



## PROJECTE TÈCNIC

---

# INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Celler Cooperatiu d'Espolla

Emplaçament: Ctra. De Roses SN, Espolla -  
17753

**ELECTROFLUXE S.L.**

[info@electrofluxe.com](mailto:info@electrofluxe.com)

# ÍNDEX

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ÍNDEX</b>                                                           | <b>2</b>  |
| <b>1. MEMÒRIA</b>                                                      | <b>5</b>  |
| 1.1. DADES GENERALS                                                    | 6         |
| 1.1.1. Promotor                                                        | 6         |
| 1.1.2. Tècnic projectista                                              | 6         |
| 1.1.3. Empresa instal·ladora                                           | 6         |
| 1.2. ANTECEDENTS                                                       | 6         |
| 1.3. OBJECTIU                                                          | 7         |
| 1.3.1. Resum del projecte                                              | 8         |
| 1.4. CONTINGUT I ABAST                                                 | 9         |
| 1.5. EMPLAÇAMENT                                                       | 9         |
| 1.6. DADES URBANÍSTIQUES                                               | 10        |
| 1.7. INFORMACIÓ PRÈVIA DEL PUNT DE CONNEXIÓ                            | 10        |
| 1.8. TMF-10                                                            | 13        |
| 1.9. ACCÉS                                                             | 14        |
| 1.10. LEGISLACIÓ APLICABLE                                             | 14        |
| 1.11. CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ                                 | 17        |
| 1.11.1. Classificació segons RD 15/2018                                | 17        |
| 1.11.2. Modalitat segons RD 244/2019                                   | 20        |
| 1.11.3. Classificació segons REBT 2002                                 | 22        |
| 1.11.4. Tipus de tràmit                                                | 23        |
| 1.12. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY                                           | 24        |
| 1.13. COMPTADOR DE GENERACIÓ I PAS DE CABLEJAT                         | 25        |
| 1.14. COEFICIENTS DE REPARTIMENT                                       | 28        |
| 1.15. INSTAL·LACIÓ PROPOSADA                                           | 28        |
| 1.15.1. Mòdul fotovoltaic                                              | 29        |
| 1.15.2. Inversor                                                       | 29        |
| 1.15.3. Equip de mesura i sistema de monitorització                    | 32        |
| 1.16. ALTRES CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ                       | 33        |
| 1.16.1. Particularitats de la instal·lació i potència màxima a generar | 33        |
| 1.17. CONFIGURACIÓ D'STRINGS                                           | 34        |
| 1.18. POTÈNCIA MÀXIMA ENTREGADA A LA XARXA INTERIOR                    | 34        |
| 1.19. ORIENTACIÓ DELS MÒDULS                                           | 35        |
| 1.20. SISTEMA DE FIXACIÓ                                               | 35        |
| 1.21. INSTAL·LACIONS EN LOCALS MULLATS                                 | 37        |
| 1.22. INSTAL·LACIONS D'INTERCONNEXIÓ A LA XARXA ELÈCTRICA              | 38        |
| 1.23. POSADA EN SERVEI                                                 | 39        |
| 1.24. MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ                        | 40        |
| 1.25. CONDICIONS GENERALS                                              | 42        |
| 1.26. CONCLUSIÓ                                                        | 44        |
| <b>2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS</b>                                        | <b>45</b> |
| 2.1. BASES DE DISSENY                                                  | 46        |
| 2.1.1. Estudi energètic                                                | 46        |

|                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.1.2. Localització geogràfica .....                                                | 48         |
| 2.1.3. Superfície disponible.....                                                   | 48         |
| 2.1.4. Factor estacional i climatològic.....                                        | 49         |
| 2.1.5. Orientació dels mòduls i Azimut.....                                         | 50         |
| 2.1.6. Inclinatoria dels mòduls.....                                                | 50         |
| 2.1.7. Ombres projectades.....                                                      | 51         |
| 2.1.8. Pèrdues en els components.....                                               | 52         |
| 2.2. CÀLCUL DISTÀNCIA ENTRE FILERES I OCUPACIÓ DE LA COBERTA .....                  | 53         |
| 2.3. CÀLCUL ESTRUCTURA COBERTA INCLINADA.....                                       | 54         |
| 2.4. CAIGUDA DE TENSIÓ .....                                                        | 55         |
| 2.5. CIRCUIT CC .....                                                               | 55         |
| 2.6. FÓRMULES UTILITZADES .....                                                     | 56         |
| 2.6.1. Càlcul secció .....                                                          | 56         |
| 2.6.2. Càlcul del corrent de curt-circuit: .....                                    | 57         |
| 2.7. MEMÒRIA DE CÀLCUL .....                                                        | 59         |
| 2.7.1. Consideracions prèvies del cablejat.....                                     | 59         |
| 2.7.2. Connexió dels mòduls.....                                                    | 59         |
| 2.7.3. Dimensionament de les línies.....                                            | 60         |
| 2.7.4. Xarxa posada a terra del generador .....                                     | 64         |
| 2.7.5. Dimensionament dels tubs/canals.....                                         | 66         |
| 2.7.6. Proteccions .....                                                            | 68         |
| 2.7.7. Càlcul del corrent de curt-circuit .....                                     | 71         |
| 2.7.8. Càlcul sistema de muntatge i càrrega de vent.....                            | 73         |
| 2.8. RESUM .....                                                                    | 86         |
| <b>3. PRESSUPOST I AMIDAMENTS .....</b>                                             | <b>87</b>  |
| <b>4. PLÀNOLS .....</b>                                                             | <b>109</b> |
| 4.1. SITUACIÓ.....                                                                  | 111        |
| 4.2. EMPLAÇAMENT .....                                                              | 112        |
| 4.3. PLANTA GENERAL .....                                                           | 113        |
| 4.4. DISTRIBUCIÓ STRINGS.....                                                       | 114        |
| 4.5. ALÇAT .....                                                                    | 115        |
| 4.6. ESTRUCTURA.....                                                                | 116        |
| 4.7. UNIFILAR.....                                                                  | 117        |
| 4.8. TRAM AC .....                                                                  | 118        |
| 4.9. DISTÀNCIA DE SEGURETAT INVERSOR .....                                          | 119        |
| 4.10. DISTRIBUCIÓ EQUIPS .....                                                      | 120        |
| 4.11. DISTRIBUCIÓ DELS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ .....                   | 121        |
| <b>5. GESTIÓ DE RESIDUS .....</b>                                                   | <b>122</b> |
| 5.1. MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS .....                           | 123        |
| 5.2. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS.....                                        | 124        |
| 5.2.1. Classificació LER i estimació de residus.....                                | 124        |
| 5.2.2. Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció..... | 125        |
| 5.2.3. Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc .....         | 126        |

|                                                                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.3. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS .....                                                                                       | 127        |
| 5.1. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES .....                                                                                       | 131        |
| 5.2. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA DE LES INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS .....                                                 | 132        |
| 5.3. CONCLUSIÓ .....                                                                                                             | 133        |
| <b>6. PLANIFICACIÓ DE TREBALLS .....</b>                                                                                         | <b>134</b> |
| 6.1. PLANIFICACIÓ DELS TREBALLS.....                                                                                             | 135        |
| <b>7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.....</b>                                                                                 | <b>136</b> |
| 7.1. DADES DE L'OBRA.....                                                                                                        | 137        |
| 7.2. JUSTIFICACIÓ DE LA IDONEÏTAT DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT .....                                                   | 137        |
| 7.3. DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT .....                                                                                      | 137        |
| 7.4. COMPLIMENT DEL R.D. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ..... | 138        |
| 7.4.1. Introducció.....                                                                                                          | 138        |
| 7.5. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS.....                                                                                              | 141        |
| 7.5.1. Mitjans i maquinària.....                                                                                                 | 142        |
| 7.5.2. Treballs previs.....                                                                                                      | 142        |
| 7.5.3. Coberta.....                                                                                                              | 143        |
| 7.5.4. Instal·lacions.....                                                                                                       | 143        |
| 7.6. RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQÜEN RISCOS ESPECIALS (ANNEX II DEL R.D.1627/1997).....                        | 144        |
| 7.6.1. Mesures de prevenció i protecció .....                                                                                    | 145        |
| 7.6.2. Mesures de protecció col·lectiva .....                                                                                    | 145        |
| 7.6.3. Mesures de protecció individual .....                                                                                     | 146        |
| 7.6.4. Mesures de protecció a tercers .....                                                                                      | 147        |
| 7.7. PRIMERS AUXILIS .....                                                                                                       | 147        |
| 7.8. NORMATIVA APLICABLE.....                                                                                                    | 148        |
| <b>8. ANNEXOS .....</b>                                                                                                          | <b>153</b> |
| 8.1. FITXA TÈCNICA PANELL JKM440N-54HL4R-B .....                                                                                 | 154        |
| 8.2. FITXA TÈCNICA INVERSOR HUAWEI SUN2000-40KTL-M3 .....                                                                        | 154        |
| 8.3. FITXA TÈCNICA CABLE DC .....                                                                                                | 154        |
| 8.4. FITXA TÈCNICA CABLE AC .....                                                                                                | 154        |
| 8.5. FITXA TÈCNICA ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA .....                                                                                 | 154        |



## 1. MEMÒRIA



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

**PROJECTE EXECUTIU**

**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 40kWn**

Ajuntament d'Espolla -Celler cooperatiu

Ctra. De Roses SN

Espolla, 17753

## 1.1. Dades generals

### 1.1.1. Promotor

- Titular: Ajuntament d'Espolla -Celler cooperatiu
- Domicili: Ctra. De Roses SN, Espolla, 17753
- NIF: P1707000D
- Correu: ajuntament@espolla.cat

### 1.1.2. Tècnic projectista

- Nom: Núria Batllori Guardiola
- NIF: 41582807A
- Correu: nuria@electrofluxe.com
- N° Col·legiat Enginyer Industrial: 20442

### 1.1.3. Empresa instal·ladora

- Raó Social: ELECTROFLUXE, S.L.
- Domicili: Mas Gay, Orfes
- NIF: B55361018
- Correu: info@electrofluxe.com

## 1.2. Antecedents

L'Ajuntament de Espolla vol impulsar una instal·lació d'autoconsum col·lectiu al Celler Cooperatiu d'Espolla de 40 kW nominals.

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 d'autoconsum compartit 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.

L'ajuntament disposa de les seves instal·lacions al municipi de Espolla. Aquest disposa de diferents subministraments 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 les activitats que s'hi desenvolupen.

### 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 situat al Celler Cooperatiu d'Espolla que s'emplaça al Ctra. De Roses SN, de Espolla - 17753.

## 1.3.1. Resum del projecte

| Dades generals                         |                                                     |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Títol de l'actuació                    | Autoconsum compartit al Celler Cooperatiu d'Espolla |
| Potència instal·lada (kWp)             | 42,24                                               |
| Potència per placa fotovoltaica Wp     | 440                                                 |
| Número de plaques                      | 96                                                  |
| Orientació                             | 54° (Sud-oest)                                      |
| Inclinació                             | 5°                                                  |
| Número de panells per sèrie            | 16 x 6                                              |
| Número d'strings per punt MPPT         | 1                                                   |
| Número de punts MPPT                   | 4                                                   |
| Inversor                               |                                                     |
| Tipus de connexió                      | Trifàsica                                           |
| Potència nominal inversor (kW n)       | 40                                                  |
| Unitats                                | 1                                                   |
| Tensió / Freqüència de servei          | 400 / 50 ± 0.1 Hz                                   |
| Eficiència                             | 98,7%                                               |
| Connexió a la xarxa                    |                                                     |
| Empresa elèctrica receptora            | Edistribución                                       |
| Tipus de connexió                      | Connexió a Baixa Tensió                             |
| Tensió de xarxa                        | 3x133/230                                           |
| Prestacions general                    |                                                     |
| Producció d'energia estimada (kWh/any) | 54.101,33                                           |
| Pressupost                             | 39.598,48 € + IVA                                   |

Taula 1. Característiques de l'actuació

## 1.4. Contingut i abast

El projecte inclou la instal·lació d'un equip d'energia solar fotovoltaica de 40kW nominals connectat a xarxa de distribució 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
- Quadre de comptador

No entra dins l'abast del projecte la modificació de les instal·lacions existents 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

El poliesportiu es troba:

- Adreça: Ctra. De Roses SN
- Població: Espolla - 17753
- Coordenades UTM (en metres): 31T 500914, 4692147



Il·lustració 1. Ubicació de la instal·lació

## 1.6. Dades urbanístiques

D'acord amb les Normes Subsidiàries del Planejament Urbanístic de Espolla, 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:** 0040407EG0904S0001DR

**Ús principal:** Industrial

**Classificació del sòl:** Urbana

## 1.7. Informació prèvia del punt de connexió

L'edifici d'Espolla disposa d'un comptador de subministrament d'electricitat existent (CUPS: ES0031446437589001KW0F) i s'haurà d'instal·lar un nou comptador per l'autoconsum compartit.

