor dirigint el raig a la base de les flames, fins a apagar-lo o esgotar-ne el contingut. Si observa que no pot dominar l'incendi, demani que algú avisi el Servei Municipal de Bombers el més ràpidament possible.

## **7.11. Plec de condicions**

### **7.11.1. Disposicions legals d'aplicació**

Llista no exhaustiva.

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.

- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- RD 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el reglament dels serveis de prevenció.
- RD 780/1998, de 30 d'abril, pel qual es modifica l'RD 39/1997 pel qual s'aprova el reglament dels serveis de prevenció.
- RD 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- RD 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbar, per als treballadors.
- RD 488/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclou pantalles de visualització.
- RD 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- RD 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Llei 21/1992 d'Indústria.
- RD 474/1988, de 30 de març, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell de les Comunitats Europees 84/528/CEE sobre aparells elevadors i de maneig mecànic.
- Instrucció de 26 de febrer de 1996 per a l'aplicació de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals en l'Administració de l'Estat.
- RD 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- RD 411/1997, de 21 de març, pel qual s'aprova el Reglament de la Infraestructura per a la Qualitat i Seguretat Industrial.
- Reial decret legislatiu 5/2000, de 4 d'agost, pel qual s'aprova el text refós de la Llei sobre Infraccions i Sancions en l'Ordre Social.

- RD 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- RD 836/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova el text modificat i refós de la ITC MIEAEM-4 del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues mòbils autopropulsades.
- Llei 54/2003, de 12 de novembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- RD 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica l'RD 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en altura.
- RD 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Correcció d'errors i errates del RD 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- RD 688/2005, de 10 de juny, pel qual es regula el règim de funcionament de les mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la seguretat social com a servei de prevenció aliè
- RD 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll BOE número 60 d'11 de març.
- RD 1407/1992, de 20 de novembre, pel qual es regulen les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual.
- UNE-EN 397: Casc de protecció
- UNE-EN 345: Calçat de seguretat d'ús professional
- UNE-EN 166: Protectors oculars i facials. Requisits generals
- UNE-EN 420: Guants. Requisits generals
- UNE-EN 471: Roba de senyalització d'alta visibilitat
- UNE-EN 362: Connectors
- UNE-EN 363: Sistemes de protecció individual contra caigudes.

## 7.12. Condicions generals dels mitjans de protecció

Abans d'iniciar l'execució de l'obra, i cada dia que duri la mateixa, s'han de supervisar el correcte estat de les eines, maquinària i elements de protecció a tercers o col·lectiva. Tots els elements de protecció individual i de treball posseiran el marcat "CE" i compliran les normes UNE/EN que els siguin d'aplicació, havent d'estar en bones condicions d'ús.

- Es mantindrà l'ordre i la neteja de les àrees de treball, en concret la coberta i la zona on s'instal·laran les escales i mitjans d'elevació.
- Cal senyalitzar la zona de treball de cara al possible trànsit de vehicles i persones.
- Instruir convenientment els operaris i advertir el personal que maneja la maquinària de la presència de serveis actius com aigua, llum, gas, entre d'altres, i que en cap cas podrà apropar-se amb cap element de la màquina a una línia elèctrica a menys de 3 m.
- La conscienciació dels treballadors sobre el respecte al procediment de treball i les mesures preventives descrites, ajudaran en les tasques del recurs preventiu i evitaran un gran nombre d'accidents.
- Just abans de començar els treballs, és recomanable que es revisin per última vegada les mesures a prendre en cas d'emergència, els equips i procediments d'evacuació i rescat, i el bon funcionament dels equips de comunicació.
- A la finalització dels treballs s'haurà de realitzar la retirada de les proteccions col·lectives i a tercers de tal manera que aquesta no comporti riscos per als treballadors ni per a tercers persones o objectes.
- És recomanable retirar la senyalització després d'haver retirat les proteccions col·lectives o tercers.
- Es verifica l'estat dels equips de treball, es desestimen aquells que hagin quedat inservibles i s'emmagatzemen la resta.

- Un cop acabats els treballs, s'ha de realitzar una neteja a fons per deixar-ho tot en correcte estat d'ordre i neteja, i es realitzarà una verificació final que els treballs s'han realitzat correctament.
- Es tindran en compte tots els procediments de treball segurs descrits en el present Pla de Seguretat i Salut.
- Tant els equips de protecció individual (EPI) dels operaris com els elements de l'equip de treball, tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-los al seu terme, a més s'ajustaran al que estableix el RD 773/1997 d'equips de protecció individual.
- Quan per circumstàncies del treball, es produeixi un deteriorament més ràpid en una determinada peça o equip, es reposarà aquesta, independentment de la durada prevista a data de lliurament. Així ocorrerà també amb els equips exposats a situacions límit, com un accident.
- Aquelles peces que pel seu ús hagin adquirit més toleràncies de les admeses pel fabricant seran respostes al moment.
- Tota peça o equip de protecció individual i tot element de protecció col·lectiva estarà adequadament concebut i prou acabat perquè el seu ús mai representi un risc o dany en si mateix.
- Els equips normalitzats de treball i de seguretat anticaigudes ofereixen un gran marge de resistència i seguretat, és per això pel que s'han de conservar en perfecte estat durant la seva vida útil per tal de mantenir intactes totes les seves prestacions. Amb aquesta finalitat s'han de distingir dos àmbits d'intervenció directament relacionats:
  - Manteniment: acció de conservar l'EPI o un altre equip en un estat de funcionament segur mitjançant accions preventives tals com neteja i emmagatzematge adequat.
  - Revisions periòdiques: revisió profunda per tal de detectar qualsevol deteriorament o desgast de l'element o component de l'equip que pugui comportar situacions perilloses. La normativa estableix que aquesta revisió es realitzi com a mínim una vegada a l'any, i per una persona competent, coneixedora dels requisits del fabricant.

Imprescindible seguir les instruccions que el fabricant ofereix en el manual d'instruccions de l'equip, referides al mètode de neteja o lubricació, temperatures de treball, vida útil, freqüència de verificació, emmagatzematge, etc. És obligatori que tots i cadascun dels elements que componen els equips de protecció individual, així com els equips de treball, tinguin la seva pròpia fitxa de material.

### **7.13. Coordinadors en matèria de seguretat i salut**

Segons RD 1627/1997, el promotor és l'encarregat de nomenar els coordinadors en matèria de seguretat i salut tant en fase de projecte com en fase d'execució. Existiran coordinadors de seguretat i salut en la mesura que més d'una empresa participi en l'elaboració del projecte o en la seva execució.

Les obligacions d'aquest Coordinador són:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat:
  - o prendre decisions tècniques i d'organització per tal de planificar els diferents treballs o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultàniament o successivament.
  - o Estimar la durada requerida per a l'execució d'aquests diferents treballs.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si s'escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis d'acció preventiva que es recullen a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'execució de l'obra.
- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel contractista, i en el seu cas, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista a l'article 25 de la Llei de PRL.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

### **7.13.1. Servei de Prevenció**

L'Empresa haurà de comptar amb un Servei de Prevenció (propri o aliè), la missió del qual serà la prevenció de riscos que puguin presentar-se durant l'execució dels treballs i assessorar el Cap d'Obra sobre les mesures de seguretat a adoptar. Així mateix, investigarà les causes dels accidents ocorreguts per modificar els condicionants que els van produir i evitar la seva repetició.

### **7.13.2. Normes generals higièniques-sanitàries**

A l'obra, en una zona visible es col·locarà l'adreça dels centres assistencials de la zona i telèfons, així com un croquis de l'itinerari a seguir. Es comptarà amb tantes farmacioles de primers auxilis com sigui necessari, amb la dotació recomanada en l'apartat Primers auxilis d'aquesta PSS.

Aquesta farmaciola serà revisada i reposada immediatament el consumit o caducat. Els treballadors hauran de disposar en les proximitats dels seus llocs de treball, de locals especials equipats amb un nombre suficient de retrets i de lavabos.

## 7.14. Llibre d'incidències

Segons l'article 13 del RD 1627/1997, de 24 d'octubre, a cada centre de treball existirà, amb fins de control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, un llibre d'incidències que constarà de fulls per duplicat, habilitat a l'efecte.

Es tindrà a obra, de manera contínua, a disposició de l'autoritat laboral, la següent documentació en paper o format digital, tant de la pròpia contracta com de les seves subcontractes:

- Llicència municipal d'obres
- Acta de nomenament del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, signada pel promotor de l'obra
- Còpia del Pla de Seguretat i Salut
- Acta d'aprovació de Pla de Seguretat i Salut signada pel Coordinador de Seguretat i Salut de fase d'execució de l'obra
- Adhesió al Pla de Seguretat i Salut de les subcontractes intervinents
- Informació dels riscos al treballador del Pla de Seguretat i Salut
- Llibre de Subcontractació degudament diligenciat i actualitzat
- Llibres d'incidències
- Comunicació d'obertura de centre de treball
- Assignació recursos preventius
- Informació en cas d'accident, telèfons i adreces d'emergència.

Director d'obra:	Coordinador SS:



**PROJECTE EXECUTIU**  
**PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM DE 30 kWp**

Ajuntament de Palau-Saverdera  
C/ Migdia, S/N  
Palau-Saverdera, 17495

## 8. PLEC CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,  
mobilitat elèctrica i energies renovables

El contingut d'aquestes prescripcions tècniques deriva del projecte per a la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit promogut per l'Ajuntament de Palau-Saverdera.

Amb la mera presentació de la seva oferta, l'empresa licitadora accepta les prescripcions tècniques establertes en aquest plec.

Qualsevol proposta que no s'ajusti als requeriments mínims establerts en aquest plec quedarà automàticament exclosa de la licitació.

## **8.1. Context**

L'Ajuntament de Palau-Saverdera vol impulsar el desenvolupament de les energies renovables en els seus equipaments, en aquest cas l'energia solar fotovoltaica per a l'autoconsum compartit per tal de generar part de l'electricitat que aquests consumeixen. Actualment no es disposa de cap instal·lació d'aquest tipus i, a través d'aquesta instal·lació es vol donar al màxim de cobertura possible al consum elèctric de l'equipament.

## **8.2. Objecte del contracte**

El present Plec té per objecte establir les prescripcions tècniques particulars que regiran la realització de la prestació del contracte per a la implementació d'una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, definint així les seves qualitats.

Amb la realització de l'objecte contractual referit, l'òrgan de contractació pretén cobrir les següents necessitats i/o funcionalitats:

1. L'objecte d'aquest contracte és l'execució de les obres corresponent a la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum amb una potència de 30kWp (25 kW nominals), situada a la coberta de l'escola del municipi de Palau-Saverdera. Aquest projecte contempla l'autoconsum col·lectiu amb compensació 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 dels edificis, i la millora en el medi ambient, la sostenibilitat i la transició energètica cap a un model veritablement sostenible.

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.

Segons l'article 12 del Decret 179/1995, de 13 de juny, pel qual s'aprova el Reglament d'obres, activitats i serveis dels ens locals, la classificació de l'obra ordinària objecte del projecte és de reforma, donat que abasta obres d'ampliació, millora, modernització, adaptació, adequació o reforç d'un bé immoble ja existent, com és el cas.

Així doncs, aquest projecte mostra les característiques principals de la instal·lació, també la justificació del seu disseny, d'acord amb el vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT), les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITC-BT), i la normativa sectorial que li sigui d'aplicació.

2. El pressupost, els plànols, l'estudi bàsic de seguretat i salut, les condicions tècniques generals i demés documents inclosos en el projecte executiu revestiran caràcter contractual, per la qual cosa hauran d'ésser signats en prova de conformitat per la persona adjudicatària en l'acte mateix de la formalització del contracte.

3. Aquest contracte es tipifica com a contracte administratiu d'obres, d'acord amb el que disposa l'article 13 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP).

4. D'acord amb la memòria que consta a l'expedient i segons l'article 99.3 LCSP, l'objecte del contracte no és possible dividir-lo en lots de realització independent, ja que les obres s'han d'executar en un únic àmbit i constitueix una unitat funcional.

5. La codificació del Vocabulari Comú de Contractes Públics (CPV) que correspon és:

CPV	DESCRIPCIÓ
45311200-2	Treballs d'instal·lacions elèctriques
45261215-4	Treballs de revestiment de cobertes amb plaques solars
09330000-1	Energia Solar
09331200-0	Mòduls Solars Fotovoltaics
09332000-5	Instal·lació Solar

Taula 15 - Codificació CPV

### 8.3. Activitats i funcions de l'empresa contractista

L'oferta que presenti l'empresa licitadora haurà d'abastar la totalitat de les activitats i funcions especificades en el present plec i al Plec de Clàusules Administratives Particulars, essent totes elles obligatòries per a l'admissió de les propostes:

1. Instal·lació mesures de seguretat segons projecte
2. Acta de replanteig
3. Implantació del pla de gestió de residus
4. Servei de grua
5. Instal·lació estructura de suport i optimitzadors
6. Instal·lació panells fotovoltaics
7. Estesa de canalitzacions i cablejat
8. Obertura i tancament de rases
9. Instal·lació inversor i quadre de proteccions
10. Connexió al quadre general
11. Posada en servei
12. Proves de servei
13. Acta final d'obra

### 8.4. Finalitats i objectius a cobrir

Les finalitats i objectius a assolir mitjançant la realització d'aquest contracte són:

- Reducció del consum extern d'energia elèctrica del municipi, mitjançant instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit.
- Disminució de la petjada de carboni del municipi, al deixar d'emetre de forma indirecte el CO<sub>2</sub> equivalent per a la obtenció de l'energia.
- Construcció d'instal·lació fotovoltaica amb les qualitats mínimes exigides segons projecte, complint tots els criteris de Seguretat i Salut exigibles per la normativa vigent.