Aquest nou comptador s'instal·larà adjacent al comptador existent. Per les característiques de l'espai i les mides de l'armari per l'autoconsum compartit, no serà

necessari realitzar cap reforma ni obra. S'opta per un armari tipus TMF-10 tot i que per potència es podria ajustar la instal·lació a un armari per a la generació del tipus TMF-1. D'aquesta manera, si mai es vol ampliar l'autoconsum compartit no caldrà fer més canvis als armaris tret de canviar els transformadors del comptador per una relació més elevada. L'armari TMF-10 proposat té unes mides de 2,7m d'alçada, 1,83 m d'ample i 48cm de fons.

Actualment ja hi ha espai suficient als armaris de fora per posar-hi l'armari TMF-10.



Il·lustració 2. Ubicació de la TMF-10

A continuació es presenten les característiques del comptador existent:

- Sistema: Trifàsic 3x230/400
- Tarifa d'accés: 3.0 TD
- Potència contractada:
  - $P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = P_5 = 45 \text{ kW}$
  - $P_6 = 80 \text{ kW}$

La instal·lació prevista per l'autoconsum té una capacitat nominal de 40kW.

Atenent al RD244/2019 pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica:

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Autoconsumo INDIVIDUAL</b><br>Un consumidor asociado<br>O<br><b>Autoconsumo COLECTIVO</b><br>Varios consumidores asociados |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>SIN excedentes (individual)</b><br>Mecanismo anti-vertido.<br><br><b>SIN excedentes ACOGIDA a compensación (colectivo)</b><br>Mecanismo anti-vertido.                                                                           | <b>CONSUMIDOR</b><br>Titular del suministro<br><b>PRODUCTOR</b><br>No existe<br><b>TITULAR INSTALACIÓN</b><br>Consumidor<br><b>PROPIETARIO</b><br>Puede ser diferente                                                         |
|                                                                                                                               | <b>Instalación PRÓXIMA en RED INTERIOR</b><br>Conexión Red interior.                                                                                                                                                                          | <b>CON excedentes ACOGIDA a compensación</b><br>Fuente renovable.<br>Potencia de producción $\leq 100\text{kW}$ .<br>Si aplica, contrato único consumo-auxiliares.<br>Contrato de compensación<br>No hay otro régimen retributivo. | <b>CONSUMIDOR</b><br>Titular del suministro<br><b>PRODUCTOR</b><br>Titular de la instalación<br><b>TITULAR INSTALACIÓN</b><br>El inscrito en el registro de autoconsumo<br><b>PROPIETARIO</b><br>Puede ser diferente          |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>CON excedentes NO ACOGIDA a compensación</b><br>Resto de instalaciones con excedentes.                                                                                                                                          | <b>CONSUMIDOR</b><br>Titular del suministro<br><b>PRODUCTOR</b><br>Titular de la instalación<br><b>TITULAR INSTALACIÓN</b><br>El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPRE<br><b>PROPIETARIO</b><br>Puede ser diferente |
|                                                                                                                               | <b>Instalación PRÓXIMA a TRAVÉS DE RED</b><br>Conexión a red BT del mismo centro de transformación.<br>Distancia entre contadores generación y consumo $< 500\text{ m}$ , ambos conectados en BT.<br>Misma referencia catastral (14 dígitos). | <b>CON excedentes NO ACOGIDA a compensación</b><br>Instalaciones con excedentes.                                                                                                                                                   | <b>CONSUMIDOR</b><br>Titular del suministro<br><b>PRODUCTOR</b><br>Titular de la instalación<br><b>TITULAR INSTALACIÓN</b><br>El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPRE<br><b>PROPIETARIO</b><br>Puede ser diferente |

- És viable l'autoconsum col·lectiu per la instal·lació situada al Celler Cooperatiu  $\leq 100\text{kW}$ .
- En la modalitat col·lectiva, els equipaments receptors (respecte dels generadors) hauran de complir alguna d'aquestes condicions:
  - o Estar connectats al mateix centre de transformació
  - o Distància entre comptadors de generació-consum menor de 2km
  - o Mateixa referència cadastral (14 dígitos)



D'aquesta manera, en el cas objecte d'estudi, el sistema fotovoltaica restarà emmarcat dintre de la modalitat:

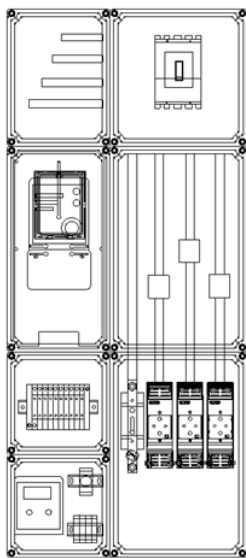
- Autoconsum col·lectiu amb excedents i acollida a compensació:
  - o El consumidor és el titular del subministrament.
  - o El titular de la instal·lació serà aquell organisme o societat que l'acabi inscrivint al corresponent registre d'autoconsum
  - o El propietari és el titular de la instal·lació
  - o Serà necessari sol·licitar condicions tècnico-econòmiques de connexió a la xarxa amb la distribuïdora zonal al tractar-se d'autoconsum col·lectiu amb potència superior als 15kW.

Caldrà sol·licitar el punt de connexió a xarxa i rebre resposta de la companyia distribuïdora.

## 1.8. TMF-10

L'armari TMF10 és un armari prefabricat monobloc dissenyat per albergar un conjunt de protecció i mesura segons les especificacions de FECSA ENDESA. Està fabricat amb una estructura de formigó reforçat amb fibra de vidre (GRC) segons la norma UNE-EN 1169, que li proporciona una elevada resistència a la flexió superior a 8 N/mm<sup>2</sup> (MPa) segons la UNE-EN 1170-4. La porta està feta de xapa galvanitzada de  $\geq 1,2$  mm de gruix, amb un marc també de xapa galvanitzada de  $\geq 1,5$  mm plegada. La porta té una obertura de  $\geq 150^\circ$  amb un sistema antitancament fixat i un tancament mitjançant maneta amb bombí tipus JIS CFE i tres punts d'ancoratge, segons les especificacions de la companyia. Les dimensions exteriors de l'armari són 2.650 mm d'altura, 1.460 mm d'amplada i 500 mm de profunditat. Les dimensions interiors útils són 1.930 mm d'altura, 1.210 mm d'amplada i 400 mm de profunditat. El pes de l'armari és de 840 kg. Pel que fa a la potència màxima que pot suportar, l'armari TMF10 està dissenyat per a corrents nominals que van des de 80 A fins a 630 A. A una tensió de 400 V, això

correspon a una potència màxima d'aproximadament 436 kW ( $630 \text{ A} \times 400 \text{ V} \times \sqrt{3}$ ). Per tant, l'armari TMF10 és sobredimensionat però adequat per connectar una instal·lació de generació fotovoltaica de 40 kW on caldran transformadors de corrent epoxi de relació 100/5 A.



Il·lustració 3. Esquema TMF-10

## 1.9. Accés

A l'emplaçament s'hi accedeix a través de Per la GI-603. L'accés a teulada es farà amb camió cistella.

## 1.10. Legislació aplicable

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 Espolla.
- 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.

## 1.11. Classificació de la instal·lació

Les instal·lacions solars fotovoltaïques d'autoconsum compartit 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.

### 1.11.1. 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 a 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 a aquesta.

- 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 productor.
- 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 dels 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·lacions 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 a la grandària de la instal·lació i a la modalitat d'autoconsum.
- Les configuracions de mesura que siguin d'aplicació a les 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.

### 1.11.2. 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 aollida 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 aollida a compensació o que voluntàriament optin per no aollir-se a aquesta modalitat.

**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.**

### 1.11.3. 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, verificacions per la seva posada en marxa o legalització final i inspeccions periòdiques cada 5 anys realitzades per una unitat d'inspecció i control concessionària de l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

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.

#### 1.11.4. Tipus de tràmit

El procés administratiu per a l'autorització d'aquesta planta de producció d'energia elèctrica és:

- A. La classificació justificació com a instal·lació generadora assistida segons ITC-BT-40 del Reglament electrotècnic de Baixa Tensió.
- B. D'acord amb l'article 9 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre del sector elèctric, la instal·lació s'haurà d'inscriure en el Registre Administratiu d'Autoconsum d'energia elèctrica del Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme creat pel Reial Decret-Llei 9/2013, de 12 de Juliol.

Atenent a que disposa d'una potència superior a 15kW és necessari la presentació i tramitació del present projecte a l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica per obtenir permisos d'accés i connexió segons el RD1699/2011. Tràmits pendents de realitzar.

Caldrà sol·licitat el codi d'autoconsum CAU a la companyia Distribuïdora que identificarà de forma única l'autoconsum. Estarà format pel CUPS seguit del codi A i 3 xifres.

Caldrà obtenir el RAC (Registre d'Autoconsum de Catalunya) per instal·lacions amb compensació d'excedents de fins a 100kW.

Caldrà obtenir el contracte tècnic d'accés amb l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica per tal de poder sol·licitar el RAC.

Totes les instal·lacions d'autoconsum amb excedents hauran d'estar inscrites en el registre administratiu d'autoconsum d'energia elèctrica, però aquest pas no suposa cap càrrega administrativa addicional per als autoconsumidors ja que és un procediment entre administracions. El Ministeri nodrirà el seu registre administratiu

d'autoconsum a partir de la informació recollida per les comunitats autònomes durant el procediment establert en el REBT. El registre és telemàtic, d'accés gratuït i declaratiu.

### 1.12. Descripció del terreny

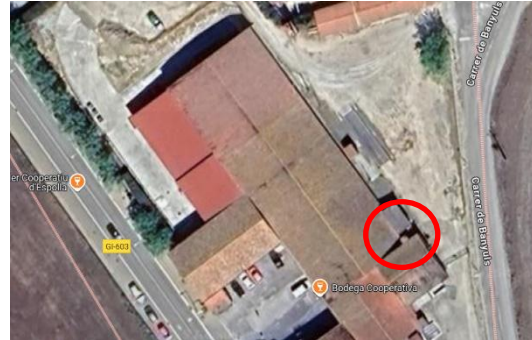
La instal·lació es realitzarà sobre la coberta lleugerament inclinada sud-oest de xapa trapezoidal del Celler Cooperatiu d'Espolla. La coberta és formada per panells tipus xapa trapezoidal prefabricada. L'estructura es recolza sobre pilars metàl·lics HE200B i bigues IPN 280, un total de 6 + 6 pilars amb un intereix aproximat de 6m i una llum de bigues de 9,48m. Les jàsseres inferiors són tipus IPN 120 i les superiors C140.



Il·lustració 4. Coberta destinada a la instal·lació fotovoltaica

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

El comptador de generació s'instal·larà al costat del comptador existent que es troba a la façana nord-est del Cellar Cooperatiu d'Espolla.



Il·lustració 5. Ubicació dels comptadors



Il·lustració 6. Ubicació de la instal·lació FV en planta. En vermell, pas de cablejat CC. En verd, pas de cablejat de CA. En taronja, transformador. En blau, armari TMF10. Cercle groc, ubicació de l'inversor



L'armari del comptador per autoconsum compartit (TMF-10) es connectarà seguint l'esquema CGP-12.

La unió entre els panells fotovoltaics amb l'inversor i el quadre de proteccions es farà a través de la baixant que és marca a continuació.

La ubicació de l'inversor és just a sota de la coberta on s'instal·la la fotovoltaica.



Il·lustració 7. Baixant CC exterior



Il·lustració 8. En vermell pas del cablejat de CC, en verd, ubicació inversor i quadres de proteccions

El recorregut del corrent altern resseguirà l'edifici per l'exterior fins al transformador 230/400 abans de la injecció al comptador de generació. El recorregut es farà per canal exterior.



Il·lustració 9. Pas del cablejat de CA per exterior en canal



Il·lustració 10. Pas del tram de CA fins al transformador dins la caseta (taronja) i els armaris TMF10 (Blau)

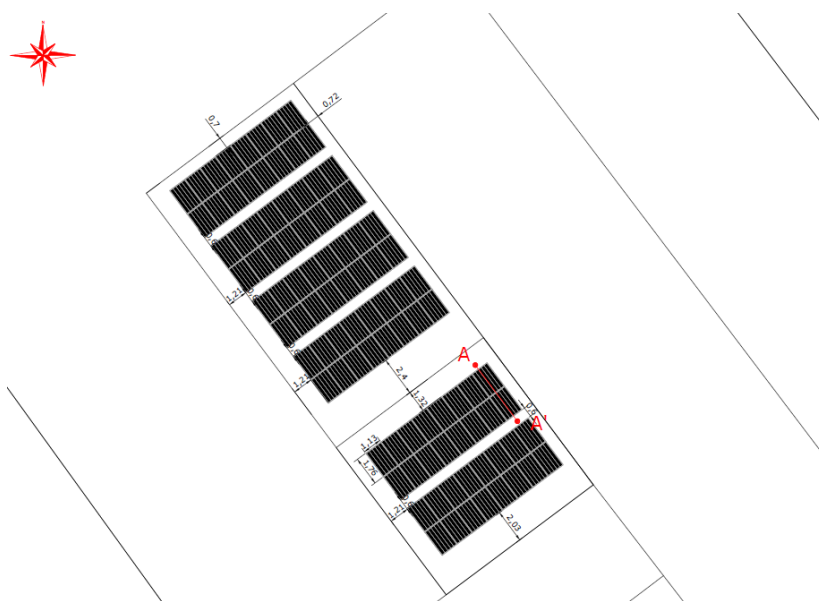
### 1.14. Coeficients de repartiment

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. No entra dins l'abast del projecte.

### 1.15. Instal·lació proposada

La instal·lació proposada consta d'un total de 96 mòduls de 440 Wp de JKM440N-54HL4R-B (42240 Wp) i un inversor de 40kW del model Huawei SUN2000-40KTL-M3.

En la Imatge següent es mostra la distribució dels mòduls fotovoltaics.



Il·lustració 11. Representació de la instal·lació fotovoltaica al Celler Cooperatiu d'Espolla



### 1.15.1. Mòdul fotovoltaic

Un mòdul fotovoltaic és un dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica. La instal·lació en qüestió compta amb 96 mòduls fotovoltaics de 440 Watts i del model "JKM440N-54HL4R-B" del fabricant JINKO SOLAR, així obtenint una potència total de 42240 Wp.

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

| CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL MÒDUL FOTOVOLTAIC |                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Longitud (m): <b>1,76</b>                         | Tensió nominal Vmp (V): 32,99       |
| Amplada (m): <b>1,09</b>                          | Tensió curtcircuit Voc (V): 39,57   |
| Profunditat (mm): <b>30</b>                       | Corrent nominal Imp (A): 13,34      |
| Pes (kg): <b>22,00</b>                            | Corrent curtcircuit Ioc (A): 13,80  |
| Potència (Wp): <b>440,00</b>                      | Temperatura d'operació (°C): -45/85 |
| Rendiment (%): <b>22,02</b>                       | Màxima tensió del sistema (V): 1000 |

Taula 2. Característiques principals d'un mòdul fotovoltaic

Tota l'energia captada per el camp solar serà transformada a corrent altern mitjançant un inversor de 40 kW Trifàsic.

### 1.15.2. 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. 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 Huawei SUN2000-40KTL-M3 del fabricant HUAWEI 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      |                                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Longitud (mm): <b>640</b>                      | Rendiment (%): 98,70                     |
| Amplada (mm): <b>530,00</b>                    | Tensió mínima d'arrancada (V): 200,00    |
| Profunditat (mm): <b>270</b>                   | Tensió d'entrada nominal (V): 600        |
| Pes (kg): <b>43,00</b>                         | Corrent de sortida nominal (A): 57,73    |
| Rang tensions d'entrada (V): <b>200 - 1100</b> | Corrent d'entrada màxim per MPPT (A): 26 |
| Corrent de curtcircuit per MPPT (A): 40        | Nº MPPT (u): 4                           |
| Potència sortida (kW): <b>40</b>               | Tensió de sortida nominal (V): 400,00    |

Taula 3. 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 esquixades 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 del 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 d'entre -10 a ÷ 40 ° C.
- Humitat relativa de l'ambient inferior a l'90%.

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

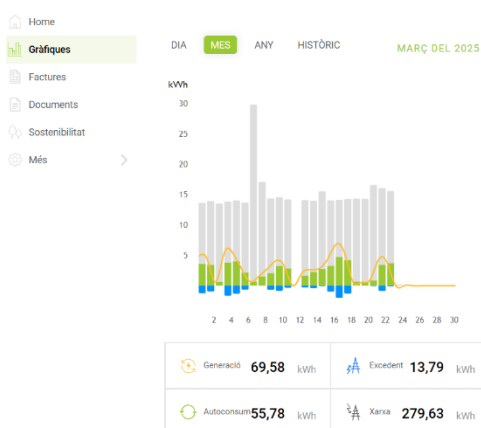
ELECSUM ofereix solucions avançades per a la gestió i monitoratge de l'energia en projectes d'autoconsum compartit, proporcionant eines digitals que faciliten el control i l'optimització de l'energia generada i consumida per les comunitats energètiques.

L'equip de mesura per a autoconsums compartits d'ELECSUM extreu les dades directament de la distribuïdora elèctrica, cosa que garanteix la precisió de la informació registrada sobre el consum i la generació d'energia. No obstant això, aquest procés implica un cert retard en la disponibilitat de les dades, ja que es basa en la freqüència i el temps de resposta de la distribuïdora per actualitzar la informació.

Això vol dir que els usuaris poden experimentar un desfasament temporal en la visualització de les dades, especialment en temps real. Tot i així, aquesta metodologia assegura que la informació sigui fiable i alineada amb els comptadors oficials, permetent una gestió precisa i transparent de l'energia en les comunitats d'autoconsum compartit.

La solució d'ELECSUM permet monitoritzar:

- CAU's inscrits sota el mateix perfil: Visualització i gestió de tots els Codis d'Autoconsum (CAU'S) associats a la comunitat.
- Acors de repartiment de cada CAU: Consulta dels detalls dels acords de repartiment d'energia per a cada CAU.
- Estalvi mensual i acumulat: Seguiment de l'estalvi mensual, tant en autoconsum com en excedents, així com l'estalvi acumulat al llarg del temps.
- Gràfiques energètiques: Visualització de corbes de generació solar i consum de la xarxa, energia autoconsumida i excedentària en diferents períodes (diari, mensual i històric)



Il·lustració 12. Monitorització amb l'aplicació ELECSUM

## 1.16. Altres característiques de la instal·lació

### 1.16.1. Particularitats de la instal·lació i potència màxima a generar

Al tractar-se d'un local de pública concurrència tindrem en consideració la ITC-BT-28: "Instal·lacions de locals de pública concurrència". La instal·lació es projecta per a una potència pic màxima de 42240 Wp.

### 1.17. 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 mòduls fotovoltaics és de 1000V.

| Inversor             |      | Panell               |       |
|----------------------|------|----------------------|-------|
| I <sub>cc</sub> (A)  | 40   | I <sub>sc</sub> (A)  | 13,80 |
| V <sub>oc</sub> (V)  | 1100 | V <sub>oc</sub> (V)  | 39,57 |
| I <sub>mpp</sub> (A) | 26   | I <sub>mpp</sub> (A) | 13,34 |
| V <sub>mpp</sub> (V) | 1000 | V <sub>mpp</sub> (V) | 32,99 |

Taula 4. Característiques resumides entrada inversor i sortida de panells

L'inversor té 4 MPPT's amb 2 entrades per MPPT . Es realitzaran 4 strings de 24 panells, connectant un string per MPPT:

$$I_{sc} = 13,80 \cdot 1 = 13,8 \text{ A} < 40 \text{ A}$$

$$V_{oc} = 39,57 \cdot 24 = 949,68 \text{ V} < 1100 \text{ V}$$

$$I_{mp} = 13,34 \cdot 1 = 13,34 \text{ A} < 26 \text{ A}$$

$$V_{mp} = 32,99 \cdot 24 = 791,76 \text{ V} < 1000 \text{ V}$$

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

### 1.18. 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 estarà limitada per la potència màxima de sortida de l'inversor que s'ha previst instal·lar.

- Marca: HUAWEI
- Model: Huawei SUN2000-40KTL-M3
- Potència de sortida màxima: 40 kW

Així doncs, la **potència màxima** entregada serà de **40kW**.

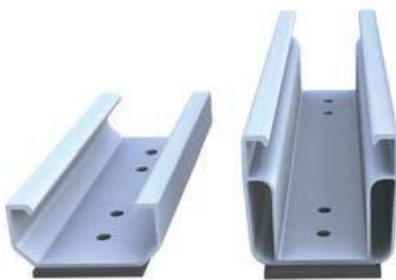
### 1.19. Orientació dels mòduls

Es tracta d'una instal·lació solar fixa, on s'ha previst instal·lar el mòduls sobre la teulada de forma coplanar. L'edifici escollit per al muntatge dels mòduls solars tenen la teulada disponible amb una orientació Sud-Oest (azimut 55°) i una inclinació aproximada de 5°.

### 1.20. 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:

- Pines intermitges i finals
- Raïls C47 i C24 de Novotegra
- Cargols autoroscants per fixar a la xapa





Il·lustració 13. A dalt a l'esquerra micro-rail C24 i C47; a dalt a l'esquerra, pinça central; a baix a l'esquerra, cargols auto-roscants; a baix a la dreta , pinça final



## 1.21. 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-B

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'emparament 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. Instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica

Per fer la connexió entre la instal·lació solar i la xarxa de distribució caldrà instal·lar el nou armari per al comptador de generació, com s'ha comentat anteriorment (TMF10), i s'haurà de connectar a l'armari del comptador existent mitjançant l'esquema CGP12. Aquest esquema defineix com es realitza la connexió entre la generació renovable i la xarxa elèctrica, garantint una mesura correcta de l'energia injectada i consumida.

Per aquest projecte s'ha previst muntar una línia de 3+N amb aïllament de 1 kV del tipus XLPE, que discorrerà sota tub de PVC. Totes les seccions i diàmetres es troben indicats a l'apartat de càlculs corresponent. El corrent transportat per aquesta línia és altern trifàsic de 50Hz de freqüència i en règim permanent. La tensió nominal serà de 400V entre fases i 230V entre fase i neutre a la sortida de l'inversor i de 230V entre fases i 133 entre fase i neutre a la sortida del transformador, és a dir per a la injecció a xarxa.

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 anòmla.
- 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 de formar al personal d'operació.