## 8.5. Prescripcions sobre els materials

Per a facilitar els treballs a realitzar, per part del director de l'execució de l'obra per al control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que es subministrin a l'obra d'acord amb l'especificat en la "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el present projecte s'especifiquen les característiques tècniques que haurien de complir els productes, equips i sistemes subministrats.

Els productes, equips i sistemes subministrats haurien de complir les condicions que sobre ells s'especifiquen en els diferents documents que componen el Projecte. Així mateix, les seves qualitats seran acords amb les diferents normes que sobre ells estiguin publicades i que tindran un caràcter de complementarietat a aquest apartat del Plec. Tindran preferència en quant a la seva acceptabilitat aquells materials que estiguin en possessió de Document d'Idoneïtat Tècnica que avaluï les seves qualitats, emès per Organismes Tècnics reconeguts. Aquest control de recepció en obra de productes, equips i sistemes comprendrà:

- El control de la documentació dels subministraments.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.
- El control mitjançant assajos.

Per part del constructor o contractista ha d'existir obligació de comunicar als subministradors de productes les qualitats que s'exigeixen per als diferents materials, aconsellant-se que prèviament a l'ocupació dels mateixos es sol·liciti l'aprovació del director d'execució de l'obra i de les entitats i laboratoris encarregats del control de qualitat de l'obra. El contractista serà responsable que els materials empleats compleixin amb les condicions exigides, independentment del nivell de control de qualitat que s'estableixi per a l'acceptació dels mateixos. El contractista notificarà al director d'execució de l'obra, amb suficient antelació, la procedència dels materials que es proposi utilitzar, aportant, quan així ho sol·liciti el director d'execució de l'obra, les mostres i dades necessàries per a decidir sobre la seva acceptació.

Aquests materials seran reconeguts pel director d'execució de l'obra abans de la seva ocupació en obra, sense l'aprovació de la qual no podran ser apilats en obra ni es podrà procedir a la seva col·locació. Així mateix, encara després de col·locats en obra, aquells materials que presentin defectes no percebuts en el primer reconeixement, sempre que vagi en perjudici del bon acabat de l'obra, seran retirats de l'obra. Totes les despeses que això ocasionés seran a càrrec del contractista. El fet que el contractista subcontracti qualsevol partida d'obra no li eximeix de la seva responsabilitat. La simple inspecció o examen per part dels Tècnics no suposa la recepció absoluta dels mateixos, sent els oportuns assajos els quals determinin la seva idoneïtat, no extingint-se la responsabilitat contractual del contractista a aquests efectes fins a la recepció definitiva de l'obra.

### **8.5.1. Garanties de qualitat (Marcat CE)**

Tots els productes de construcció hauran de portar el marcatge CE, d'acord amb les condicions establertes a l'article 5.2 Conformitat amb el CTE dels productes, equips i materials, Part I. Capítol 2. del CTE:

1. Els productes de la construcció que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció del seu ús previst, portaran el marcatge CE, de conformitat amb la Directiva

89/106/CEE de productes de la construcció, publicada pel Real Decret 1630/1992 del 29 de desembre, modificada pel Real Decret 1329/1995 del 28 de juliol, i disposicions de desenvolupament, o altres Directives europees que li siguin d'aplicació.

2. En determinats casos, i amb la finalitat d'assegurar la seva suficiència, els DB establiran les característiques tècniques de productes, equips i sistemes que s'incorporin als edificis, sense perjudici del Marcatge.

### **8.5.2. Control de recepció**

Tots els productes de construcció tindran un control de recepció a l'obra, d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.2 Control de recepció a l'obra de productes, equips i sistemes. Part I. Capítol 2. del CTE, i comprendrà:

#### **Control de la documentació dels subministraments**

Els subministradors lliuraran els documents d'identificació del producte exigits per la normativa d'obligat compliment, pel projecte o la DF (Direcció Facultativa) al constructor, qui els presentarà al director d'execució de l'obra. Aquesta documentació comprendrà, almenys, els següents documents:

- a) els documents d'origen, full de subministrament
- b) el certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física
- c) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de la construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les Directives Europees que afectin als productes subministrats. Quan el material o equip arribi a l'obra amb el certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

## **Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica**

1. El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre:

- a) els distintius de qualitat que ostentin els productes, equips o sistemes subministrats, que assegurin les característiques tècniques dels mateixos exigides en el projecte i documentarà, si s'escau, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb l'establert en l'article 5.2.3; i
- b) les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb l'establert en l'article 5.2.5, i la constància del manteniment de les seves característiques tècniques.

2. El director de l'execució de l'obra verificarà que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per ella.

## **Control de recepció mitjançant assaigs**

1. Per a verificar el compliment de les exigències bàsiques del CTE pot ser necessari, en determinats casos, realitzar assaigs i proves sobre alguns productes, segons l'establert en la reglamentació vigent, o bé segons l'especificat en el projecte o ordenats per la D.F.

2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar



## 8.6. Prescripcions quant a l'execució per unitat d'obra

Les prescripcions per a l'execució de cadascuna de les diferents unitats d'obra s'organitzen en els següents apartats:

### **MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.**

S'especifiquen, en el cas que existeixin, les possibles incompatibilitats, tant físiques com a químiques, entre els diversos components que componen la unitat de obra, o entre el suport i els components.

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

Es descriu la unitat d'obra, detallant de manera detallada els elements que la componen, amb la nomenclatura específica correcta de cadascun d'ells, d'acord als criteris que marca la pròpia normativa.

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

S'especifiquen les normes que afecten a la realització de la unitat d'obra.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Indica com s'ha amidat la unitat d'obra en la fase de redacció del projecte, amidament que després serà comprovat en obra.

## **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

Abans d'iniciar-se els treballs d'execució de cada una de les unitats d'obra, el director de l'execució de l'obra haurà rebut els materials i els certificats acreditatius exigibles, en base a l'establert en la documentació pertinent pel tècnic redactor del projecte. Serà preceptiva l'acceptació prèvia per part del director de l'execució de l'obra de tots els materials que constitueixen la unitat d'obra.

Així mateix, es realitzaran una sèrie de comprovacions prèvies sobre les condicions del suport, les condicions ambientals de l'entorn, i la qualificació de la mà d'obra, en el seu cas.

### **- DEL SUPORT**

S'estableixen una sèrie de requisits previs sobre l'estat de les unitats d'obra realitzades prèviament, que poden servir de suport a la nova unitat d'obra.

### **- AMBIENTALS**

En determinades condicions climàtiques (vent, pluja, humitat, etc.) no es podran iniciar els treballs d'execució de la unitat d'obra, s'hauran d'interrompre o serà necessari adoptar una sèrie de mesures protectores.

### **- DEL CONTRACTISTA**

En alguns casos, serà necessària la presentació al director de l'execució de l'obra d'una sèrie de documents per part del contractista, que acreditin la seva qualificació, o la de l'empresa per ell subcontractada, per realitzar cert tipus de treballs. Per exemple la posada en obra de sistemes constructius en possessió d'un Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT), hauran de ser realitzats per la mateixa empresa propietària del DIT, o per

empreses especialitzades i qualificades, reconegudes per aquesta i sota el seu control tècnic.

## **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

En aquest apartat es desenvolupa el procés d'execució de cada unitat d'obra, assegurant a cada moment les condicions que permetin aconseguir el nivell de qualitat previst per a cada element constructiu en particular.

## **FASES D'EXECUCIÓ**

S'enumeren, per ordre d'execució, les fases de les quals consta el procés d'execució de la unitat d'obra.

## **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

En algunes unitats d'obra es fa referència a les condicions en les que s'ha de finalitzar una determinada unitat d'obra, perquè no interfereixi negativament en el procés d'execució de la resta d'unitats.

Una vegada acabats els treballs corresponents a l'execució de cada unitat d'obra, el contractista retirarà els mitjans auxiliars i procedirà a la neteja de l'element realitzat i de les zones de treball, recollint les restes de materials i altres residus originats per les operacions realitzades per a executar l'unitat d'obra, sent tots ells classificats, carregats i transportats a centre de reciclatge, abocador específic o centre d'acollida o transferència.

## **PROVES DE SERVEI**

En aquelles unitats d'obra que sigui necessari, s'indiquen les proves de servei a realitzar pel propi contractista o empresa instal·ladora, el cost de les quals es troba inclòs en el propi preu de la unitat d'obra.

Aquelles altres proves de servei o assaigs que no estan inclosos en el preu de la unitat d'obra, i que és obligatòria la seva realització per mitjà de laboratoris acreditats es troben detallades i pressupostades, en el corresponent capítol X de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució Material (PEM).

Per exemple, això és el que passa a la unitat d'obra TL\_001, on s'indica que serà necessari realitzar un estudi estructural per part del fabricant.

## **CONSERVACIÓ I MANTENIMENT**

En algunes unitats d'obra s'estableixen les condicions que han de protegir-se per a la correcta conservació i manteniment en obra, fins a la seva recepció final

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Indica com es comprovaran en obra els amidaments de Projecte, una vegada superats tots els controls de qualitat i obtinguda l'acceptació final per part del director d'execució de l'obra.

L'amidament del nombre d'unitats d'obra que ha d'abonar-se es realitzarà, si escau, d'acord amb les normes que estableix aquest capítol, tindrà lloc en presència i amb intervenció del contractista, entenent que aquest renúncia a tal dret si, avisat oportunament, no comparegués a temps. En tal cas, serà vàlid el resultat que el director d'execució de l'obra consignï. Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el Pressupost. Els mencionats preus s'abonaran per les unitats acabades

i executades d'acord amb el present Plec de Condicions Tècniques Particulars i Prescripcions pel que fa a l'Execució per Unitat d'Obra.

Aquestes unitats comprenen el subministrament, cànon, transport, manipulació i ocupació dels materials, maquinària, mitjans auxiliars, mà d'obra necessària per a la seva execució i costos indirectes derivats d'aquests conceptes, així com quantes necessitats circumstancials es requereixin per a l'execució de l'obra, tals com indemnitzacions per danys a tercers o ocupacions temporals i costos d'obtenció dels permisos necessaris, així com de les operacions necessàries per a la reposició de servituds i serveis públics o privats afectats tant pel procés d'execució de les obres com per les instal·lacions auxiliars. Igualment, aquells conceptes que s'especifiquen en la definició de cada unitat d'obra, les operacions descrites en el procés d'execució, els assajos i proves de servei i posada en funcionament, inspeccions, permisos, butlletins, llicències, taxes o similars. No s'abonarà al contractista major volum de qualsevol tipus d'obra que el definit en els plànols o en les modificacions autoritzades per la Direcció facultativa. Tampoc li serà abonat, si escau, el cost de la restitució de l'obra a les seves dimensions correctes, ni l'obra que hagués hagut de realitzar per ordre de la Direcció facultativa per a resoldre qualsevol defecte d'execució.

## **TERMINOLOGIA APLICADA EN EL CRITERI DE MESURAMENT.**

A continuació, es detalla el significat d'alguns dels termes utilitzats en els diferents capítols d'obra.

### **ESTRUCTURES**

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions dels elements estructurals haguessin quedat amb majors dimensions.

## INSTAL·LACIONS

Longitud realment executada. Amidament segons desenvolupament longitudinal resultant, considerant, si escau, els trams ocupats per peces especials.

## REVESTIMENTS (GUIXOS I ESQUERDEJATS DE CIMENT)

Deduint, en els buits de superfície major de  $X \text{ m}^2$ , l'excés sobre els  $X \text{ m}^2$ . Els paraments verticals i horitzontals s'amidaran a cinta correguda, sense descomptar buits de superfície menor a  $X \text{ m}^2$ . Per a buits de major superfície, es descomptarà únicament l'excés sobre aquesta superfície. En ambdós casos es considerarà inclosa l'execució de queixals, fons de llindes i arestes. Els paraments que tinguin armaris de paret no seran objecte de descompte, sigui com sigui la seva dimensió.

### 8.7. Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat

D'acord amb el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", a l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el present plec, per part del constructor, i al seu càrrec, independentment de les ordenades per la Direcció Facultativa i les exigides per la legislació aplicable, que seran realitzades per laboratori acreditat i el cost de les quals s'especifica detalladament en el capítol de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució material (PEM) del projecte.

## INSTAL·LACIONS

Les proves finals de la instal·lació s'efectuaran, un cop estigui la planta fotovoltaica acabada, per l'empresa instal·ladora, que disposarà dels mitjans materials i humans necessaris per a la seva realització. Totes les proves s'efectuaran en presència de

l'instal·lador autoritzat o del director d'Execució de l'Obra, que ha de donar la seva conformitat tant al procediment seguit com als resultats obtinguts. Els resultats de les diferents proves realitzades a cadascun dels equips, aparells o subsistemes, passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. S'indicaran marca i model i es mostraran, per a cada equip, les dades de funcionament segons projecte i les dades mesurades en obra durant la posada en marxa. Seran a càrrec de l'empresa instal·ladora totes les despeses ocasionades per la realització d'aquestes proves finals, així com les despeses ocasionades per l'incompliment de les mateixes.