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

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

No obstant això, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció , materials o muntatge , comprometent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atenir 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 fotovoltaïques i les piques de terra.
- Comprovació de l'estat dels onduladors. Detecció d'errors al display de senyalització. Comprovació del funcionament general de l'ondulador. Detecció de tensió i mesura d'intensitat al costat de CC i CA. Verificació de l'estat de les connexions i rendiments instantanis. Mesura de la resistència de derivació a terra del cablejat CC de l'ondulador.
- Comprovació de l'estat del sistema de monitorització. Detecció d'errors en el display de senyalització. Comprovació del funcionament general del mòdul d'adquisició de dades: detecció d'equips, codis d'error, etc. Funcionament general de les sondes (temp. Ambient, temp. Cèl·lula, Radiació solar).
- Verificació del cablejat i els terminals. Estat mecànic del cablejat de la instal·lació i les posades a terra de les instal·lacions fotovoltaïques.
- Comprovació dels elements de protecció. Estat de cada element de protecció: diferencials, magnetotèrmics, fusibles de continua, commutadores, relés, etc.

Després de cada visita s'haurà de realitzar un informe de manteniment que quedarà arxivat conjuntament a la documentació de l'obra.

La instal·lació haurà de disposar en un lloc net, segur, no accessible al públic de la tota la informació d'aquesta. Aquest arxiu estarà 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. També s'haurà de gestionar amb la companyia distribuïdora, la col·locació del comptador de generació. 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, 3 juny de 2025

L'Enginyer

Núria Batllori Guardiola

Enginyer Industrial

Núm. col·legiat 20442



## 2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS



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

**PROJECTE EXECUTIU**

**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 40kWn**

Ajuntament d'Espolla -Celler cooperatiu

Ctra. De Roses SN

Espolla, 17753

## 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.

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

### 2.1.1. Estudi energètic

A partir de les dades extretes del PVGIS es pot fer la simulació de producció anual i les pèrdues degudes a diferents factors. S'adjunta la fitxa de la simulació obtinguda.

Producció anual: 54.101,33 kWh/any



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

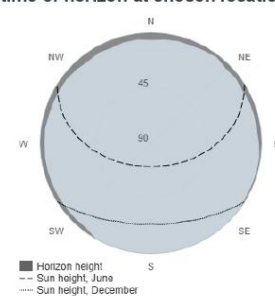
**Provided inputs:**

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Latitude/Longitude: | 42.389,2.999        |
| Horizon:            | Calculated          |
| Database used:      | PVGIS-SARAH3        |
| PV technology:      | Crystalline silicon |
| PV installed:       | 42.24 kWp           |
| System loss:        | 14 %                |

### Simulation outputs

|                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| Slope angle:                    | 5 °                       |
| Azimuth angle:                  | 54 °                      |
| Yearly PV energy production:    | 54101.33 kWh              |
| Yearly in-plane irradiation:    | 1646.1 kWh/m <sup>2</sup> |
| Year-to-year variability:       | 1587.98 kWh               |
| Changes in output due to:       |                           |
| Angle of incidence:             | -3.71 %                   |
| Spectral effects:               | 0.83 %                    |
| Temperature and low irradiance: | -6.81 %                   |
| Total loss:                     | -22.19 %                  |

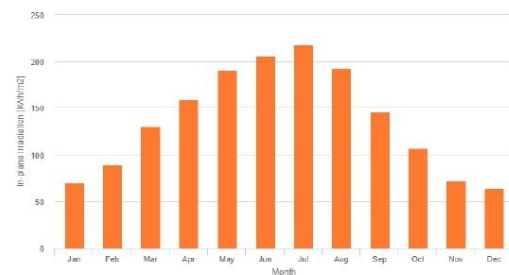
Outline of horizon at chosen location:



**Monthly energy output from fix-angle PV system:**



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



### Monthly PV energy and solar irradiation

| Month     | E_m    | H(i)_m | SD_m  |
|-----------|--------|--------|-------|
| January   | 2359.3 | 70.3   | 261.9 |
| February  | 3057.2 | 89.1   | 329.3 |
| March     | 4435.4 | 129.9  | 574.2 |
| April     | 5364.1 | 159.5  | 507.3 |
| May       | 6304.5 | 190.9  | 572.8 |
| June      | 6651.2 | 206.6  | 486.8 |
| July      | 6936.9 | 218.1  | 298.5 |
| August    | 6170.0 | 193.0  | 321.7 |
| September | 4743.0 | 145.7  | 279.6 |
| October   | 3549.4 | 106.9  | 319.8 |
| November  | 2403.5 | 72.0   | 268.5 |
| December  | 2127.0 | 64.0   | 140.3 |

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].

SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimize disruption caused by technical errors. However, so some data or information on this site may have been lost or interrupted in the form of format that is not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or that it will not be affected by such errors. The Commission accepts no responsibility or liability with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit [ec.europa.eu/infocentre/notice\\_en](http://ec.europa.eu/infocentre/notice_en)

PVGIS ©European Union, 2001-2025.  
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged,  
save where otherwise stated.

Report generated on 2025/03/31

Joint  
Research  
Centre

### 2.1.2. 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 distància 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  $42^{\circ}23'35''N$   $3^{\circ}00'07''E$  a 124m sobre el nivell del mar.**

### 2.1.3. 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 al Celler Cooperatiu d'Espolla per a la ubicació dels mòduls fotovoltaics és una coberta annexa de xapa ondulada.**

#### **2.1.4. 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 condiona 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 Espolla.**

### 2.1.5. 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  $0^\circ$  correspon al moment en que el Sol es troba sobre el sud geogràfic i indica el migdia: les 12h, en hora solar.

**Les cobertes disponibles per a ubicar la instal·lació solar fotovoltaica objecte d'aquest projecte tenen un Azimut de  $55^\circ$  est.**

### 2.1.6. 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  $-10^\circ$ , de forma genèrica a tota Catalunya, la inclinació òptima seria d'uns  $30^\circ$ .

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 per Xapa. Les pèrdues combinades per orientació i inclinació dels mòduls són del 10,52%.

#### 2.1.7. 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 de 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.

### 2.1.8. Pèrdues en els components

Les pèrdues en els mòduls fotovoltaics, de manera resumida, son degudes als efectes de la temperatura (a mes temperatura, menys rendiment), i a la brutícia del vidre (pols), degradació del mòdul fotovoltaic, 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%.

Adicionalment 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 fotovoltaica connectada a xarxa.

**D'acord amb els càlculs justificatius, la instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte assoleix una Performance Ratio del 77,81%.**

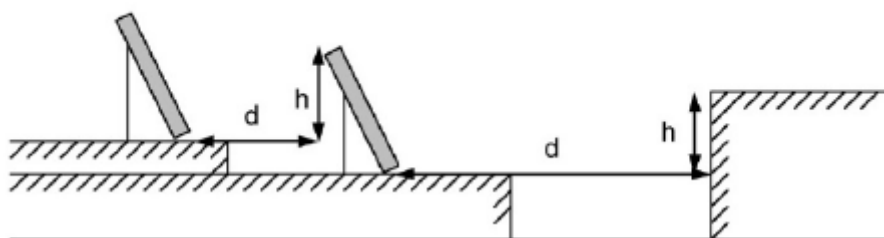


## 2.2. Càlcul distància entre fileres i ocupació de la coberta

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:

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



Il·lustració 14. Distància entre 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 azimuth 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.

## 2.3. Càlcul estructura coberta inclinada

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. La càrrega uniforme generada per la instal·lació fotovoltaica serà constant a tota la coberta, ja que la sobrecàrrega d'ús es defineix per metre quadrat. Això implica que el nombre de panells no afecta la càrrega unitària, sinó només la superfície total ocupada.

Accions permanents:

$$G = \frac{\text{Massa total (mòdul, estructura i subjeccions per mòdul)} \cdot g}{\text{Àrea mòdul i estructura}}$$

Essent,

- Massa total: 22kg (massa mòdul) + 2kg (massa estructura/mòdul)
- g (constant gravitació): 9,81 m/s<sup>2</sup>

$$G = \frac{(22 + 2) \cdot 9,81}{(1,762 \cdot 1,2)} = 111,35 \frac{N}{m^2} = 11,35 \frac{kgf}{m^2}$$

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 11,25 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 a la finalitat la qual se la pretén destinar.

## 2.4. Caiguda de tensió

Segons la ITC-BT-15 la caiguda de tensió màxima admissible serà de **1%**, per el cas de derivacions individuals en subministraments en comptadors totalment concentrats. Segons l'apartat 2.2.2 de la ITC-BT-29 del REBT 842/2002 la caiguda de tensió màxima per a circuits interiors és del **3%** i segons la ITC-BT-40 en el punt 5, la caiguda de tensió màxima es limita al **1,5%** en el tram entre el sistema captador de mòduls fotovoltaica i el sistema inversor, i entre inversor i el punt de connexió amb la instal·lació interior.

## 2.5. Circuit CC

- Voltatge circuit obert per sèrie:

$$N^{\circ} \text{ panells en sèrie} \cdot \text{tensió circuit obert} = 24 \cdot 39,57 = 949,68 \text{ V}$$

- Voltatge en el punt de màxima producció:

$$N^{\circ} \text{ panells en sèrie} \cdot \text{tensió punt màx. pot.} = 24 \cdot 32,99 = 791,76 \text{ V}$$

- Corrent en el punt de demanda màxima per MPPT

$$N^{\circ} \text{ string en paral} \cdot \text{I} \cdot \text{intensitat màx. dem.} = 1 \cdot 13,34 = 13,34 \text{ A}$$

- Corrent en curtcircuit per MPPT

$$N^{\circ} \text{ string en paral} \cdot \text{I} \cdot \text{intensitat curtcircuit} = 1 \cdot 13,80 = 13,8 \text{ A}$$

## 2.6. Fórmules utilitzades

### 2.6.1. 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 56 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 (V)
- u = caiguda de tensió màxima permesa en conductors de corrent altern (V)
- C = conductivitat de l'element. Per el coure és de 56 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

### 2.6.2. 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

## 2.7. Memòria de càlcul

### 2.7.1. 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 UNE-HD 60364-5-52:2014 Taula B.52-1). Trobarem cables conductors unipolars, per el que es regirà el càlcul de la intensitat admissible en funció del grup 10b.

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 UNE-HD 60364-5-52:2014 Taula B.52-1). Trobarem cables conductors trifàsics dins del tub/canal, per el que es regirà el càlcul de la intensitat admissible en funció del grup 8b. Aquesta definició és aplicable a tots els trams de corrent altern independentment de la tensió a la que es treballa.

### 2.7.2. Connexió dels mòduls

| Huawei SUN2000-40KTL-M3        |           |
|--------------------------------|-----------|
| Número MPPT                    | 4         |
| Número d'entrades per MPPT     | 2         |
| Corrent entrada màxim per MPPT | 26 A      |
| Rang de tensió d'entrada       | 200-1100V |
| Corrent màxim I <sub>sc</sub>  | 40 A      |

Taula 5. Característiques d'entrada de l'inversor

| Huawei SUN2000-40KTL-M3                         | MPPT 1 - 4        |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| Nº panells en sèrie                             | 24                |
| Nº de sèries en paral·lel                       | 1                 |
| Nº d'entrades per MPPT                          | 1                 |
| Voltatge d'entrada a l'inversor (Voc/Vmppt)     | 949,68 / 791,76 V |
| Intensitat d'entrada a l'inversor (Isc / Imppt) | 13,8 / 13,34 A    |

Taula 6. Configuració MPPTs i entrades

### 2.7.3. 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 24 mòduls del cobert, fins a la connexió a l'inversor. Es calcularà pel cas més desfavorable, ja que la distància fins a la connexió variarà per a cada string. Aquestes línies discorren per safata metàl·lica reixada. Hi ha un total de 4 línies amb aquestes característiques.
- **Línia B (CA):** comença a la sortida de l'inversor fins al transformador situat al cobert annex a l'armari TMF-10. Es considerarà per al càlcul la potència màxima de sortida de l'inversor de 40kW.
- **Línia C (CA):** comença després de la sortida del transformador fins a l'armari TMF10 de fotovoltaica per a la generació neta. Es considerarà per al càlcul la potència de sortida de l'inversor de 40kW.



## LÍNIA A (x 4)

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 **30m**.
- $I_{cc}$ : és la intensitat màxima que circularà per els conductors, i correspon a la de curtcircuit dels mòduls (A) multiplicat pel factor de 1,25.

$$I_{cc} = 1,25 \cdot I_{sc,mod} = 1,25 \cdot 13,80 = 17,25 \text{ A}$$

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

$$V_{L1} = V_{oc} \cdot N_{panells} = 39,57 \cdot 24 = 949,68 \text{ V}$$

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  $56 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$ .

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I_{cc}}{0,015 \cdot V_{L1} \cdot C} = \frac{2 \cdot 30 \cdot 17,25}{0,015 \cdot 949,68 \cdot 56} = 1,29 \text{ mm}^2$$

Atenent a la fórmula anterior, s'haurà d'utilitzar cable de **4 mm<sup>2</sup>** (Cables del tipus XLPE, Norma UNE-EN 60228, Cu, 1,5kV, H1Z2Z2-K amb reacció al foc ECA). Segons la UNE-HD 60364-5-52:2014 Taula C.52-1 tenen una intensitat admissible de **38A**.

## 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 l'inversor fins al transformador 230/400. Es té en compte una distància de **110 m** per sobredimensionar.
- P (potència, en W): és la potència màxima que transporta el cable, i coincideix amb la potència màxima de sortida de l'inversor de 40kW.

La tensió en aquest tram serà la d'acoblament a la xarxa que dona l'inversor, que és de 400V entre fases. La caiguda de tensió màxima permesa en aquest tram considerat una derivació individual és de l'1%

$$u = 0,01 \cdot U_L = 0,01 \cdot 400 = 4V$$

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{L \cdot P}{U_L \cdot u \cdot C} = \frac{110 \cdot 40 \cdot 1000}{400 \cdot 4 \cdot 56} = 49,11 \text{ mm}^2$$

Atenent la fórmula anterior s'haurà **d'utilitzar cables unipolars de 50 mm<sup>2</sup>**. Segons el grup 8b de la Taula C.52-1 de la UNE-HD 60364-5-52:2014, 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 **151 A**.

Per intensitat de sortida de l'inversor considerant el factor de seguretat de 1,25:

$$I = 1,25 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi} = 1,25 \cdot \frac{40 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 72,17 \text{ A}$$

$$72,17 \text{ A} < 151 \text{ A} = OK$$

## 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 transformador fins a la connexió a l'armari TM10. Es té en compte una distància de **15 m** per sobredimensionar.
- P (potència, en W): és la potència màxima que transporta el cable, i coincideix amb la potència màxima de sortida de l'inversor de 40kW.

La tensió en aquest tram serà la d'acoblament a la xarxa que donen els inversors que és de 230V entre fases. La caiguda de tensió màxima permesa en aquest tram considerat una derivació individual és de l'1%

$$u = 0,01 \cdot U_L = 0,01 \cdot 230 = 2,3V$$

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{L \cdot P}{U_L \cdot u \cdot C} = \frac{15 \cdot 100 \cdot 1000}{230 \cdot 2,3 \cdot 56} = 20,25 \text{ mm}^2$$

Atenent la fórmula anterior s'haurà d'utilitzar cables unipolars de 25 mm<sup>2</sup>. Segons el grup 8b de la Taula C.52-1 de la UNE-HD 60364-5-52:2014, 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 100A.

Per intensitat de sortida de l'inversor considerant el factor de seguretat de 1,25:

$$I = 1,25 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi} = 1,25 \cdot \frac{40 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot 1} = 125,51 \text{ A}$$

$$125,51 \text{ A} < 100 \text{ A} = \text{ERROR}$$

Per intensitat de sortida, caldrà utilitzar cablejat unipolar de mínim **50mm<sup>2</sup>** segons el grup 8b de la Taula C.52-1 de la UNE-HD 60364-5-52:2014, 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 **151 A**.

$$125,51 A < 151 A = OK$$

#### 2.7.4. 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 interpretació 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 quadre de l'edifici 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 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 Taula 7. Secció mínima dels conductors de terra segons la Taula 2 de la ITC-BT-18 del REBT 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.

- Línia A (Tram CC): Secció  $4\text{mm}^2 \rightarrow$  Secció de cable de terra  $4\text{mm}^2$
- Línia B (Tram CA1): Secció  $50\text{mm}^2 \rightarrow$  Secció de cable de terra  $25\text{mm}^2$
- Línia C (Tram CA2): Secció  $50\text{mm}^2 \rightarrow$  Secció de cable de terra  $25\text{mm}^2$

| Secció dels conductors de la instal·lació ( $\text{mm}^2$ ) | Secció mínima dels conductors de protecció ( $\text{mm}^2$ ) |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| $S \leq 16$                                                 | S                                                            |
| $16 < S \leq 35$                                            | 16                                                           |
| $S > 35$                                                    | $S/2$                                                        |

Taula 7. Secció mínima dels conductors de terra segons la 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, interconnectant les pines 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.

#### 2.7.5. Dimensionament dels tubs/canals

##### Tram CC – LÍNIA A

S'utilitzarà tub o canal rígid 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 en muntatge superficial hi passaran com a màxim 9 cables.

Tram amb secció 4mm<sup>2</sup> → S'obtenen un total de 9 cables de 4 mm<sup>2</sup>. Segons la ITC-21-BT, per a més de 5 conductors pel mateix tub per canalitzacions fixes en superfície, 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 5,4mm.

$$Secció\ total\ conductors = \pi \cdot \left(\frac{5,4}{2}\right)^2 \cdot 9 = 206,12\ mm^2$$

$$Secció mínima de tub = 206,12 \cdot 2,5 = 515,3 \text{ mm}^2$$

$$Diàmetre mínim del tub = \sqrt{\frac{515,3 \cdot 4}{\pi}} = 25,61 \text{ mm}$$

S'ha escollit tub rígid de PVC **32mm de diàmetre** muntat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a la intempèrie.

### Tram AC

#### *Inversor – transformador (Línia B)*

El tram de cablejat entre l'inversor i el quadre general s'utilitza cable de corrent altern de 50 mm<sup>2</sup> i cable de terra de 25mm<sup>2</sup> els quals tenen un diàmetre exterior de 15,4mm i 12,3 mm respectivament.

$$Secció total conductors = \pi \cdot \left(\frac{15,4}{2}\right)^2 \cdot 4 + \pi \cdot \left(\frac{12,3}{2}\right)^2 \cdot 1 = 863,88 \text{ mm}^2$$

$$Diàmetre mínim del tub = \sqrt{\frac{863,88 \cdot 4}{\pi}} = 33,16 \text{ mm}$$

S'ha escollit tub rígid de PVC **63mm de diàmetre** muntat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a la intempèrie.

#### *Transformador – Armari TMF10 (Línia C)*

El tram de cablejat entre el transformador i l'armari de generació TMF10 s'utilitza cable de corrent altern de 50 mm<sup>2</sup>, el qual té un diàmetre exterior de 15,4 mm i cable de terra de 25mm<sup>2</sup> el qual té un diàmetre exterior de 12,3 mm.

$$Secció total conductors = \pi \cdot \left(\frac{15,4}{2}\right)^2 \cdot 4 + \pi \cdot \left(\frac{12,3}{2}\right)^2 \cdot 1 = 863,88 \text{ mm}^2$$

$$\text{Diàmetre mínim del tub} = \sqrt{\frac{863,88 \cdot 4}{\pi}} = 33,16 \text{ mm}$$

S'ha escollit tub rígid de PVC **63mm de diàmetre** muntat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a la intempèrie.

## 2.7.6. Proteccions

### Tram de CC (Línia A)

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  $4\text{mm}^2$ , amb una intensitat màxima admissible de 38A als trams més restrictius. La intensitat nominal que circularà a l'entrada dels fusibles és la d'1 string:

$$I_{N,E} = 13,80 \cdot 1 = 13,8 \text{ A}$$

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.

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

$$13,8 \text{ A} < I_{T,MC} < 38 \text{ A}$$



S'instal·laran fusibles de 1000V i **20A** específics per a instal·lacions fotovoltaïques.

### **Tram de CA entre inversor i transformador (Línia B)**

S'haurà de revisar que l'inversor existent disposi de les mateixes proteccions que es prescriuran per al nou inversor. En cas contrari, es realitzarà una modificació de la instal·lació existent per adoptar-la a les proteccions requerides.

#### *Interruptor automàtic Magnetotèrmic sortida inversor:*

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 funcionament que té l'inversor.

En aquest tram hi ha una secció de cable de 50 mm<sup>2</sup>, amb una intensitat màxima admissible de 151A.

La intensitat nominal de funcionament de l'inversor és de 57,73A.

Així doncs, la intensitat de tall del magnetotèrmic serà:

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

$$57,73 A < I_{T,M} < 151 A$$

Per tant, en aquest tram és necessari un magnetotèrmic de **63A**.

#### *Diferencial sortida inversor*

No s'instal·larà diferencial a la sortida de l'inversor perquè aquest ja queda protegit pel diferencial que s'instal·la a la TMF10 de producció de 160A 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:

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

### **Tram de CA entre inversor i transformador (Línia C)**

En aquest tram hi ha una secció de cable de 50 mm<sup>2</sup>, amb una intensitat màxima admissible de 151 A.

La intensitat d'aquest tram és de 100,4 A.

Així doncs, la intensitat de tall del magnetotèrmic serà:

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

$$100,4 A < I_{T,M} < 151 A$$

Per tant, en aquest tram és necessari un magnetotèrmic de **125A** . No s'hi instal·la diferencial perquè aquesta línia queda protegida pel diferencial que s'instal·la a la TMF10 de producció.

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

Per calcular la **intensitat de curtcircuit ( $I_{cc}$ )** en una instal·lació elèctrica, cal determinar el corrent màxim que pot circular a través del sistema en cas de curtcircuit, per poder dimensionar adequadament les proteccions (magnetotèrmics, diferencials, etc.). Aquest càlcul depèn de diversos factors, incloent-hi la tensió del sistema, la impedància de les línies de distribució i la font de curtcircuit (en aquest cas, la xarxa elèctrica). La intensitat de curtcircuit de cada quadre serà diferent:

**Quadre de proteccions de l'inversor:**

$$R_{cable} = \frac{1}{56} \frac{mm^2 \Omega}{m} \cdot 5m \cdot \frac{1}{50mm^2} = 0,0017857$$

$$I_{cc} = \frac{400V}{\sqrt{3} \cdot 0,0017857} = 129,32 \text{ kA}$$

**Conclusió per a aquest tram:** El corrent de curtcircuit és de **129 kA** en teoria (molt alt per la baixíssima impedància del cable), però com que el càlcul es fa sense tenir en compte altres factors, com la impedància de la xarxa o del transformador, que limiten aquest corrent es pot considerar que un poder de tall de **20kA** seria el més habitual per aquest tram.

**Quadre de proteccions entre proteccions inversor i transformador:**

Com que hi ha una distància prou llarga entre els dos punts, s'opta per instal·lar proteccions abans del transformador:

$$R_{cable} = \frac{1}{56} \frac{mm^2 \Omega}{m} \cdot 110m \cdot \frac{1}{50mm^2} = 0,0392857$$

$$I_{cc} = \frac{400V}{\sqrt{3} \cdot 0,0392857} = 5,87 \text{ kA}$$

**Conclusió per a aquest tram:** Les proteccions poden tenir un poder de tall de **16kA**

**Quadre de proteccions entre el transformador i la xarxa (3x133/230):**

$$R_{cable} = \frac{\frac{1}{56} \text{ mm}^2 \Omega}{m} \cdot 12m \cdot \frac{1}{50 \text{ mm}^2} = 0,004285$$

$$I_{cc} = \frac{230V}{\sqrt{3} \cdot 0,004285} = 30,98 \text{ kA}$$

**Conclusió per a aquest tram:** Les proteccions poden tenir un poder de tall de **36kA**

Celler Cooperatiu d'Espolla (Celler Cooperatiu d'Espolla)

# Planificación de la instalación

Creado con Solar-Planit Spain por Electrofluxe SL  
Electrofluxe SL en 17468 Vilademuls.