### **8.8. Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió de residus de la construcció i demolició**

El corresponent Estudi de Gestió dels Residus de Construcció i Demolició, contindrà les següents prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de l'obra. Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió. Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dóna servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors

romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE. S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i la empresa instal·ladora o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats. El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projecte, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final. S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació. Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

### **8.9. Requeriments tècnics generals obligatoris de la prestació i o rendiment o exigències funcionals de la prestació**

L'empresa contractista disposarà dels suficients mitjans tècnics, materials qualitius i personals per a desenvolupar les tasques objecte d'aquest contracte.



La prestació regulada en el present plec haurà d'ajustar-se, almenys, als següents requisits tècnics, sens perjudici dels paràmetres a valorar mitjançant els criteris d'adjudicació establerts:

## **Unitat d'obra 1.1: PANELLS SOLARS**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament i muntatge de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí de tecnologia Performance, potència màxima (Wp) 500, eficiència 21%. De la marca Sunpower, model SPR-P6-500-COMS-BF o equivalent. Inclou muntatge i accessoris.**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

#### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

#### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat. Les instal·lacions que s'executen a una alçada superior als 2 metres es realitzaran amb totes les mesures de seguretat oportunes i amb la formació necessària per part dels treballadors.

### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

#### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i fixació del panell.

#### **- CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte. LA potència total de la instal·lació haurà de ser igual o superior a la del Projecte.

## **GARANTIA DE PRODUCTE**

Garantia de producte: 25 anys.

Garantia de producció: 87,2% als 25 anys. Bifacial.

## **Unitat d'obra 1.2: ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per mòduls en instal·lació sobre teulada de teula àrab. Inclou perfil·leria, brides, suports, ancoratge, abraçaderes, guies, cargoleria i material extra necessari. Del fabricant Novotegra o equivalent.**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **CTE DB SE AE. Reglamento de Seguridad Estructural.**

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

#### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació i tipus de fixació es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

#### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions que s'executen a una alçada superior als 2 metres es realitzaran amb totes les mesures de seguretat oportunes i amb la formació necessària per part dels treballadors.

### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

#### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i fixació de l'estructura.

## - **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

## **GARANTIA DE PRODUCTE**

Garantia de producte: 12 anys.

## **Unitat d'obra 2.1: INVERSOR SOLAREEDGE SE25K**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament i muntatge de l'inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 25kW, SOLAREEDGE SEK o equivalent.**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

## **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat. Les instal·lacions que s'executen a una alçada superior als 2 metres es realitzaran amb totes les mesures de seguretat oportunes i amb la formació necessària per part dels treballadors.

## **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació, fixació i connexió de l'inversor.

### - **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte. LA potència total de la instal·lació haurà de ser igual o superior a la del Projecte.

### **GARANTIA DE PRODUCTE**

Garantia de producte: 12 anys.

## **Unitat d'obra 2.2: SISTEMA DE MONITORITZACIÓ**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament i muntatge de sistema de monitorització PROSUM específic per al monitoratge per instal·lacions d'autoconsum compartit, o equivalent. Inclou cablejat i petit material.**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

## **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

### - **DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

### - **DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

## **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

### - **FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i fixació dels aparells i realització del seu cablejat.

### - **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

### **GARANTIA DE PRODUCTE**

Garantia de producte: 1 any.

### **Unitat d'obra 2.3: OPTIMITZADORS**

#### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament i muntatge de l'optimitzador de potència S1000 de potència nominal 1000 W, del fabricant SOLAREEDGE o equivalent.**

#### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

#### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

#### - **DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

#### - **DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat. Les instal·lacions que s'executen a una alçada superior als 2 metres es realitzaran amb totes les mesures de seguretat oportunes i amb la formació necessària per part dels treballadors.

### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

#### - **FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació, fixació i connexió de l'optimitzador.

## - CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

## CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte. LA potència total de la instal·lació haurà de ser igual o superior a la del Projecte.

## GARANTIA DE PRODUCTE

Garantia de producte: 25 anys.

## Unitat d'obra 3.1: CABLE SOLAR VERMELL 6

### CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

**Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abradió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Vermell. Inclou instal·lació i accessoris.**

### NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

### CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

## CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

### - DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

### - DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

## PROCÉS D'EXECUCIÓ

### - FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i connexió del cablejat.

### - CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

## CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

### Unitat d'obra 3.2: CABLE SOLAR NEGRE 6

#### CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abració. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Negre. Inclou instal·lació i accessoris.

#### NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

#### CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

## CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

### - DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

### - DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

## **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i connexió del cablejat.

### **- CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

## **Unitat d'obra 3.3: CONNECTORS MC4**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Inclou parell de connectors MC4 per a connexió ràpida del cablejat fotovoltaic.**

**Inclou preparació cablejat, adequació connexionat.**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

## **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

## **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i fixació dels connectors al cablejat.



### - **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

### **Unitat d'obra 3.4: CABLE UNIPOLAR 10mm2**

#### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10mm<sup>2</sup> 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. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou instal·lació i accessoris.

#### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

#### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

#### - **DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

#### - **DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

#### - **FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i connexió del cablejat.

### - CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

### CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

### Unitat d'obra 3.5: CABLE UNIPOLAR 16mm<sup>2</sup>

#### CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16mm<sup>2</sup> 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. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou instal·lació i accessoris.

#### NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

#### CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

### CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

#### - DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

#### - DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

### PROCÉS D'EXECUCIÓ

#### - FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i connexió del cablejat.

### - **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

### **Unitat d'obra 3.6: QUADRE PROTECCIONS DC SUPERFÍCIE**

#### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 24 mòduls, del fabricant Gewiss o equivalent. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris.**

#### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

#### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

#### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

#### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

#### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i muntatge de l'armari.

#### **- CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

### **Unitat d'obra 3.7: QUADRE PROTECCIONS AC SUPERFÍCIE**

#### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 54 mòduls, del fabricant Gewiss o equivalent. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris.**

#### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

#### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

#### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

##### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

##### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

#### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

##### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i muntatge de l'armari.

##### **- CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

## **Unitat d'obra 3.8: FUSIBLE PV 1000V 25A**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament i muntatge del conjunt de fusible i portafusible per a aplicacions fotovoltaïques.**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

#### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

#### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

#### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i muntatge del conjunt.

#### **- CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

## **Unitat d'obra 3.9: PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 4P 40A I SOBRETENSIONS**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament i instal·lació de protector sobretensió combinades + IGA 40A 4P 15kA del fabricant Schneider Cirprotec, model V-CHECK 4MPT mini - 40 o equivalent. Inclou accessoris**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

#### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

#### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

#### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i muntatge de la protecció.

#### **- CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

### **Unitat d'obra 3.10: CANAL PVC 40X60**

#### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

Perfil per distribució de cables amb tapa exterior, apte per al seu ús a la intempèrie. Base perforada cada 250mm. Longitud de 3m. Protecció mecànica contra impactes IK10. Seguretat elèctrica IP4X montada sobre paret i material aïllant. En cas d'incendi, fil incandescent a 960°C, no propagador de la flama. Inclou muntatge i accessoris.

#### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

#### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

#### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

##### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

##### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

#### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

##### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i muntatge de la canal.

##### **- CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

#### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

### **Unitat d'obra 3.11: TUB PVC 25mm**

#### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material aïllant, de 25mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub montat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a l'intempèrie. Inclou muntatge i accessoris.**

#### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

#### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

#### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

##### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

##### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

#### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

##### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i muntatge de la canal.

##### **- CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

#### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.



## **Unitat d'obra 3.12: PROTECCIÓ DIFERENCIAL**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament i instal·lació de interruptor diferencial de 40A-4P-300mA del fabricant Schneider Electric.**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

#### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

#### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

#### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i muntatge de la protecció.

#### **- CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

## **Unitat d'obra 4.1: REDACCIÓ PLA DE SEGURETAT I MESURES DE SEGURETAT I SALUT NECESSÀRIES**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Redacció Pla de seguretat i mesures de seguretat i salut necessàries.**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Llei 54/2003 i del RD 604/2006

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

## **Unitat d'obra 5.1: TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Partida per a la legalització de la instal·lació. S'inclou Projecte As Built, punt de connexió FV, legalització a indústria, inspecció amb organisme de control (OCA) i inscripció en el registre d'autoconsum de Catalunya. Inclou taxes de legalització i tramitació amb organismes competents.**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Normatives

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

## **Unitat d'obra 6.1: OBRA CIVIL**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Instal·lació del nou nínxol a la part posterior de l'armari que conté el comptador existent, per a ubicar-hi el nou comptador de generació. La instal·lació de la caixa CGP i els armaris PRECOBOX 3931 i PRECOBOX 0059.**

**Subministrament i muntatge de caixa TMF1 per a suministres trifàsic de fins a 63A (43,64kW), dissenyada per a comptador electrònic. Inclou ICP + mando rotatiu i fusibles DIN 00. Dimensions de 810x540x171 (alçada, amplada, profunditat).**

**Subministrament i muntatge de caixa CGP12 per a suministres trifàsic de fins a 250A, dissenyada per a seccionar dos armari de comptador. Dimensions de 578x698x240 (alçada, amplada, profunditat). Inclou material per a la derivació de l'escomesa de consum a la sortida d'aquest mòdul i la connexió de l'entrada d'aquest mòduls a la caixa de seccionament, segons esquema unifilar.**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

**Instal·lació: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión / CTE. Código Técnico de la Edificación.**

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

#### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, que hi ha espai suficient per a la seva execució i que es respecten les normatives d'aplicació, REBT i normativa Endesa distribució.

#### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

## **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Realització de les rases i col·locació de tubs i cablejats segons normativa.

### **- CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

## **Unitat d'obra 6.2: EXCAVACIÓ RASA**

### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30km. Inclou 30% d'esponjament. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión / CTE. Código Técnico de la Edificación.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

## **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, que hi ha espai suficient per a la seva execució.

### **- DEL CONTRACTISTA**

El residu s'haurà de transportar a una instal·lació autoritzada de gestió de residus.

## **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Realització de les rases i col·locació de tubs i cablejats segons normativa.

- **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

### **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

### **Unitat d'obra 5.3: DEPOSICIÓ CONTROLADA**

#### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

Desposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus barrejats inerts amb una densitat 1t/m<sup>3</sup>, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002).

#### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **CTE. Código Técnico de la Edificación.**

#### **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

### **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

- **DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, que hi ha espai suficient per a la seva execució.

- **DEL CONTRACTISTA**

El residu s'haurà de transportar a una instal·lació autoritzada de gestió de residus.

### **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

- **FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Realització de les rases i col·locació de tubs i cablejats segons normativa.

- **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

### **Unitat d'obra 7.1: CAMIÓ PLUMA**

#### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Utilització del camió pluma per acopi del material necessari al teulat i col·locació dels armaris prefabricats per a l'allotjament del TMF1 i CGP.**

#### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: - **RD 836/2003**

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

## **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que hi ha espai suficient per a la seva col·locació i utilització.

### **- DEL CONTRACTISTA**

Es disposarà de personal qualificat per a l'ús d'aquests tipus de plataformes.

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

### **Unitat d'obra 8.1: SISTEMES DE SEGURETAT ADIENTS**

#### **CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

**Subministrament de línia de vida fixa model Ona+inox del fabricant multigarben. Cable d'acer inoxidable de 8mm de diàmetre i 40m de longitud. Apte per a l'ús simultani de fins a 6 persones. Segons descripció del punt 1.15 de la memòria. Inclou muntatge i accessoris.**

## **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Instal·lació: **EN795C i CEN/TS16415**

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE**

Unitats proposades segons Projecte.

## **CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**

### **- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva execució.

### **- DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions de línies de vida s'executaran per instal·ladors autoritzats en el muntatge d'aquest tipus de dispositius de seguretat.

## **PROCÉS D'EXECUCIÓ**

### **- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Muntatge de les línies de vida. En cas de modificació del planteig inicial s'haurà de buscar una alternativa que compleix amb tots els criteris de seguretat exigibles per aquest tipus de dispositius.

### **- CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat i disposarà de tota la documentació i senyalitzacions necessàries segons normativa.

## **CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT**

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

## **8.10. Formes de seguiment i control de l'execució de les condicions**

L'òrgan de contractació designarà una persona que assumirà el control i la coordinació de l'execució contractual amb l'empresa contractista a fi de tractar directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec.

L'empresa contractista ha de designar una persona responsable a qui encarregar la gestió de l'execució del contracte i que haurà de garantir la qualitat de la prestació objecte d'aquest plec, tractant directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec amb la persona interlocutora designada per l'òrgan de contractació.

Les persones referides anteriorment es reuniran amb una periodicitat mínima de 1 cop per setmana per tal de supervisar, controlar i tractar qualsevol aspecte vinculat amb el desenvolupament del contracte, a fi d'assegurar que el mateix s'està executat conforme l'establert en el present plec.

Als efectes anteriors, s'avaluarà el seguiment i el control del compliment de cada requeriment tècnic de la següent manera:

- S'establirà un canal de comunicació mitjançant correu electrònic entre els interlocutors de la direcció facultativa, la propietat i el contractista.
- Mitjançant acta d'obra vinculada a la visita setmanal prevista, firmada per la direcció facultativa, la propietat i el contractista.
- S'utilitzaran les medicions obtingudes a la visita d'obra per avaluar el seguiment i comprovar els nivells de qualitat a cadascuna de les partides executades.
- Es preveurà un pla de contingència que reguli com procedir en cas d'incidència durant l'execució.

### **8.11. Variants**

En el marc del present procediment d'adjudicació, s'admetrà la presentació de qualsevol variant que compleixi el següent:

- Assoliment de la mateixa potència pic proposada al projecte.
- Assoliment de la mateixa potència nominal proposada al projecte.
- Manteniment de les garanties mínimes establertes dels materials.



- Línia de vida. S'haurà de mantenir l'àrea de cobertura prevista al projecte.
- Incorporació d'optimitzadors per a, com a mínim, cada 2 mòduls.
- Estàndards de qualitat mínims previstos al projecte. Per exemple, cable d'alterna tipus XLPE, poder de tall previst per les proteccions, incorporació protecció sobretensions etc.

És obligatori fixar els requisits, les modalitats i les característiques tècniques d'aquestes variants.

### **8.12. Recepció de l'obra: condicions de prova i control**

Sens perjudici del previst per l'article 243 de la LCSP, per a efectuar-se la recepció de l'obra serà requisit indispensable que l'empresa contractista hagi realitzat les següents actuacions:

- Retirada dels cartells d'obra.
- Retirada dels residus generats, així com elements de transport i embalatge.
- Neteja dels llocs on s'ha dut a terme la instal·lació.
- Posta en marxa i configuració de la instal·lació realitzada.
- Legalització realitzada.
- Proves segons el pla de control de qualitat adjunt al projecte realitzades i superades satisfactòriament.
- Documentació entregada. Aquesta documentació ha d'incloure el Projecte As Built, RAC, RITSIC, CIE, CFO, documentació del punt de connexió, així com tota la documentació tècnica i legal de la línia de vida.
- Documentació addicional que pugui requerir la direcció d'obra de forma justificada.
- Formació del personal de la planta en quant als elements instal·lats, monitorització i procediment de desconexió en cas de necessitat.

### **8.13. Documentació tècnica a aportar per les empreses licitadores**

Les especificacions tècniques proposades per l'empresa licitadora en la seva oferta esdevindran condicions d'obligat compliment al llarg de l'execució del contracte si aquesta esdevé l'adjudicatària.

A fi d'acreditar el compliment de cada especificació tècnica exigida en aquest plec, l'empresa licitadora haurà d'aportar la documentació següent:

– En relació a l'establert a l'apartat "8.5 Prescripcions sobre els materials", s'haurà d'aportar tota la documentació que s'hi ha previst.

## PROJECTE EXECUTIU PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM DE 30 kWp

Ajuntament de Palau-Saverdera  
C/ Migdia, S/N  
Palau-Saverdera, 17495

### 9. ANNEXOS – FITXES TÈCNIQUES



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,  
mobilitat elèctrica i energies renovables

SPR-P6-XXX-COM-S-BF

# PERFORMANCE 6 PANELES SOLARES

## 485-510 W | Hasta un 21,4 % de eficiencia



Idóneos para uso comercial



Doble vidrio enmarcado



Generación de energía bifacial

### Densidad de potencia mejorada

Con alta eficiencia, células solares resistentes a LeTID/LID (G12, 210 mm), captura de energía bifacial, un coeficiente de temperatura más bajo y cables conductores frontales con mayor captación de corriente, el diseño único de los paneles SunPower Performance permite ofrecer más energía de por vida que los paneles solares estándar.

### Fiabilidad comprobada

Un diseño patentado de células tipo teja que maximiza la durabilidad en todo tipo de condiciones climáticas e incluye conexiones celulares reforzadas para soportar las tensiones de los cambios diarios de temperatura, circuitos eléctricos redundantes que alivian el impacto de las células agrietadas y una arquitectura eléctrica avanzada más resistente a los efectos de la sombra y es capaz de mitigar la formación de puntos calientes.



### Garantía de total confianza de SunPower

Cada panel SunPower Performance se fabrica con la confianza absoluta en ofrecer más energía y mayor fiabilidad a lo largo del tiempo y está respaldado por una de las garantías más completas de la industria.

Cobertura de producto y de potencia	25/25 años
Salida mínima garantizada año 1	98,0%
Degradación máxima anual	0,45%



Más información sobre SPR-P6-XXX-COM-S-BF  
[sunpower.maxeon.com](https://www.sunpower.maxeon.com)

# Performance 6 POTENCIA: 485-510 W | EFICIENCIA: Hasta un 21,4%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi A9A72A64A6D58A7A

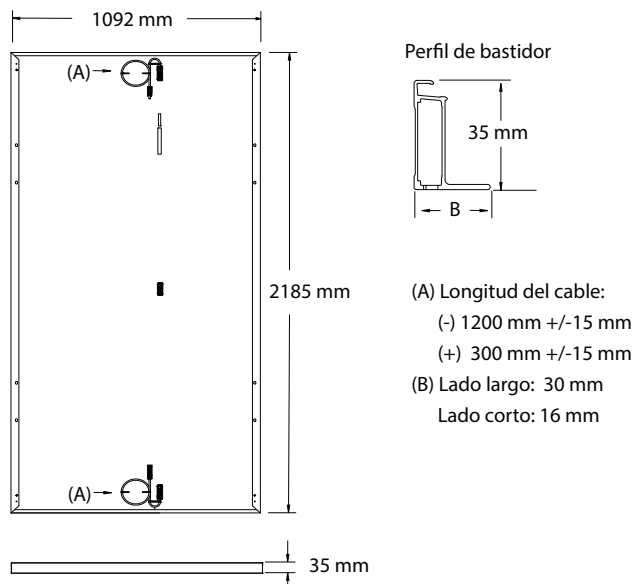
Datos Eléctricos, Características STC Frontales <sup>1</sup>						
	SPR-P6-510-COM-S-BF	SPR-P6-505-COM-S-BF	SPR-P6-500-COM-S-BF	SPR-P6-495-COM-S-BF	SPR-P6-490-COM-S-BF	SPR-P6-485-COM-S-BF
Potencia nominal (P <sub>nom</sub> )	510 W	505 W	500 W	495 W	490 W	485 W
Tolerancia de potencia	+3/0%	+3/0%	+3/0%	+3/0%	+3/0%	+3/0%
Eficiencia de los paneles	21,4%	21,2%	21,0%	20,7%	20,5%	20,3%
Tensión nominal (V <sub>mpp</sub> )	36,7 V	36,4 V	36,2 V	36,0 V	35,7 V	35,4 V
Intensidad nominal (I <sub>mpp</sub> )	13,92 A	13,88 A	13,82 A	13,77 A	13,73 A	13,71 A
Tensión de circuito abierto (V <sub>oc</sub> ) (+/-3%)	43,4 V	43,3 V	43,2 V	43,1 V	43,0 V	42,9 V
Intensidad de cortocircuito (I <sub>sc</sub> ) (+/-3%)	14,82 A	14,76 A	14,71 A	14,65 A	14,59 A	14,56 A

Ganancia Bifacial <sup>2</sup>						
P <sub>max</sub> con 5% de ganancia bifacial	536 W	530 W	525 W	520 W	515 W	509 W
I <sub>sc</sub> con 5% de ganancia bifacial	15,56 A	15,50 A	15,44 A	15,38 A	15,32 A	15,29 A
P <sub>max</sub> con 10% de ganancia bifacial	561 W	556 W	550 W	545 W	539 W	534 W
I <sub>sc</sub> con 10% de ganancia bifacial	16,30 A	16,24 A	16,18 A	16,12 A	16,05 A	16,02 A
P <sub>max</sub> con 20% de ganancia bifacial	612 W	606 W	600 W	594 W	588 W	582 W
I <sub>sc</sub> con 20% de ganancia bifacial	17,78 A	17,72 A	17,65 A	17,58 A	17,51 A	17,47 A

Datos mecánicos	
Resistencia a impactos	Granizo de 25 mm de diámetro a 23 m/s
Células solares	PERC monocristalino
Vidrio	2,0 mm, vidrio termoendurecido
Caja de conexión	IP-68, 3 diodos de derivación
Conectores	Zerun Z4S o Stäubli Evo2
Peso	29,6 kg
Máx. carga <sup>3</sup>	Viento: 2400 Pa, 244 kg/m <sup>2</sup> en cara frontal y posterior Nieve: 5400 Pa, 550 kg/m <sup>2</sup> en cara frontal
Bastidor	Aleación de aluminio anodizado plata

Datos eléctricos	
Bifacialidad (φP <sub>max</sub> )	70% +/-10%
Máx. tensión del sistema	1500 V IEC
Temperatura	-40°C a +85°C
Fusible de serie máxima	25 A
Coef. potencia-temperatura	-0,34% / ° C
Coef. tensión-temperatura	-0,26% / ° C
Coef. intensidad-temperatura	0,05% / ° C

Pruebas y certificaciones	
Pruebas estándar	IEC 61215, IEC 61730, nominal a 1500
Calificación antiincendios	Clase C según IEC 61730
Certificados de gestión de calidad	ISO 9001:2015, ISO 14001:2015
Conformidad con EHS	ISO 45001-2018, plan de reciclaje
Prueba de amoníaco	IEC 62716
Prueba de soplado de arena	IEC 60068-2-68
Prueba de niebla salina	IEC 61701 (máxima severidad)
Prueba LeTID	TUV 2fg 2689/04,19 (Detección de LeTID)
Prueba PID	IEC 62804



Lea las instrucciones de seguridad e instalación. Visite [www.sunpower.maxeon.com/int/PVInstallGuideIEC](http://www.sunpower.maxeon.com/int/PVInstallGuideIEC). La versión en papel se puede solicitar a través de [soportetecnico@maxeon.com](mailto:soportetecnico@maxeon.com).

1 Medido en condiciones de prueba estándar (STC): irradiancia de 1000 W/m<sup>2</sup>, AM 1,5 y temperatura de células de 25 °C.

2 La ganancia adicional de la parte posterior del panel en comparación con la potencia de la parte frontal del panel en las condiciones de prueba estándar. Depende del montaje (estructura, altura, ángulo de inclinación, etc.) y el albedo de la superficie subyacente

3 Factor de seguridad 1.5 incluido.

Diseñado en Estados Unidos

Ensamblado en China

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

© 2022 Maxeon Solar Technologies, Ltd. Todos los derechos reservados.

Consulte la información sobre la garantía, patentes y marcas comerciales en [maxeon.com/legal](http://maxeon.com/legal).

**SUNPOWER**  
FROM MAXEON SOLAR TECHNOLOGIES

544513 REV A / A4\_ES

Fecha de publicación: Junio 2022

# INVERSORES

## Inversor trifásico

SE25K / SE30K / SE33.3K



### Diseñado para trabajar con optimizadores de potencia

- // Inversor a tensión fija CC para una eficiencia superior (98,3%) y strings más largos
- // Puesta en marcha rápida y sencilla del inversor directamente desde su smartphone con SolarEdge SetApp
- // Pequeño, el más ligero de su categoría, y fácil de instalar
- // Protección contra sobretensiones en CC de tipo 2 integrada, para mejorar la resistencia en caso de tormentas o rayos
- // Protección opcional frente a sobretensiones para CA de tipo 2 y RS485
- // Monitorización a nivel de módulo con comunicación por Ethernet, inalámbrica o telefonía móvil para una visibilidad completa del sistema
- // Funciones de seguridad avanzadas: protección integrada contra fallos de arco y apagado de seguridad SafeDC
- // IP65 - Instalación en interiores y exteriores
- // Unidad de seguridad de CC integrada opcional: elimina la necesidad de interruptores externos de CC
- // Preparado para ampliación futura con soluciones de almacenamiento SolarEdge