# Índice

Celler Cooperatiu d'Espolla (Celler...

|                                               |          |
|-----------------------------------------------|----------|
| <b>Proyecto .....</b>                         | <b>3</b> |
| Módulos .....                                 | 4        |
| Datos del proyecto - Edificio .....           | 5        |
| Datos del proyecto - Bloques de módulos ..... | 6        |
| Leyenda .....                                 | 7        |
| Diseño de cubierta - Plan de montaje .....    | 8        |
| Áreas de cubierta .....                       | 9        |
| Carga/Estática .....                          | 11       |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 70D0FF319EF916A5

## SU ESPECIALISTA FOTOVOLTAICO

|                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| Empresa            | Electrofluxe SL             |
| Contacto           | Electrofluxe SL             |
| Dirección          | Mas Gay<br>17468 Vilademuls |
| Teléfono           |                             |
| Correo electrónico | nuria@electrofluxe.com      |

## CLIENTE

Nombre  
Dirección

## DATOS DE LA INSTALACIÓN

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Número de módulos                | 96                                                                              |
| Rendimiento de la<br>instalación | 42.24 kWp                                                                       |
| Módulo                           | 96 x Jinko Solar JIN-440-TIGER-<br>NEO-54HL4R-V-F30-BFR-<br>MC4-25Y (42.24 kWp) |

# Módulos

Celler Cooperatiu d'Espolla (Celler...

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 70D0FF319EF916A5

## Tipo de módulo

Jinko Solar  
Jinko Solar JIN-440-TIGER-  
NEO-54HL4R-V-F30-BFR-MC4-25Y



## Datos eléctricos

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Potencia nominal Pmpp (Wp)           | 440   |
| Tensión en Pmpp (V)                  | 32.81 |
| Corriente en Pmpp (A)                | 13.41 |
| Tensión en circuito abierto Uoc (V)  | 39.38 |
| Corriente en cortocircuito Isc (A)   | 13.86 |
| Coefficiente temperatura Pmpp (%/°C) | -0.3  |
| Coefficiente temperatura Isc (mA/°C) | 0.046 |
| Coefficiente temperatura Uoc (mV/°C) | -0.25 |
| Eficiencia del módulo (%)            | 22.02 |

## Valores límite

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| Tensión max. sistema (V)             | 1500 |
| Máx. corriente inversa admisible (A) | 25   |

## Dimensiones y peso

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| Área modular (m²)                 | 1.998 |
| Longitud del módulo (mm)          | 1762  |
| Ancho del módulo (mm)             | 1134  |
| Grosor del marco (mm)             | 30    |
| Diametro orificio de montaje (mm) | 0.0   |
| Peso (kg)                         | 22.0  |

## Especificaciones

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Tipo de conexión            | MC4-EVO2        |
| Longitud del cable +/- (mm) | 1200.0 / 1200.0 |
| Creador                     | -               |
| Nº de artículo              | 31-114662       |



# Datos del proyecto - Edificio

Celler Cooperatiu d'Espolla (Celler...

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 70D0FF319EF916A5

## Cubierta

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Tipo de cubierta               | Cubierta a un agua |
| Longitud cumbrera-alero (m)    | 10.743             |
| Longitud de cumbrera (m)       | 29.105             |
| Inclinación de la cubierta (*) | 8                  |
| Altura del edificio (m)        | 7.130              |
| Ancho del edificio (m)         | 10.638             |
| Longitud del edificio (m)      | 29.105             |
| Orientación de la cubierta (*) | 53                 |

## Recubrimiento

|                                              |                   |
|----------------------------------------------|-------------------|
| Tipo de recubrimiento                        | Chapa trapezoidal |
| Material                                     | Acero             |
| Distancia entre grecas (mm)                  | 300               |
| Grosor de la chapa (mm)                      | 0.63              |
| Altura de la greca (respecto a la base) (mm) | 51                |
| Tensión de rotura (N/mm²)                    | 360               |
| Ancho de la greca (mm)                       | 50                |

## Construcción de la cubierta

|                                     |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| Construcción de la cubierta         | Correa de acero |
| Tipo (mm)                           | C 1.5           |
| Distancia entre correas (cm)        | 118.70          |
| Número de correas                   | 9               |
| Ancho de correa (cm)                | 12.00           |
| Altura de correa (cm)               | 20.00           |
| Distancia de la primera correa (cm) | 0.00            |
| Distancia de la última correa (cm)  | 112.20          |

## Entorno

|                                             |                                                             |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| País                                        | España                                                      |
| Dirección                                   | Carrer Sant Climent, 33, 17753 Espolla, Girona, Espanya     |
| Categoría del terreno                       | III                                                         |
| Altitud (m sobre el nivel del mar)          | 103                                                         |
| Zona de carga de viento                     | C                                                           |
| Norma para el cálculo de la carga de viento | Documento Basico SE-AE1 (2009)D.1 (4) und Figura D.1        |
| Zona de carga de nieve                      | 2                                                           |
| Norma para el cálculo de la carga de nieve  | Documento Basico SE-AE Acciones en la edificacion Tabla E.2 |



# Datos del proyecto - Bloques de módulos

Celler Cooperatiu d'Espolla (Celler...

| Bloque de módulos             | Bloque de módulos 1                                               | Bloque de módulos 2                                               | Bloque de módulos 3                                               |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Módulo                        | Jinko Solar<br>JIN-440-TIGER-<br>NEO-54HL4R-V-<br>F30-BFR-MC4-25Y | Jinko Solar<br>JIN-440-TIGER-<br>NEO-54HL4R-V-<br>F30-BFR-MC4-25Y | Jinko Solar<br>JIN-440-TIGER-<br>NEO-54HL4R-V-<br>F30-BFR-MC4-25Y |
| Número de módulos             | 16                                                                | 16                                                                | 16                                                                |
| L / A / G (mm)                | 1762 / 1134 / 30                                                  | 1762 / 1134 / 30                                                  | 1762 / 1134 / 30                                                  |
| Peso (kg)                     | 22.0                                                              | 22.0                                                              | 22.0                                                              |
| Potencia                      | 7.04 kWp                                                          | 7.04 kWp                                                          | 7.04 kWp                                                          |
| Sistema de montaje            | Coplanar 0 nivel<br>directo Horizontal                            | Coplanar 0 nivel<br>directo Horizontal                            | Coplanar 0 nivel<br>directo Horizontal                            |
| Cuadrícula (Filas x Columnas) | 8 x 2                                                             | 8 x 2                                                             | 8 x 2                                                             |

| Bloque de módulos             | Bloque de módulos 4                                               | Bloque de módulos 5                                               | Bloque de módulos 6                                               |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Módulo                        | Jinko Solar<br>JIN-440-TIGER-<br>NEO-54HL4R-V-<br>F30-BFR-MC4-25Y | Jinko Solar<br>JIN-440-TIGER-<br>NEO-54HL4R-V-<br>F30-BFR-MC4-25Y | Jinko Solar<br>JIN-440-TIGER-<br>NEO-54HL4R-V-<br>F30-BFR-MC4-25Y |
| Número de módulos             | 16                                                                | 16                                                                | 16                                                                |
| L / A / G (mm)                | 1762 / 1134 / 30                                                  | 1762 / 1134 / 30                                                  | 1762 / 1134 / 30                                                  |
| Peso (kg)                     | 22.0                                                              | 22.0                                                              | 22.0                                                              |
| Potencia                      | 7.04 kWp                                                          | 7.04 kWp                                                          | 7.04 kWp                                                          |
| Sistema de montaje            | Coplanar 0 nivel<br>directo Horizontal                            | Coplanar 0 nivel<br>directo Horizontal                            | Coplanar 0 nivel<br>directo Horizontal                            |
| Cuadrícula (Filas x Columnas) | 8 x 2                                                             | 8 x 2                                                             | 8 x 2                                                             |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 70D0FF319EF916A5



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: grecas, 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

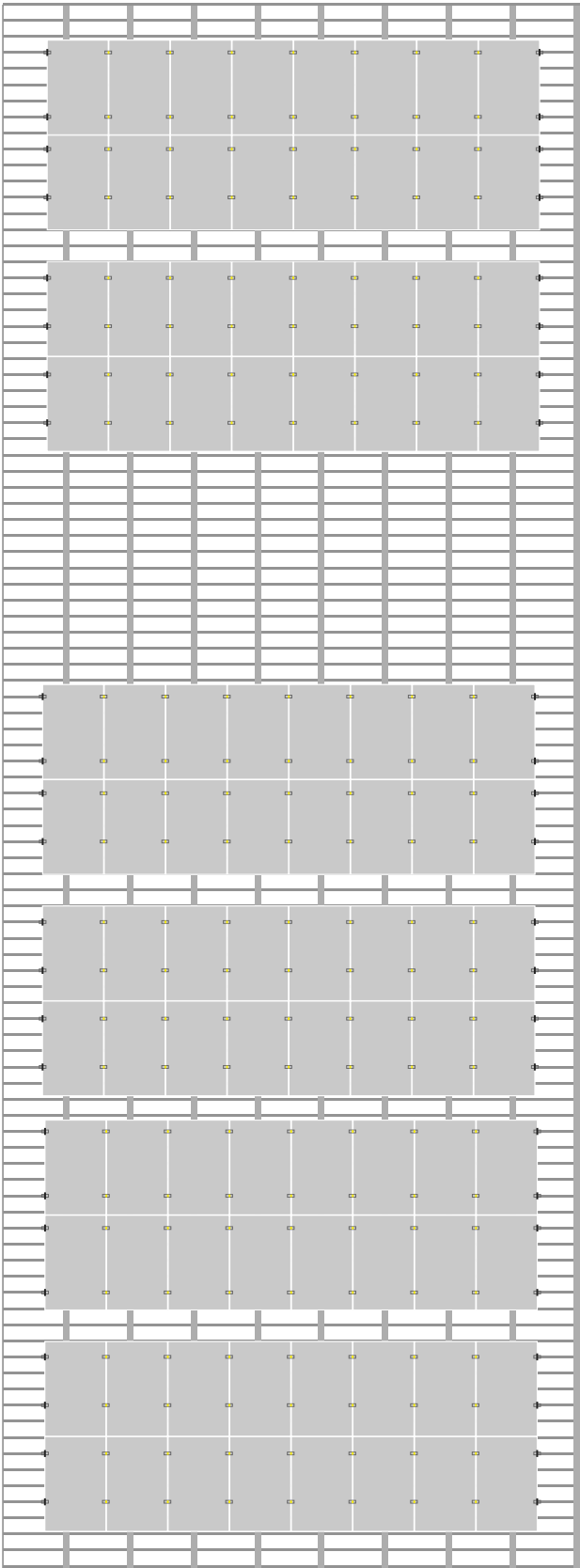
Código de color que indica un error corregido en el diseño.

Código de color que indica una advertencia en el diseño.

# Diseño de cubierta - Plan de montaje Edificio 1 Cubierta 1

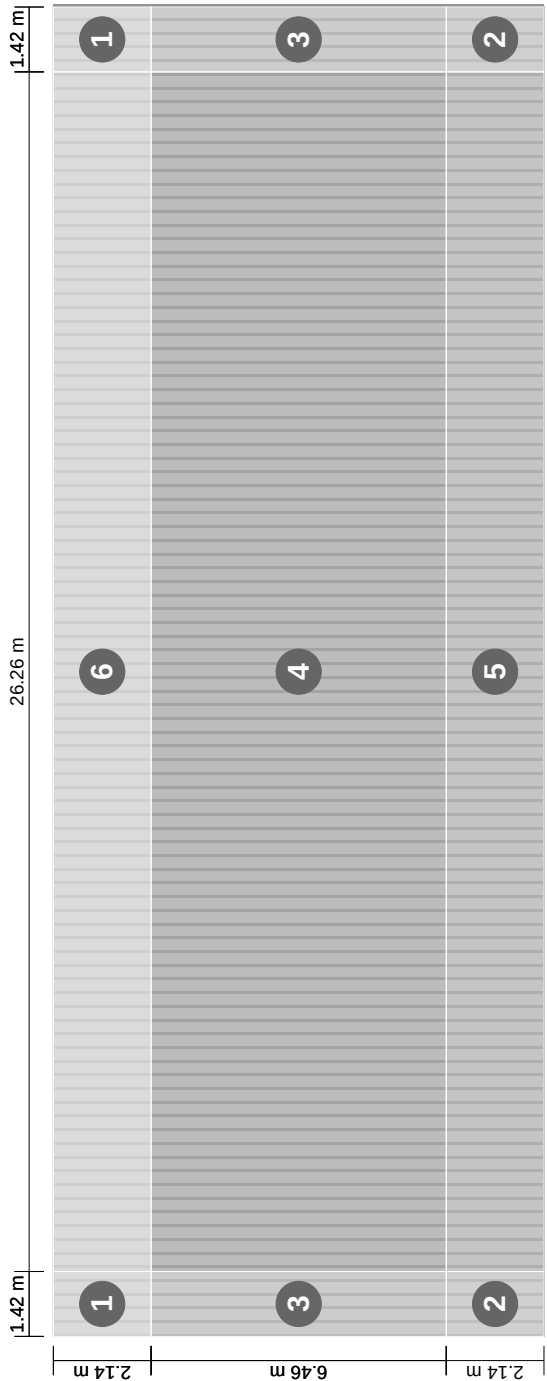
Celler Cooperatiu d'Espolla (Celler...

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 70D0FF319EF916A5



# Áreas de cubierta

Celler Cooperatiu d'Espolla (Celler...



# Áreas de cubierta

Celler Cooperatiu d'Espolla (Celler...

|   | Área de la cubierta | Succión (CPE10) | Succión (CPE1) | Presión (CPE10) | Presión (CPE1) |
|---|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1 | Cumbrera esquina    | -1.42           | -2.15          | 0.06            | 0.06           |
| 2 | Alero esquina       | -1.17           | -1.92          | 0.06            | 0.06           |
| 3 | Lateral             | -1.10           | -1.40          | 0.06            | 0.06           |
| 4 | Centro              | -0.54           | -0.90          | 0.06            | 0.06           |
| 5 | Alero               | -0.54           | -0.90          | 0.06            | 0.06           |
| 6 | Cumbrera            | -0.72           | -1.30          | 0.06            | 0.06           |

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 70D0FF319EF916A5

# Carga: Coplanar 0 nivel directo Horizontal

Celler Cooperatiu d'Espolla (Celler...

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 70D0FF319EF916A5

## 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 =    | 0.11 | kN/m <sup>2</sup> |
| Presión dinámica (pico) del viento              | qp(Z) = | 1.01 | kN/m <sup>2</sup> |
| Carga de nieve en suelo                         | sk =    | 0.40 | kN/m <sup>2</sup> |
| Coeficiente de forma de la carga de nieve       | μ =     | 1.00 |                   |
| Carga de nieve perpendicular al módulo          | sM =    | 0.39 | 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

Fijación directa

| 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       | -1.92         | 0.06          | -1.93                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |
| Cumbrera esquina    | -2.15         | 0.06          | -2.17                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |
| Alero               | -0.90         | 0.06          | -0.91                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |
| Lateral             | -1.40         | 0.06          | -1.41                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |
| Centro              | -0.90         | 0.06          | -0.91                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |
| Cumbrera            | -1.30         | 0.06          | -1.31                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |

## Cargas en las distintas áreas de la cubierta

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       | -1.92         | 0.06          | -1.93                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |
| Cumbrera esquina    | -2.15         | 0.06          | -2.17                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |
| Alero               | -0.90         | 0.06          | -0.91                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |
| Lateral             | -1.40         | 0.06          | -1.41                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |
| Centro              | -0.90         | 0.06          | -0.91                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |
| Cumbrera            | -1.30         | 0.06          | -1.31                                   | 0.06                                    | 0.40                                | 0.13                              |

# Estática: Coplanar 0 nivel directo Horizontal

Celler Cooperatiu d'Espolla (Celler...

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 70D0FF319EF916A5

## Componentes

| Nº de artículo | Nombre                                                                                        |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 03-000841      | Raíl corto C24 con EPDM 125 mm                                                                |
| 03-000880      | Tornillo autorroscante para chapa trapezoidal 6,0x25 E16                                      |
| 03-001434      | Pinza intermedia negra con pletina de contacto a tierra incluida para raíl C y FR III - 30-42 |

## Resultado del cálculo

| Área de la cubierta | Grupo de componentes    | Componentes | Distancia entre soportes | Distancia entre raíles | Utilización [%] | Ocupación |
|---------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|------------------------|-----------------|-----------|
| Alero esquina       | Fijación de los módulos | 03-001434   | 1.13 m                   | 0.88 m                 | 47 %            |           |
| Cumbrera esquina    | Fijación de los módulos | 03-001434   | 1.13 m                   | 0.88 m                 | 53 %            |           |
| Alero               | Fijación de los módulos | 03-001434   | 1.13 m                   | 0.88 m                 | 21 %            |           |
| Lateral             | Fijación de los módulos | 03-001434   | 1.13 m                   | 0.88 m                 | 34 %            |           |
| Centro              | Fijación de los módulos | 03-001434   | 1.13 m                   | 0.88 m                 | 21 %            |           |
| Cumbrera            | Fijación de los módulos | 03-001434   | 1.13 m                   | 0.88 m                 | 32 %            |           |

## Resultado del cálculo para fijación

|                  | Componentes            | Longitud de raíl [m] | Número de sets de fijación [Unid.] | Utilización [%] |
|------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------|
| Alero esquina    | 03-000841<br>03-000880 | 0.12 m               | 3                                  | 94 %            |
| Cumbrera esquina | 03-000841<br>03-000880 | 0.12 m               | 4                                  | 79 %            |
| Alero            | 03-000841<br>03-000880 | 0.12 m               | 2                                  | 62 %            |
| Lateral          | 03-000841<br>03-000880 | 0.12 m               | 3                                  | 67 %            |
| Centro           | 03-000841<br>03-000880 | 0.12 m               | 2                                  | 62 %            |
| Cumbrera         | 03-000841<br>03-000880 | 0.12 m               | 2                                  | 93 %            |



**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. Resum

| LÍNIA CC      | Nº mòduls | Característiques mòdul                                                                                             | Característiques línia                                                                                              | L (m) | S normalitzada (mm²) | Factor seguretat | I Adm (A) | Tipus                                         | % CDT total | Protecció                                                                |
|---------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------|------------------|-----------|-----------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|
| A=A'=A''=A''' | 24        | V <sub>MPPT</sub> : 32,99 V<br>V <sub>CC</sub> : 39,57 V<br>I <sub>MPPT</sub> : 13,34 A<br>I <sub>CC</sub> : 13,8A | V <sub>MPPT</sub> : 791,76 V<br>V <sub>CC</sub> : 949,68 V<br>I <sub>MPPT</sub> : 13,34 A<br>I <sub>CC</sub> : 13,8 | 30    | 4                    | 125%             | 38        | 2 x (1x4) + 4 TT<br>H1Z2Z2-K<br>1,5K<br>SOLAR | 0,487%      | Protector sobretensions transitoris i PST41 PV GAVE 100Vdc i fusible 20A |

| LÍNIA AC | P (kW) instal·lada | Vn (V) | L (m) | I max (A) | Factor seguretat | I <sub>max</sub> factor (A) | S normalitzada (mm²) | I adm | Tipus                                                           | %CDT    | Protecció                                                                     |
|----------|--------------------|--------|-------|-----------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------|-----------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------|
| B        | 40                 | 400    | 110   | 57,73     | 125%             | 72,17                       | 50                   | 151   | 4 x (1 x 50) + 25mm2 TT RZ1-K 0,6/1kV Type 2 (AS) Cca-s1b,d1,a1 | 0,982 % | IM 4P/63A/16kA<br>IM 4P/63A/20kA<br>ID 4P/63A/300mA<br>Sobretensions tipus II |
| C        | 40                 | 230    | 15    | 100,4     | 125%             | 125,51                      | 50                   | 151   | 4 x (1 x 50) + 252mm2RZ1-K 0,6/1kV Type 2 (AS) Cca-s1b,d1,a1    | 0,134 % | IM 4P/125A/36kA<br>ID 4P/125A/300mA                                           |

Taula 8. Resum de les característiques de les línies, conductors i proteccions

### 3. PRESSUPOST I AMIDAMENTS



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

**PROJECTE EXECUTIU**

**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 40kWn**

Ajuntament d'Espolla -Celler cooperatiu

Ctra. De Roses SN

Espolla, 17753

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI             | RESUM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | QUANTITAT UT | PREU  | SUBTOTAL | IMPORT |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|----------|--------|
| 01               | PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |       |          |        |
| 1.1              | PANELLS SOLARS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | u            |       |          |        |
|                  | Subministrament i muntatge de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, model FULL BLACK, potència màxima (Wp) 440, eficiència 22,02%. Del fabricant JINKO SOLAR, model JKM440N-54HL4R-B o similar. Inclou muntatge i accessoris.                                                                                                                   |              |       |          |        |
| JKM440N-54HL4R-B | Jnko 440W TIGER-NEO-54HL4R-B Full Black o similar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,000 u      | 52,60 | 52,60    |        |
| OP_1             | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,370 h      | 30,00 | 11,10    |        |
| OP_2             | Ajudant instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,370 h      | 23,00 | 8,51     |        |
| PERC1            | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,020 %      | 73,68 | 1,47     |        |
|                  | TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |       |          | 73,68  |
|                  | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETANTA-TRES EUROS con SEIXANTA-VUIT CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                         |              |       |          |        |
| 1.2              | ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | u            |       |          |        |
|                  | Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per mòduls en instal·lació sobre teulada sandvitx, estudi de vent i descripció del projecte. Inclou perfil·leria, brides, suports, ancoratge, abraçaderes, guies, cargoleria i material extra necessari. Del fabricant Novotegra model C47 o similar. Muntatge i subministrament segons estudi de càlcul d'estructura. |              |       |          |        |
| EST_NOVO         | Estructrura Novotegra o similar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,000 u      | 10,65 | 10,65    |        |
| OP_1             | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,400 h      | 30,00 | 12,00    |        |
| OP_2             | Ajudant instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,400 h      | 23,00 | 9,20     |        |
| PERC2            | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,020 %      | 32,50 | 0,65     |        |
|                  | TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |       |          | 32,50  |
|                  | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRENTA-DOS EUROS con CINQUANTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                               |              |       |          |        |

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI     | RESUM                                                                                                                                                                                   | QUANTITAT UT | PREU     | SUBTOTAL | IMPORT |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------|--------|
| 02       | INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ                                                                                                                                           |              |          |          |        |
| 2.1      | HUAWEI SUN2000-40KTL-M3-H4 o similar                                                                                                                                                    | u            |          |          |        |
|          | Subministrament i muntatge de l'inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 40 kW HUAWEI SUN2000-40KTL-M3-H4 o similar. Inclou muntatge i accessoris. |              |          |          |        |
| 50KTL-M5 | HUAWEI SUN2000-40KTL-M3-H4 o similar                                                                                                                                                    | 1,000 u      | 2.356,11 | 2.356,11 |        |
| OP_1     | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                 | 6,000 h      | 30,00    | 180,00   |        |
| OP_2     | Ajudant instal·lador                                                                                                                                                                    | 6,000 h      | 23,00    | 138,00   |        |
| PERC3    | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                       | 0,020 %      | 2.728,68 | 54,57    |        |

TOTAL PARTIDA ..... 2.728,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SET-CENTS VINT-I-VUIT EUROS con SEIXANTA-VUIT CÉNTIMOS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi /0D0FF319EF916A5