# Inversor trifásico

## SE25K / SE30K / SE33.3K

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 9A72A64A6D58A7A

Aplicable a inversores con código de producto	SEXK-RWX0IXXXX			
	SE25K	SE30K	SE33.3K	
<b>SALIDA</b>				
Potencia nominal de salida CA	25000	29990	33300	W
Potencia máxima de salida CA	25000	29990	33300	VA
Tensión nominal de salida CA: fase-fase / fase-neutro	380 / 220 ; 400 / 230			Vca
Rango de tensión de salida CA: fase-fase / fase-neutro	304 - 437 / 176 - 253 ; 320 - 460 / 184 - 264,5			Vca
Frecuencia CA	50/60 ± 5 %			Hz
Corriente máxima de salida constante (por fase)	36,25	43,5	48,25	Aac
Posibles conexiones de la línea de salida CA	3 W + PE, 4 W + PE			
Monitorización de red, protección contra funcionamiento en isla, factor de potencia configurable, umbrales configurables por país	Sí			
Distorsión armónica total	≤ 3			%
Rango de factor de potencia	+/- 0.8 a 1			
Corriente de Derivación Máxima Inyectada <sup>(1)</sup>	100			mA
<b>ENTRADA</b>				
Potencia máxima de CC admitida (módulo STC)	37500	45000	50000	W
Sin transformador, sin puesta a tierra	Sí			
Tensión nominal de entrada CC+ a CC-	750			Vcc
Corriente máxima de entrada	36,25	43,5	48,25	Acc
Protección contra polaridad inversa	Sí			
Detección de fallo de aislamiento a tierra	Sensibilidad 150 kΩ <sup>(2)</sup>			
Rendimiento máximo del inversor	98,3			%
Rendimiento ponderado europeo	98			%
Consumo de energía nocturno	<4			W
<b>CARACTERÍSTICAS ADICIONALES</b>				
Interfaces de comunicación	2 x RS485, Ethernet, Wi-Fi (Opcional) <sup>(3)</sup> , Telefonía móvil (opcional)			
Gestión Smart Energy	Limitación de exportación			
Puesta en marcha del inversor	Con la aplicación móvil SetApp utilizando la conexión Wi-Fi integrada para la conexión local			
Protección contra fallos de arco	Integrado, configurable por el usuario (según UL1699B)			
Apagado rápido	Opcional <sup>(4)</sup> (Automático tras desconexión de la red de CA)			
Protección contra sobretensiones RS485	Opcional			
Protección contra sobretensiones de CC	Tipo II, reemplazable, integrada			
Protección contra sobretensiones de CA	Tipo II, reemplazable, opcional			
<b>UNIDAD DE SEGURIDAD DE CC (OPCIONAL)</b>				
Desconexión de 2 polos	1000 V / 48,25A			
Fusibles de CC	Opcionales, 25A			
Cumplimiento	UTE-C15-712-1			
<b>CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS</b>				
Seguridad	IEC-62109			
Normas de conexión a la red <sup>(5)</sup>	VDE-AR-N-4105, AS-4777, EN50438, CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, EN50549-1, EN50549-2, VDE-AR-N-4110, TOR Erzeuger Typ A, G99, G99 (NI), VFR 2019			
Emisiones	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 Clase A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12			
RoHS	Sí			
<b>ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN</b>				
Diámetro prensaestopas de salida de CA/Sección transversal de línea/ Sección transversal de PE	18 - 25 mm / 4 - 16 mm <sup>2</sup> / 4 - 16 mm <sup>2</sup>			
Entradas de CC <sup>(6)</sup>	4 pares MC4 4 pares MC4			
Entrada de CC con unidad de seguridad <sup>(6)(7)</sup>	4 entradas por prensaestopas: Diámetro exterior del cable 5 - 10 mm / Sección trasversal del cable 2.5 - 16mm <sup>2</sup>			
Dimensiones (Al x An x P)	550 x 317 x 273			mm
Dimensiones con unidad de seguridad (Al x An x P)	836 x 317 x 300 (DC MC4); 819 x 317 x 300 (DC Gland)			mm
Peso	32			kg
Peso con unidad de seguridad	36,5			kg
Rango de temperatura de funcionamiento	De -40 a +85 <sup>(8)</sup>			°C
Refrigeración	Ventilador (reemplazable por el usuario)			
Ruido	<62			dBA
Grado de protección	IP65 — exterior e interior			
Montaje	Sobre soporte (suministrado)			

(1) Si fuera necesaria una protección diferencial externa, su valor de disparo tiene que ser ≥ 100mA

(2) Donde permitido por la normativa local

(3) La conexión a internet por Wi-Fi requiere un componente Wi-Fi adicional, que se tiene que solicitar por separado. Para más detalles contactar con el departamento comercial de SolarEdge o hacer referencia a: <https://www.solaredge.com/products/communication>

(4) Código de artículo del inversor con apagado rápido: SExxK-xxRxxxxx

(5) Para conocer todas las normativas consultar el apartado de Certificados en la página de Descargas: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

(6) Entradas de CC disponible con conectores MC4 o prensaestopas según el código de producto del inversor. Para obtener más información, póngase en contacto con SolarEdge

(7) Se permite solamente el uso de conectores MC4 fabricados por Stäubli.

(8) Para más información consultar: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>

# POWER OPTIMIZERS

## Power Optimizer For Europe

S1000 / S1200



### SolarEdge's most advanced, cost-effective Power Optimizer for commercial and large field installations

#### Greater Energy Yields

- High efficiency (99.5%) with module-level MPPT, for maximized system energy production and revenue, and fast project ROI
- Supports high power and bifacial PV modules, and high string current for more power per string

#### Maximum Protection with Built-In Safety

- Designed to automatically reduce high DC voltage to touch-safe levels, upon grid/inverter shutdown, with SafeDC™
- Includes SolarEdge Sense Connect, allowing continuous monitoring to detect overheating due to installation issues or connector-level wear and tear

#### Lower BoS Costs

- Flexible system design enables maximum space utilization and up to 2x longer string lengths, 50% less cables, fuses and combiner boxes
- Supports connection of two PV modules in series with easy cable management and fast installation times

#### Simpler O&M

- Module-level system monitoring enabling pinpointed fault detection and remote, time-saving troubleshooting



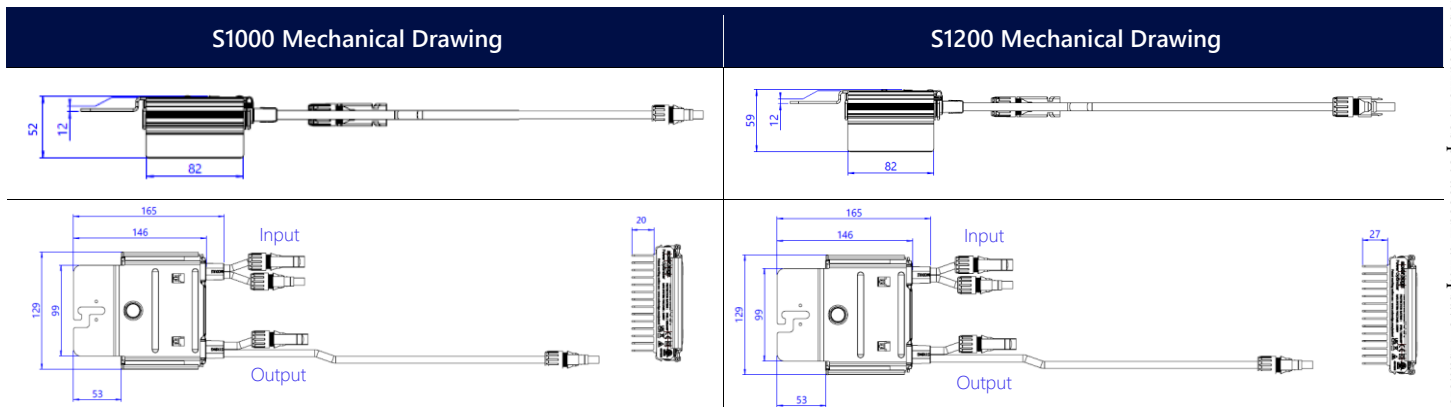
# / Power Optimizer

## For Europe

### S1000 / S1200

	S1000	S1200	Units
<b>INPUT</b>			
Rated Input DC Power <sup>(1)</sup>	1000	1200	W
Absolute Maximum Input Voltage (Voc)	125		Vdc
MPPT Operating Range	12.5 – 105		Vdc
Maximum Short Circuit Current (Isc) of Connected PV Module	15		Adc
Maximum Efficiency	99.5		%
Weighted Efficiency	98.8		%
Overvoltage Category	II		
<b>OUTPUT DURING OPERATION</b>			
Maximum Output Current	18	20	Adc
Maximum Output Voltage	80		Vdc
<b>OUTPUT DURING STANDBY (POWER OPTIMIZER DISCONNECTED FROM INVERTER OR INVERTER OFF)</b>			
Safety Output Voltage per Power Optimizer	1		Vdc
<b>STANDARD COMPLIANCE</b>			
EMC	FCC Part15, IEC 61000-6-2, and IEC 61000-6-3 - Class B, EN 55011 <sup>(2)</sup>		
Safety	IEC62109-1 (class II safety)		
Material	UL94 V-0, UV Resistant		
RoHS	Yes		
Fire Safety	VDE-AR-E 2100-712:2013-05		
<b>INSTALLATION SPECIFICATIONS</b>			
Maximum Allowed System Voltage	1000		Vdc
Dimensions (W x L x H)	129 x 165 x 52 / 5.08 x 6.49 x 2.047	129 x 165 x 59 / 5.08 x 6.49 x 2.32	mm / in
Weight (including cables)	1064 / 2.3	1106 / 2.4	gr / lb
Input Connector	MC4 <sup>(3)</sup>		
Input Wire Length	Short Input: 0.1 / 0.32 Long Input: 1.3 / 4.26 <sup>(4)</sup>	Short Input: 0.1 / 0.32 Long Input: 1.6 / 5.24 <sup>(4)</sup>	m / ft
Output Connector	MC4		
Output Wire Length <sup>(5)</sup>	Option 1: (+) 4.7 (-) 0.10 / (+) 15.41 (-) 0.32 Option 2: (+) 2.7 (-) 0.10 / (+) 8.8 (-) 0.32	Option 1: (+) 5.3 (-) 0.10 / (+) 17.38 (-) 0.32 Option 2: (+) 2.7 (-) 0.10 / (+) 8.8 (-) 0.32	m / ft
Operating Temperature Range <sup>(6)</sup>	-40 to +85 / -40 to +185		°C / °F
Protection Rating	IP68 / NEMA6P		
Relative Humidity	0 – 100		%

- (1) Rated power of the module at STC will not exceed the power optimizer Rated Input DC Power. Modules with up to +5% power tolerance are allowed.  
 (2) For compliance with EN55011 class A (when required), installation shall be done using an inverter with a rated power of > 20kVA, and comply with the requirements in the EMC section of the [installation manual](#).  
 (3) For other connector types please contact SolarEdge.  
 (4) For S-Series models with long input cables (1.3m / 4.26ft or 1.6m / 5.24ft), the Sense Connect feature is only enabled on the output cable connectors.  
 (5) Option 1 best fits when modules are placed in landscape orientation or in portrait orientation with power optimizers connected in leapfrog wiring method.  
 Option 2 best fits when modules are placed in portrait orientation.  
 (6) For ambient temperatures above +65°C / +149°F power de-rating is applied.



\* When installing SolarEdge power optimizers, maintaining clearance is required. Refer to the [Power Optimizer Clearance Application Note](#) for more details.

# Power Optimizer

## For Europe

### S1000

PV System Design Using a SolarEdge Inverter <sup>(1)(2)(3)(4)</sup>		230/400V Grid SE16K, SE17K, SE20K, SE25K*	230/400V Grid SE27.6K*	230/400V Grid SE30K*	230/400V Grid SE33.3K*	277/480V Grid SE40K*	Units
Compatible Power Optimizers		S1000					
Minimum String Length	Power Optimizers	14	14	15	14	15	
	PV Modules	27	27	29	27	29	
Maximum String Length	Power Optimizers	30	30	30	30	30	
	PV Modules	60	60	60	60	60	
Maximum Continuous Power per String [W]		13,500	13,950	15,300	13,500	15,300	
Maximum Allowed Connected Power per String <sup>(4)</sup>		1 string – 15,750	1 string – 16,200	1 string – 17,550	1 – 2 strings – 15,750	1 – 2 strings – 17,550	W
		2 strings or more – 18,500	2 strings or more – 18,950	2 strings or more – 20,300	3 strings or more – 18,500	3 strings or more – 20,300	
Parallel Strings of Different Lengths or Orientations		Yes					
Maximum Difference in Number of Power Optimizers Allowed Between the Shortest and Longest String Connected to the Same Inverter Unit		5 Power Optimizers					

\*The same rules apply for Synergy units of equivalent power ratings, that are part of the modular Synergy Technology inverter.

(1) S1000 cannot be mixed with S1200 in the same string. For P-series compatibility please refer to the [SolarEdge Power Optimizer Inter-Compatibility Technical Note](#).

(2) For each string, a Power Optimizer may be connected to a single PV module if:

1) Each Power Optimizer is connected to a single PV module (the entire string has a 1:1 configuration).

2) It is the only Power Optimizer connected to a single PV module.

(3) For SE16K and above, the minimum STC DC connected power should be 11KW.

(4) To connect more STC power per string, design your project using [SolarEdge Designer](#).

### S1200

PV System Design Using a SolarEdge Inverter <sup>(5)(6)(7)(8)</sup>		230/400V Grid SE20K, SE25K*	230/400V Grid SE27.6K*	230/400V Grid SE30K*	230/400V Grid SE33.3K*	277/480V Grid SE40K*	Units
Compatible Power Optimizers		S1200					
Minimum String Length	Power Optimizers	14	14	15	14	15	
	PV Modules	27	27	29	27	29	
Maximum String Length	Power Optimizers	30	30	30	30	30	
	PV Modules	60	60	60	60	60	
Maximum Continuous Power per String [W]		15,000	15500	17000	15000	17000	
Maximum Allowed Connected Power per String <sup>(8)</sup>		1 string – 17,250	1 string – 17,750	1 string – 19,250	1 – 2 strings – 17,250	1 – 2 strings – 19,250	W
		2 strings or more – 20,000	2 strings or more – 20,500	2 strings or more – 23,000	3 strings or more – 20,000	3 strings or more – 23,000	
Parallel Strings of Different Lengths or Orientations		Yes					
Maximum Difference in Number of Power Optimizers Allowed Between the Shortest and Longest String Connected to the Same Inverter Unit		5 Power Optimizers					

\*The same rules apply for Synergy units of equivalent power ratings, that are part of the modular Synergy Technology inverter.

(5) S1200 cannot be mixed with any other power optimizer in the same string.

(6) For each string, a Power Optimizer may be connected to a single PV module if:

1) Each Power Optimizer is connected to a single PV module (the entire string has a 1:1 configuration).

2) It is the only Power Optimizer connected to a single PV module.

(7) For SE20K and above, the minimum STC DC connected power should be 11KW.

(8) To connect more STC power per string, design your project using [SolarEdge Designer](#).

SolarEdge is a global leader in smart energy technology. By leveraging world-class engineering capabilities and with a relentless focus on innovation, SolarEdge creates smart energy solutions that power our lives and drive future progress.

SolarEdge developed an intelligent inverter solution that changed the way power is harvested and managed in photovoltaic (PV) systems. The SolarEdge DC optimized inverter maximizes power generation while lowering the cost of energy produced by the PV system.

Continuing to advance smart energy, SolarEdge addresses a broad range of energy market segments through its PV, storage, EV charging, UPS, and grid services solutions.

-  SolarEdge
-  @SolarEdgePV
-  @SolarEdgePV
-  SolarEdgePV
-  SolarEdge
-  [www.solaredge.com/corporate/contact](http://www.solaredge.com/corporate/contact)

**[solaredge.com](http://solaredge.com)**

© SolarEdge Technologies, Ltd. All rights reserved. SOLAREEDGE, the SolarEdge logo, OPTIMIZED BY SOLAREEDGE are trademarks or registered trademarks of SolarEdge Technologies, Inc. All other trademarks mentioned herein are trademarks of their respective owners. Date: January 24, 2023 DS-000105-EU Subject to change without notice.

Cautionary Note Regarding Market Data and Industry Forecasts: This brochure may contain market data and industry forecasts from certain third-party sources. This information is based on industry surveys and the preparer's expertise in the industry and there can be no assurance that any such market data is accurate or that any such industry forecasts will be achieved. Although we have not independently verified the accuracy of such market data and industry forecasts, we believe that the market data is reliable and that the industry forecasts are reasonable.

**CE RoHS**

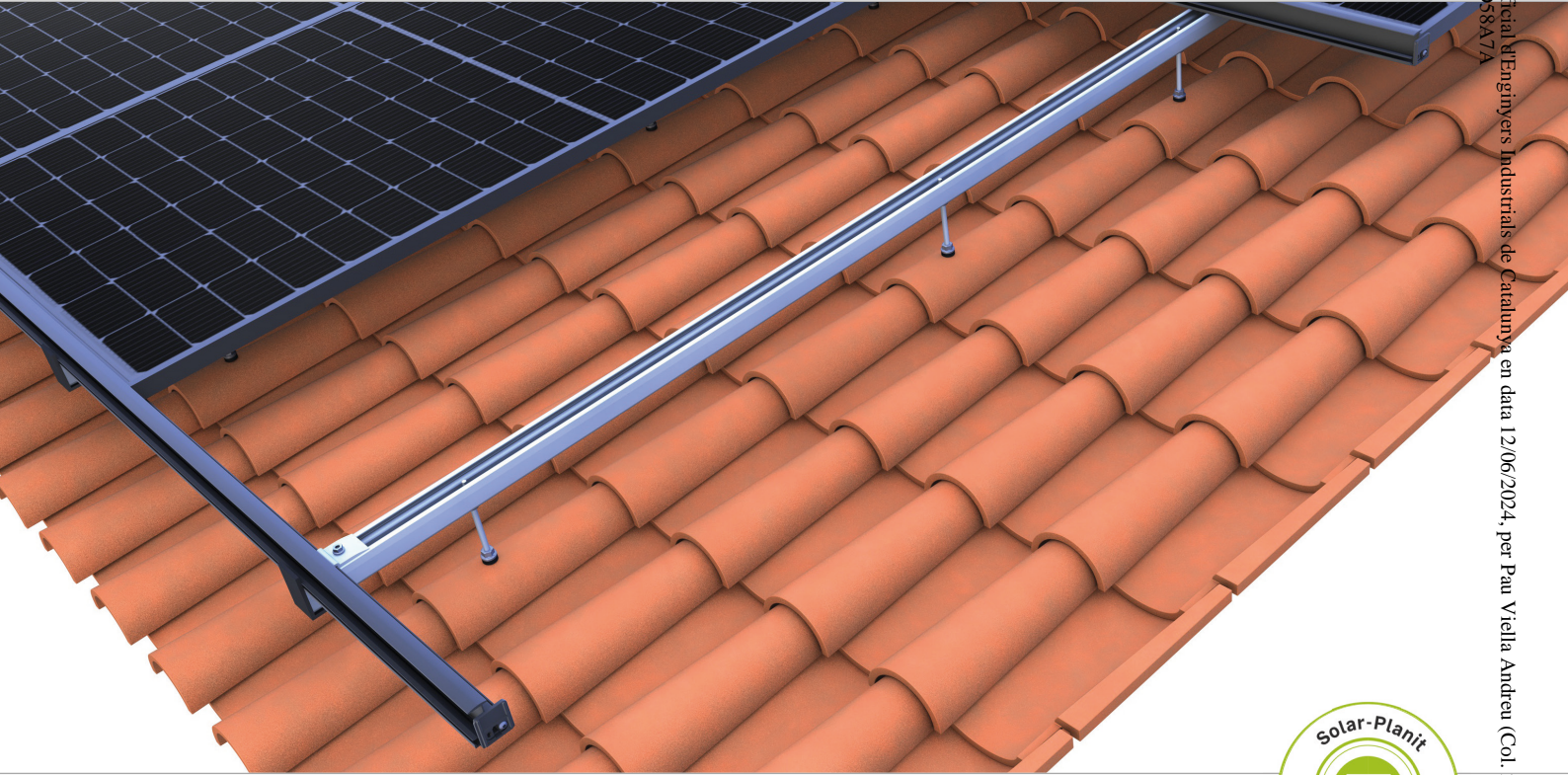
**solar**edge





## Cubierta de teja árabe | Sistema de inserción

Sistema de inserción con módulos instalados en vertical



### Sencillo, estable y flexible

- Solución premium con estética inigualable
- Excelente ventilación trasera del módulo
- Rail de inserción anodizado negro en función del marco del módulo

### Variantes de productos

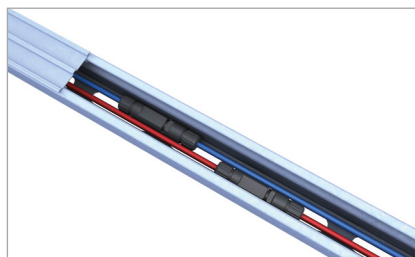
- Tornillo métrica M10 y M12 para resistir mayores cargas.
- Rail de inserción negro a juego con el módulo

## SUS VENTAJAS

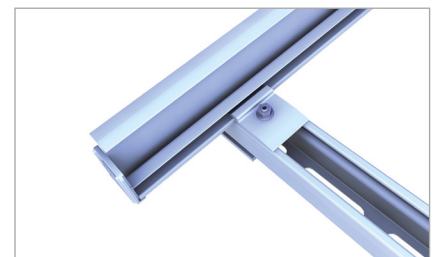
- Aspecto del sistema de gran calidad y montaje rápido gracias al sistema de inserción
- Tornillos completamente premontados con transmisión centrada de la carga
- El carril C también sirve como pasacables
- Módulo libre de tensión gracias al sistema flotante.



Transmisión centrada de la carga al tornillo de doble rosca



Carril C como canal para cables



Fijación del carril de inserción al carril C

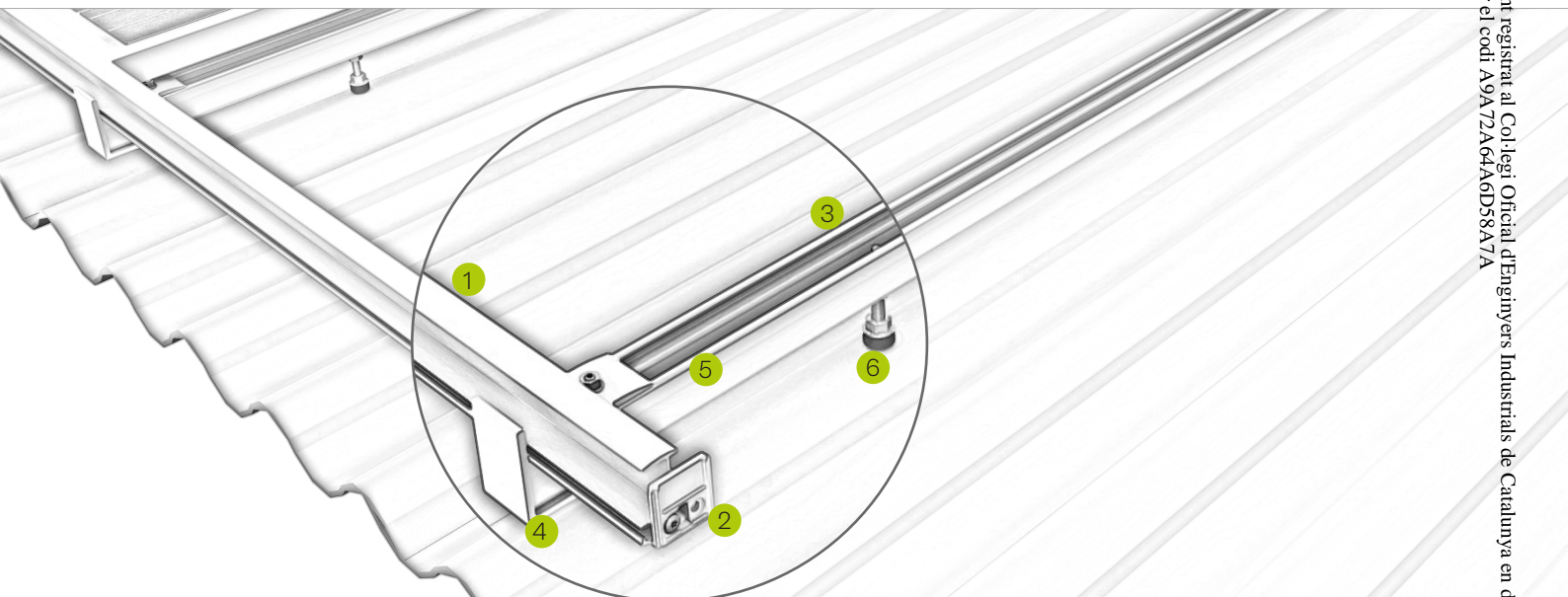
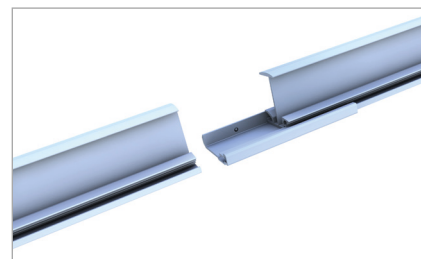


Imagen Descripción de producto

<b>1</b>	<p><b>Rail de inserción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disponible en negro y en aluminio</li> <li>▪ Sistema de montaje sin tensión</li> </ul>
<b>2</b>	<p><b>Tapa final</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para un acabado elegante</li> <li>▪ Ayuda a prevenir deslizamientos del módulo</li> </ul>
<b>3</b>	<p><b>Rail C</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disponible en varios grosores y longitudes</li> <li>▪ Resistente a las pisadas durante el montaje</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Dispositivo antideslizante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estética inigualable</li> <li>▪ Evita el deslizamiento de la estructura de inserción</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Conector de rail</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conexión segura gracias a su diseño</li> <li>▪ Completamente premontado</li> </ul>
<b>6</b>	<p><b>Tornillo de doble rosca</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alta capacidad de carga gracias a la transmisión central de la carga</li> <li>▪ Completamente preconfeccionado</li> </ul>



Conexión del rail de inserción al carril C



Conector de rail de inserción

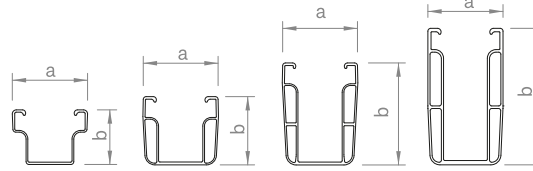
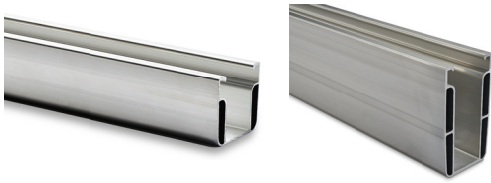


novotegra GmbH  
 Eisenbahnstraße 150 | 72072 Tübingen | Deutschland  
 Tel. +49 7071 98987-0, info@novotegra.com  
 www.novotegra.com

Nos reservamos el derecho a errores o cambios.  
 Versión: Agosto 2023 / TP

## Raíl

### Raíl C

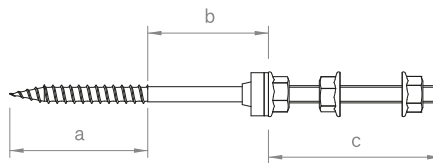


Raíl de montaje con pasacables, utilizable como raíl de soporte de módulos para sistemas de sujeción o como raíl transversal, en varias dimensiones para diferentes luces y cargas según los requisitos estáticos, base de raíl con agujeros ranurados de 75 x 15 mm en incrementos de 100 mm para facilitar el montaje desde arriba, disponible opcionalmente en blanco o anodizado en negro.

Art.-Nr.	Designación	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001366	Raíl C 47-2 2,20m	52	47		Alu
03-001441	Raíl C 47-2 2,40m	52	47		Alu

## Fijación del tejado

### Tornillo de doble rosca para madera

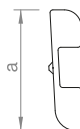


Tornillo de rosca para correas de madera con accionamiento hexagonal SW 7 o SW 9, para el montaje de raíles C o placas base, premontado con junta de EPDM y tuercas de seguridad SW 18.

Art.-Nr.	Designación	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-000223	Set tornillo de doble rosca HP M10 250 mm (para madera)	75	75	100	V2A / EPDM
03-000224	Set tornillo de doble rosca HP M10 300 mm (para madera)	75	75	150	V2A / EPDM

## Conectores de raíl y junta de dilatación

### Conector de raíl C47



Conector raíl C 47, l = 200 mm, unión atornillada con cuatro tornillos autorroscantes con accionamiento hexagonal SW 8.

Art.-Nr.	Designación	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-000925	Set conector de raíl C47 S	30			Alu / V2A



## Tapa del raíl

### Protección antideslizante/tapa final para raíl C

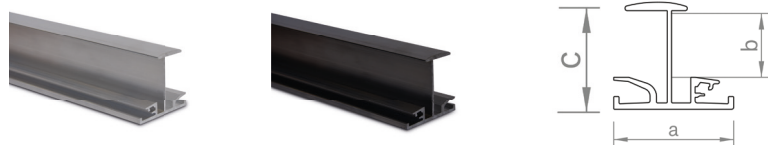


El dispositivo antideslizante se puede utilizar para asegurar los módulos para el montaje transversal o como tapa para el raíl C, disponible aluminio o negro anodizado.

Art.-Nr.	Designación	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-000260	Set protección antideslizante/tapa final para raíl C47 negro	53	80	80	Alu / V2A

## Fijación del módulo

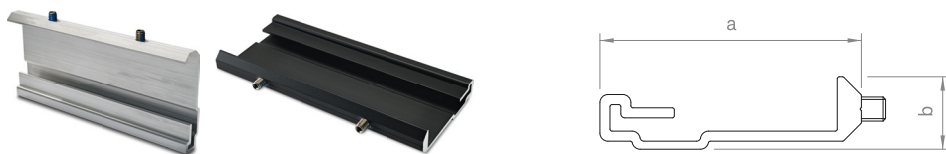
### Raíles de inserción para módulos enmarcados



Raíl de inserción para la inserción de módulos enmarcados con marcos de 30 a 50 mm, disponible en aluminio o negro anodizado. La altura real del módulo corresponde a la dimensión específica  $c$  a  $b$  menos 1,3 mm

Item no.	Designación	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001387	Raíl inserción 40 5.40m	56	41,3	60	Alu
03-001698	Raíl inserción 30 2.40m negro	56	31,3	50	Alu

### Conector de raíl de inserción

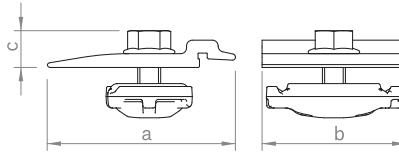


Conector de raíl de inserción para módulos enmarcados,  $l = 150$ mm. Disponible en aluminio o en negro anodizado.

Item no.	Designación	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-000499	Set conector raíl de inserción negro	65	18		Alu / V2A

## Conector de dos niveles

Rail de inserción de conexión en rail C y C-N

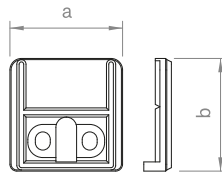
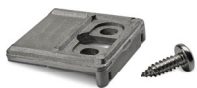


Connector for fixing insertion rails on C-rails and mounting triangles, locking nut with 13 AF hexagon drive, completely pre-assembled.

Item no.	Designación	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-000321	Conector de raíl M8 de 2 niveles (raíl inserción sobre raíl C)	66	50	13	Alu / A2SS

## Pinza final

Topes de borde raíl de inserción

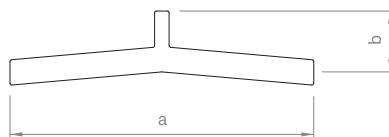
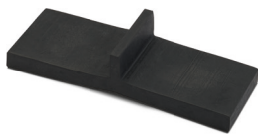


Tapas finales para railes de inserción, fijados con tornillo Torx drive 30

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-000693	Tope de borde fijado IR negro	49	49		Alu / A2SS

## Accesorios y otros componentes

Protección EPDM en forma de T para railes de inserción



Protección EPDM en forma de T para fijar los módulos a los railes de inserción con una mínima pendiente.

Art.-Nr.	Bezeichnung	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-000631	Protección EPDM-T para railes de inserción	84	17		EPDM



## Placas perforadas



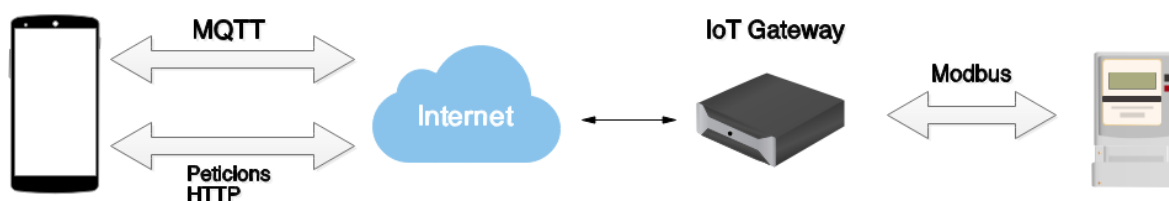
Chapa perforada para cerrar el hueco entre la fachada y el módulo, permite la ventilación trasera y el acceso rápido a la parte trasera de los módulos, disponible en blanco o negro.

Art.-Nr.	Designación	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-000549	Chapa perforada 1500.x.120.mm 125° negro	83	38		St. verz.

## Equip de Monitoratge per comunitats energètiques

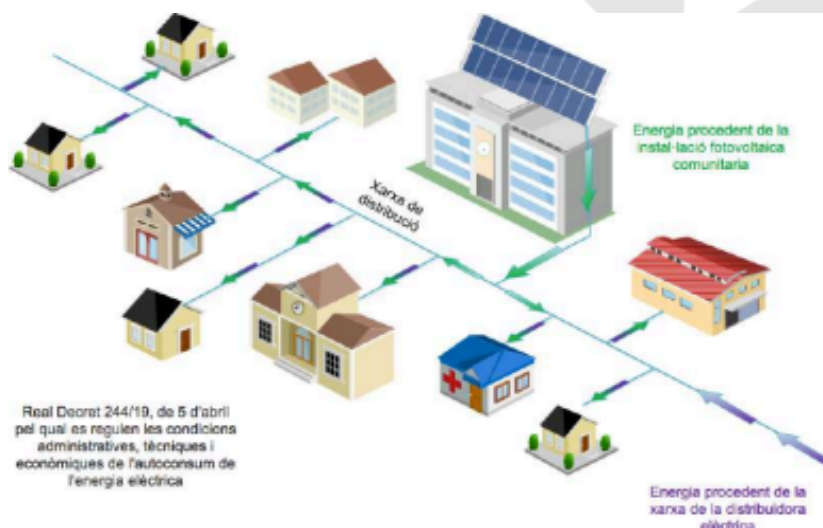
Servidor fog + ProsumAPP\* (Aplicació mòbil per a sistemes Apple i Android)

La informàtica FOG és una infraestructura informàtica descentralitzada en la qual les dades, la computació, l'emmagatzematge i les aplicacions es troben entre la font de dades i el núvol. Igual en el cas de l'edge computing, el fog computing apropa els avantatges i la potència del núvol al lloc on es creen les dades.



L'equip de monitoratge per comunitats energètiques de Prosum és un equip compacte i versàtil i s'adapta a tot tipus d'instal·lacions fotovoltaïques d'ús compartit independentment del tamany i del tipus d'inversor utilitzat.

Les dades de producció no surten del control dels usuaris de la instal·lació d'autoconsum compartit. El servidor fog ubicat dins el mateix quadre elèctric de la instal·lació fotovoltaïca allotja tota la informació.



El servidor està basat en un equip ARM Linux Yocto orientat a la indústria IOT d'alta qualitat i fiabilitat.

- ARM Cortex-A7 800 Mhz
- Memòria DDR3 de 512 MB
- Memòria flash eMMC de 8GB
- Gateway IoT intel·ligent per analítica edge, recollida de dades i monitorització remota
- Suporta WiFi, GSM i LTE (WiFi integrada i mòdul LTE opcional)



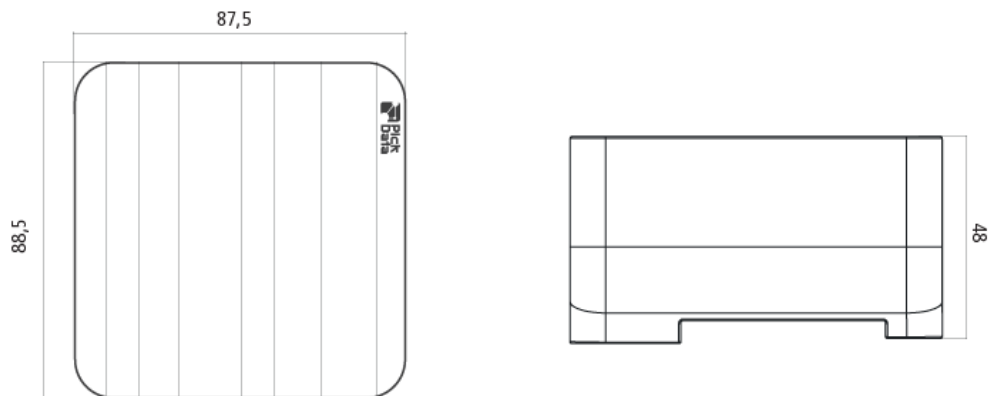
Aplicació mòbil **ProsumApp\*** per a dispositius amb sistema operatiu IOS i Android. permet monitoritzar les següents dades:

- Producció total de la instal·lació hora a hora, diària i mensual.
- Producció individual de la instal·lació en funció del coeficient de cada usuari, hora a hora, diària i mensual.
- Potència instantània total de la instal·lació
- Potència instantània individual de la instal·lació en funció del coeficient de cada usuari.
- Històric de dades de producció
- Verificador de factures
- Simulador d'autoconsum per electrodomèstics. L'usuari podrà fer-se una idea de quins electrodomèstics pot fer funcionar en autoconsum en cada moment.

## CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

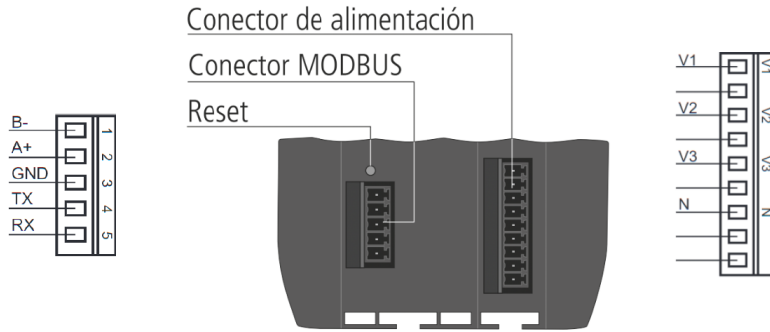
<b>Circuito de alimentación</b>	
Alimentación	85 ... 264 Vca / 120 ... 300 Vcc
Frecuencia	47 ... 63 Hz
Consumo (c.a. / c.c.)	8,8 ... 10,5 VA / 6,4 ... 6,5 W
<b>Unidad de control</b>	
CPU	ARM Cortex-A7 800 MHz
Memoria RAM	512 MB DDR3
Memoria Flash	8 GB eMMC
Reloj	RTC con batería para guardar la hora
<b>Condiciones ambientales</b>	
Rango de temperatura	-20 ... +50°C
Rango de humedad	5 ... 95%
Altitud máxima de trabajo	2000 m
<b>Características mecánicas</b>	
Material envolvente	Polycarbonato UL94 – V0 Autoextinguible
Grado de protección	IP20
Dimensiones (Ancho x Alto x Largo)	87,5 x 88,5 x 48 mm (5 módulos de carril DIN)
Peso	180 g
Montaje	Carril DIN 46277 (EN 50022)
Conectores	Terminales extraíbles. Máx. sección de cable de 1,5 mm <sup>2</sup>
<b>Características y seguridad eléctrica</b>	
Protección frente al choque eléctrico	Doble aislamiento clase II
Aislamiento	3 kVac
Categoría de instalación	CAT III 300 V
<b>Interfaz inalámbrica</b>	
Wi-Fi	802.11 b/g/n (2,4 GHz)
BT (opcional)	4.2
<b>Interfaz serie</b>	
Tipo	RS-232 (full-duplex) / RS-485 (half-duplex). Aislado galvánicamente
Velocidad	9600 ... 115200 bps
<b>Interfaz de red</b>	
Tipo	Ethernet
Velocidad	10/100 Mbps
<b>Normas</b>	
Normativas	UNE EN 61010-1, UNE-EN 61000-6-2, UNE-EN 61000-6-4

## Dimensions

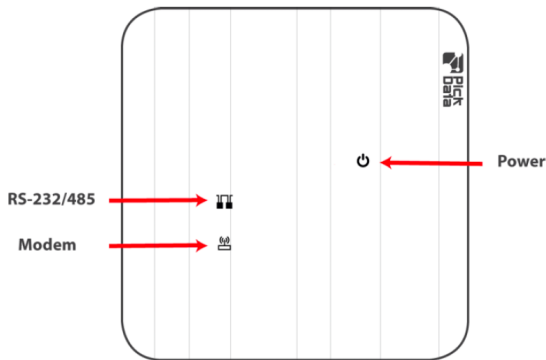


## CONNEXIONAT

El servidor PROSUM pot ser alimentat de forma monofàsica via els connectors V3 i N o via trifàsica



## LEDS



Led	Descripción
Power	Encendido: Verde
RS-232/485	Transmisión de datos: Rojo Recepción de datos: Verde
Actividad	Transmisión de datos: Rojo Recepción de datos: Verde

## Personalització de l'equip i de l'aplicació per a dispositius mòbils

El dispositiu IoT així com l'aplicació per a dispositius mòbils permeten diferents graus de personalització en funció de les necessitats del client.

- Modificacions d'aspecte extern del dispositiu i de la interfície gràfica de la App.
- Incorporació de noves funcionalitats i serveis, tan a 40mun de software com de hardware.
- Integració de serveis d'altres plataformes mitjançant 40munica de 40municación REST API

**Wattsharing, SL – PROSUM**

C/ Ferran Agulló n.3, Entr. C - GIRONA (17002)

CIF: B06823561

Telf.: 630591557 –Francesc Pujol

E-mail: [hola@prosum.cat](mailto:hola@prosum.cat)

# Technical Data Sheet

## Electrical Cable

### Dimensions , Requirements & Examinations



**Title: KBE Solar DB+ 6,00 mm<sup>2</sup>**

**Art. – No.: 730600015060QU**

#### Conductor

- Material E-Cu tinned, DIN EN 60228 Class 5
- Construction 80 x 0,31 mm max.
- Conductor diameter 3,90 mm max.
- Resistance 3,39 mΩ/m max.

#### Insulation Core

- Material Crosslinked Polyolefin
- Minimal Thickness 0,53 mm min.

#### Insulation Jacket

- Material Crosslinked Spezial Polyolefin
- Minimal Thickness 0,58 mm min.
- Outer diameter 6,00 ± 0,2 mm

#### Manufacturer`s identification

KBE SOLAR DB+ 6,00 MM2 H1Z2Z2-K  
EN 50618 TUV CE MADE IN GERMANY

#### Requirements & Examinations

EN 50618

- Temperature range - 40 °C to + 90 °C (for fixed and flexible installation)
- max. Temperature at conductor + 120°C (20.000 h, 50 % residual elongation)
- Rated voltage U0/U AC 1,0 / 1,0 kV  
DC 1,5 / 1,5 kV
- Resistance weather-resistant and UV-resistance

#### Other properties

- Direct Burial KBE-internal test according to UL 854 (Impact-Resistance test and Crushing - Resistance test)  
Installation instructions: DIN VDE 50174-1; § 5.2.4 and DIN VDE 0891 Part 6 § 4.2
- max. permissible operating voltage AC 1,2 / 1,2 kV
- max. permissible operating voltage DC 1,8 / 1,8 kV
- max. PV system voltage up to 2,0 kV DC possible
- Long-term insulation resistance in water 90 °C; 12 Weeks; 2000 V DC > 3 GΩ·m (following to UL 44)
- Cable weight ca. 75 g/m

Revision: 02.12.2019

The data sheet is not subject to the revision service












# AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)  
 Norma diseño: UNE 21123-4  
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



## CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

 <b>NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA</b> EN 60332-1-2 IEC 60332-1-2 NFC 32070 C2	 <b>NO PROPAGACIÓN DEL INCENDIO</b> EN 50399 EN 60332-3-24 IEC 60332-3-24	 <b>LIBRE DE HALÓGENOS</b> EN 60754-2 EN 60754-1 IEC 60754-2 IEC 60754-1
 <b>REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS</b> EN 60754-2 NFC 20454 DEF-STAN 02-713	 <b>BAJA EMISIÓN DE HUMOS</b> EN 50399	 <b>BAJA OPACIDAD DE HUMOS</b> EN 61034-2 IEC 61034-2
 <b>NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS</b> EN 60754-2 IEC 60754-2 NFC 20453	 <b>BAJA EMISIÓN DE CALOR</b> EN 50399	 <b>REDUCIDO DESPRENDIMIENTO DE GOTAS/PARTÍCULAS INFLAMADAS</b> EN 50399



**DESCÁRGATE** la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR.  
<https://es.prysmiangroup.com/DoP>



**Nº DoP 1003875**



RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN DEL AGUA



RESISTENCIA AL FRÍO



CABLE FLEXIBLE



RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA



ALTA SEGURIDAD

### MÁXIMA PELABILIDAD

Gracias a la capa especial antiadherente se puede retirar la cubierta fácil y rápidamente. Un importante ahorro de tiempo de instalación.

### LIMPIO Y ECOLÓGICO

La ausencia de talco y aceites de silicona permite un ambiente de trabajo más limpio y con menos partículas contaminantes.

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 3500 V.

#### Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): **Cca-s1b,d1,a1**.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2; EN 50399; EN 60754-2; EN 61034-2.

#### Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2
- No propagación del incendio: EN 50399; EN 60332-3-24; IEC 60332-3-24.
- Libre de halógenos: EN 60754-2; EN 60754-1; IEC 60754-2; IEC 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713.
- Baja emisión de humos: EN 50399.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Nula emisión de gases corrosivos: EN 60754-2; IEC 60754-2; NFC 20453.
- Baja emisión de calor: EN 50399.
- Reducido desprendimiento de gotas/partículas inflamadas: EN 50399.

## CONSTRUCCIÓN

#### CONDUCTOR

**Metal:** cobre electrolítico recocido.

**Flexibilidad:** flexible, clase 5, según UNE EN 60228.

**Temperatura máxima en el conductor:** 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

#### AISLAMIENTO

**Material:** mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1.

**Colores:** marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde según UNE 21089-1.

#### ELEMENTO SEPARADOR

**Capa especial antiadherente.**

#### RELLENO

**Material:** mezcla LSOH libre de halógenos.

#### CUBIERTA

**Material:** mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4.

**Color:** verde.

## APLICACIONES

- Cable de fácil pelado especialmente adecuado para instalaciones en locales de pública concurrencia: salas de espectáculos, centros comerciales, escuelas, hospitales, edificios de oficinas, pabellones deportivos, etc.
- En centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parkings, túneles ferroviarios y de carreteras, locales de difícil ventilación y/o evacuación, etc.
- En toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos en edificios o sobre bandejas, etc.,

o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos de construcción.

- Indicado también el lado de corriente alterna en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.
- Líneas generales de alimentación (ITC-BT 14). • Derivaciones individuales ITC-BT 15). • Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20). • Locales de pública concurrencia (ITC-BT 28). • Locales con riesgo de incendio o explosión (**adecuadamente canalizado**) (ITC-BT 29). • Industrias (Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004). • Edificios en general (Código técnico de la Edificación, R.D. 314/2006, art. 11).

# AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)  
 Norma diseño: UNE 21123-4  
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



## DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm <sup>2</sup>	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm (1)	DÍAMETRO EXTERIOR mm (1)	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2)	
							cos φ = 1	cos φ = 0,8
1 x 1,5	0,7	7	67	13,3	21	21	26,5	21,36
1 x 2,5	0,7	7,5	79	7,98	30	27	15,92	12,88
1 x 4	0,7	8	97	4,95	40	35	9,96	8,1
1 x 6	0,7	8,5	120	3,3	52	44	6,74	5,51
1 x 10	0,7	9,6	167	1,91	72	58	4	3,31
1 x 16	0,7	10,6	226	1,21	97	75	2,51	2,12
1 x 25	0,9	12,3	321	0,78	122	96	1,59	1,37
1 x 35	0,9	13,8	421	0,55	153	117	1,15	1,01
1 x 50	1	15,4	579	0,38	188	138	0,85	0,77
1 x 70	1,1	17,3	780	0,27	243	170	0,59	0,56
1 x 95	1,1	19,2	995	0,20	298	202	0,42	0,43
1 x 120	1,2	21,3	1240	0,16	350	230	0,34	0,36
1 x 150	1,4	23,4	1529	0,12	401	260	0,27	0,31
1 x 185	1,6	25,6	1826	0,10	460	291	0,22	0,26
1 x 240	1,7	28,6	2383	0,08	545	336	0,17	0,22
1 x 300	1,8	31,3	2942	0,06	630	380	0,14	0,19
1 x 400	2	36	3921	0,05		446	0,11	0,17
2 x 1,5	0,7	10	134	13,3	23	24	30,98	24,92
2 x 2,5	0,7	10,9	169	7,98	32	32	18,66	15,07
2 x 4	0,7	11,8	213	4,95	44	42	11,68	9,46
2 x 6	0,7	12,9	271	3,3	57	53	7,90	6,42
2 x 10	0,7	15,2	399	1,91	78	70	4,67	3,84
2 x 16	0,7	17,7	566	1,21	104	91	2,94	2,45
2 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	135	116	1,86	1,59
2 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	168	140	1,34	1,16
2 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	204	166	0,99	0,88
3 G 1,5	0,7	10,4	150	13,3	23	24	30,98	24,92
3 G 2,5	0,7	11,4	193	7,98	32	32	18,66	15,07
3 G 4	0,7	12,4	250	4,95	44	42	11,68	9,46
3 G 6	0,7	13,6	324	3,3	57	53	7,90	6,42
3 G 10	0,7	16	486	1,91	78	70	4,67	3,84
3 G 16	0,7	18,7	696	1,21	104	91	2,94	2,45
3 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	115	96	1,62	1,38
3 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	143	117	1,17	1,01
3 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	174	138	0,86	0,77
3 x 70	1,1	Consultar	Consultar	0,27	223	170	0,6	0,56
3 x 95	1,1	Consultar	Consultar	0,20	271	202	0,43	0,42
3 x 120	1,2	Consultar	Consultar	0,16	314	230	0,34	0,35
3 x 150	1,4	Consultar	Consultar	0,12	359	260	0,28	0,3
3 x 185	1,6	Consultar	Consultar	0,10	409	291	0,22	0,26
3 x 240	1,7	Consultar	Consultar	0,08	489	336	0,17	0,21
3 x 300	1,8	Consultar	Consultar	0,06	549	380	0,14	0,18

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

- XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
- XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
- XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

- XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
- XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.



# AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)  
 Norma diseño: UNE 21123-4  
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 12/06/2024, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio> i utilitzar el codi A9A72A64AD58A7A

## DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm²	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm	DIÁMETRO EXTERIOR mm	PESO kg/km	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (1) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2) y (3)	
							cos φ = 1	cos φ = 0,8
3 x 25/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,780/1,21	115	96	1,62	1,38
3 x 35/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,554/1,21	143	117	1,17	1,01
3 x 50/25	1,0/0,9	Consultar	Consultar	0,386/0,780	174	138	0,86	0,77
3 x 70/35	1,1/0,9	Consultar	Consultar	0,272/0,554	223	170	0,6	0,56
3 x 95/50	1,1/1,0	Consultar	Consultar	0,206/0,386	271	202	0,43	0,42
3 x 120/70	1,2/1,1	Consultar	Consultar	0,161/0,272	314	230	0,34	0,35
3 x 150/70	1,4/1,1	Consultar	Consultar	0,129/0,272	359	260	0,28	0,3
3 x 185/95	1,6/1,1	Consultar	Consultar	0,106/0,206	409	291	0,22	0,26
3 x 240/120	1,7/1,2	Consultar	Consultar	0,0801/0,161	489	336	0,17	0,21
3 x 300/150	1,8/1,4	Consultar	Consultar	0,0641/0,129	549	380	0,14	0,18
4 G 1,5	0,7	11,2	173	13,3	20	21	26,94	21,67
4 G 2,5	0,7	12,3	227	7,98	28	27	16,23	13,1
4 G 4	0,7	13,4	298	4,95	38	35	10,16	8,23
4 G 6	0,7	14,7	391	3,3	49	44	6,87	5,59
4 G 10	0,7	17,5	593	1,91	68	58	4,06	3,34
4 G 16	0,7	20,4	855	1,21	91	75	2,56	2,13
4 x 25	0,9	24,3	1267	0,78	115	96	1,62	1,38
4 x 35	0,9	28,4	1792	0,55	143	117	1,17	1,01
4 x 50	1	32,5	2439	0,38	174	138	0,86	0,77
4 x 70	1,1	37,1	3359	0,27	223	170	0,6	0,56
4 x 95	1,1	41,2	4276	0,20	271	202	0,43	0,42
4 x 120	1,2	46,7	5500	0,16	314	230	0,34	0,35
4 x 150	1,4	51,8	6750	0,12	359	260	0,28	0,3
4 x 185	1,6	57,6	8172	0,10	409	291	0,22	0,26
4 x 240	1,7	64,4	10642	0,08	489	336	0,17	0,21
5 G 1,5	0,7	12	202	13,3	20	21	26,94	21,67
5 G 2,5	0,7	13,3	266	7,98	28	27	16,23	13,1
5 G 4	0,7	14,5	351	4,95	38	35	10,16	8,23
5 G 6	0,7	16	467	3,3	49	44	6,87	5,59
5 G 10	0,7	19	711	1,91	68	58	4,06	3,34
5 G 16	0,7	22,2	1028	1,21	91	75	2,56	2,13
5 G 25	0,9	26,6	1529	0,78	115	96	1,62	1,38
5 G 35	0,9	31,4	2169	0,55	143	117	1,17	1,01
5 G 50	1	35,2	2969	0,38	174	138	-	-

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

- XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
- XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
- XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

- XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
- XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.