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI                                                                                                | RESUM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | QUANTITAT UT | PREU  | SUBTOTAL | IMPORT |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|----------|--------|
| 03                                                                                                  | MATERIAL ELÈCTRIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |       |          |        |
| 3.1                                                                                                 | CABLE SOLAR VERMELL 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m            |       |          |        |
|                                                                                                     | Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V o similar 1x4mm2 amb protecció ultra-violada 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.   |              |       |          |        |
| TOP SOLAR V.6                                                                                       | TOP SOLAR PV H1Z2X2 1500V 1x4mm2 vermell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,000 m      | 1,20  | 1,20     |        |
| OP_1                                                                                                | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,020 h      | 30,00 | 0,60     |        |
| OP_2                                                                                                | Ajudant instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,020 h      | 23,00 | 0,46     |        |
| PERC5                                                                                               | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,020 %      | 2,31  | 0,05     |        |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |       |          | 2,31   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TRENTA-UN CÉNTIMOS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |       |          |        |
| 3.2                                                                                                 | CABLE SOLAR NEGRE 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m            |       |          |        |
|                                                                                                     | Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x4mm2 o similar amb protecció ultra-violada 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.     |              |       |          |        |
| TOP SOLAR N.6                                                                                       | TOP SOLAR PV H1Z2X2 1500V 1x4mm2 negre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,000 m      | 1,20  | 1,20     |        |
| OP_1                                                                                                | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,020 h      | 30,00 | 0,60     |        |
| OP_2                                                                                                | Ajudant instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,020 h      | 23,00 | 0,46     |        |
| PERC6                                                                                               | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,020 %      | 2,31  | 0,05     |        |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |       |          | 2,31   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TRENTA-UN CÉNTIMOS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |       |          |        |
| 3.3                                                                                                 | CABLE SOLAR TERRA GROC-VERD 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m            |       |          |        |
|                                                                                                     | Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x4mm2 o similar amb protecció ultra-violada 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. Groc-verd. Inclou instal·lació i accessoris. |              |       |          |        |
| TOP SOLAR 6                                                                                         | TOP SOLAR PV H1Z2X2 1500V 1x4mm2 GROC-VERD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,000 u      | 1,20  | 1,20     |        |
| OP_1                                                                                                | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,020 h      | 30,00 | 0,60     |        |
| OP_2                                                                                                | Ajudant instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,020 h      | 23,00 | 0,46     |        |
| PERC7                                                                                               | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,020 %      | 2,31  | 0,05     |        |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |       |          | 2,31   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TRENTA-UN CÉNTIMOS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |       |          |        |
| 3.4                                                                                                 | CONNECTORS MC4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | u            |       |          |        |
|                                                                                                     | 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      | 0,82  | 0,82     |        |
| CON_MC4_M                                                                                           | Connector MC4 mascle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,000 u      | 0,63  | 0,63     |        |
| OP_1                                                                                                | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,050 h      | 30,00 | 1,50     |        |
| PERC8                                                                                               | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,020 %      | 3,01  | 0,06     |        |

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | RESUM                                     | QUANTITAT UT | PREU   | SUBTOTAL | IMPORT |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|--------|----------|--------|
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |              |        |          | 14     |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con UN CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           |              |        |          |        |
| 3.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>CABLE UNIPOLAR 25mm2</b>               | m            |        |          |        |
| 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 25mm2 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), groc-verd (terra). Inclou accessoris. |                                           |              |        |          |        |
| CAB_25mm2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Cable unipolar 1x25mm2                    | 1,000 m      | 3,77   | 3,77     |        |
| OP_1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Oficial 1a instal·lador                   | 0,020 h      | 30,00  | 0,60     |        |
| OP_2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ajudant instal·lador                      | 0,020 h      | 23,00  | 0,46     |        |
| PERC9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mitjans auxiliars                         | 0,020 %      | 4,93   | 0,10     |        |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |              |        |          | 4,93   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUATRE EUROS con NORANTA-TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                           |              |        |          |        |
| 3.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>CABLE UNIPOLAR 50mm2</b>               | m            |        |          |        |
| Cable unipolar RZ1-K (AS) (TERRA), 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 50mm2 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- groc-verd (terra). Inclou accessoris.                                                               |                                           |              |        |          |        |
| CAB_50MM2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Cable unipolar 1x50mm2                    | 1,000 u      | 7,28   | 7,28     |        |
| OP_1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Oficial 1a instal·lador                   | 0,020 h      | 30,00  | 0,60     |        |
| OP_2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ajudant instal·lador                      | 0,020 h      | 23,00  | 0,46     |        |
| PERC10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Mitjans auxiliars                         | 0,020 %      | 8,51   | 0,17     |        |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |              |        |          | 8,51   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VUIT EUROS con CINQUANTA-UN CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                           |              |        |          |        |
| 3.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>ARMARI PROTECCIONS SUPERFÍCIE</b>      | u            |        |          |        |
| Subministrament i instal·lació amari metàl·lic amb placa de muntatge per a l'allotjament de proteccions, del fabricant Schneider. Mides 400x400x200. Inclou pantalla de cobertura de mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris.                                                                                                                                                                                                                                                                |                                           |              |        |          |        |
| CRN_IP66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Quadre proteccions superfície             | 1,000 u      | 130,34 | 130,34   |        |
| OP_1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Oficial 1a instal·lador                   | 0,250 h      | 30,00  | 7,50     |        |
| OP_2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ajudant instal·lador                      | 0,250 h      | 23,00  | 5,75     |        |
| PERC11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Mitjans auxiliars                         | 0,020 %      | 146,52 | 2,93     |        |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |              |        |          | 146,52 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CENT QUARANTA-SIS EUROS con CINQUANTA-DOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |              |        |          |        |
| 3.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>FUSIBLE PV 1000V 20A</b>               | u            |        |          |        |
| Subministrament i muntatge del conjunt de fusible i portafusible per a aplicacions fotovoltaïques.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                           |              |        |          |        |
| PFUS_15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fusible PV 1000V 20A                      | 1,000 u      | 5,49   | 5,49     |        |
| 03.11.02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Portafusible PV 1000V 20A                 | 1,000 u      | 2,95   | 2,95     |        |
| OP_1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Oficial 1a instal·lador                   | 0,138 h      | 30,00  | 4,14     |        |
| 3.13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PROTECCIÓ DIFRENCIAL PER TMF10            | 0,020 u      | 282,42 | 5,65     |        |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |              |        |          | 18,23  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIVUIT EUROS con VINT-I-TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |              |        |          |        |
| 3.10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 125A 36kA</b> | u            |        |          |        |
| Subministrament i instal·lació MAGNETOTÈRMICO DPX3 160 4P 125A 36kA. Inclou accessoris                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |              |        |          |        |

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RESUM                                            | QUANTITAT UT | PREU   | SUBTOTAL | IMPORT                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|--------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MT_125                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | MAGNETOTÈRMICO DPX3 160 4P 125A 36kA             | 1,000 u      | 391,49 | 391,49   | Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/06/2025, per Núria Batllori (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.cti.cat/verificacio |
| OP_1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Oficial 1a instal·lador                          | 0,500 h      | 30,00  | 15,00    |                                                                                                                                                                                                                                   |
| OP_2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ajudant instal·lador                             | 0,500 h      | 23,00  | 11,50    |                                                                                                                                                                                                                                   |
| PERC14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mitjans auxiliars                                | 0,020 %      | 426,52 | 8,53     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |              |        |          | 428,52                                                                                                                                                                                                                            |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUATRE-CENTS VINT-I-SIS EUROS con CINQUANTA-DOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |              |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 63A 20KA                | u            |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Subministrament i instal·lació de IGA 63A 4P 20kA . Inclou accessoris                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |              |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| INT_MAG_63                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | IM 63A 4P 20KA                                   | 1,000 u      | 112,98 | 112,98   |                                                                                                                                                                                                                                   |
| OP_1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Oficial 1a instal·lador                          | 0,020 h      | 30,00  | 0,60     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| OP_2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ajudant instal·lador                             | 0,020 h      | 23,00  | 0,46     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| PERC15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mitjans auxiliars                                | 0,020 %      | 116,37 | 2,33     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |              |        |          | 116,37                                                                                                                                                                                                                            |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CENT SETZE EUROS con TRENTA-SET CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |              |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA PER TMF10               | u            |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| INT_MAG_100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Protecció magnetotèrmica de 4P 100A 10kA Corba C | 1,000 l      | 177,40 | 177,40   |                                                                                                                                                                                                                                   |
| OP_1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Oficial 1a instal·lador                          | 0,500 h      | 30,00  | 15,00    |                                                                                                                                                                                                                                   |
| OP_2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ajudant instal·lador                             | 0,500 h      | 23,00  | 11,50    |                                                                                                                                                                                                                                   |
| PERC26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mitjans auxiliars                                | 0,020 %      | 370,78 | 7,42     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |              |        |          | 211,32                                                                                                                                                                                                                            |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS-CENTS ONZE EUROS con TRENTA-DOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |              |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PROTECCIÓ DIFERENCIAL PER TMF10                  | u            |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| DIF_100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Protecció diferencial 4P 100A 30mA               | 1,000 u      | 250,27 | 250,27   |                                                                                                                                                                                                                                   |
| OP_1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Oficial 1a instal·lador                          | 0,500 h      | 30,00  | 15,00    |                                                                                                                                                                                                                                   |
| OP_2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ajudant instal·lador                             | 0,500 h      | 23,00  | 11,50    |                                                                                                                                                                                                                                   |
| PERC17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mitjans auxiliars                                | 0,020 %      | 282,42 | 5,65     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |              |        |          | 282,42                                                                                                                                                                                                                            |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS-CENTS VUITANTA-DOS EUROS con QUARANTA-DOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |              |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | TUB RÍGID PVC DIÀMETRE 32mm                      | m            |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material allant, de 32mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub muntat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a la intempèrie. Inclou muntatge i accessoris. |                                                  |              |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| TUB_PVC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | RKB PVC 32mm                                     | 1,000 m      | 6,58   | 6,58     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| OP_1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Oficial 1a instal·lador                          | 0,050 h      | 30,00  | 1,50     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| OP_2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ajudant instal·lador                             | 0,050 h      | 23,00  | 1,15     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| PERC18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mitjans auxiliars                                | 0,020 %      | 9,42   | 0,19     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |              |        |          | 9,42                                                                                                                                                                                                                              |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOU EUROS con QUARANTA-DOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |              |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CANAL PVC 60X60 U23X                             | m            |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Canal per distribució de cables amb tapa exterior, apte per al seu ús a la intempèrie. Partida a l'alça. Protecció mecànica contra impactes IK10. Seguretat elèctrica IP4X montada sobre paret i material aïllant. En cas d'in-cendi, fil incandescent a 960°C, no propagador de la flama. Dimensions 60x60, model U23X. Inclou muntatge i accessoris.        |                                                  |              |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| CANAL 60X60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | U23X 60X60                                       | 1,000 m      | 0,80   | 0,80     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| OP_1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Oficial 1a instal·lador                          | 0,075 h      | 30,00  | 2,25     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| OP_2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ajudant instal·lador                             | 0,075 h      | 23,00  | 1,73     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| PERC19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mitjans auxiliars                                | 0,020 %      | 4,88   | 0,10     |                                                                                                                                                                                                                                   |
| TOTAL PARTIDA .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |              |        |          | 4,88                                                                                                                                                                                                                              |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUATRE EUROS con VUITANTA-VUIT CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |              |        |          |                                                                                                                                                                                                                                   |



# QUADRE DE DESCOMPOSATS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI                                                                                                                           | RESUM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | QUANTITAT UT | PREU     | SUBTOTAL | IMPORT          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------|-----------------|
| 3.16                                                                                                                           | <b>TUB RÍGID PVC DIÀMETRE 63</b><br>Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material alllant, de 63mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub muntat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a la intempèrie. Inclou muntatge i accessoris. | m            |          |          |                 |
| TUB_PVC63                                                                                                                      | RKB PVC 63                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 110,000 m    | 5,50     | 605,00   |                 |
| OP_1                                                                                                                           | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,100 h      | 30,00    | 3,00     |                 |
| OP_2                                                                                                                           | Ajudant instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,100 h      | 23,00    | 2,30     |                 |
| PERC20                                                                                                                         | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,020 %      | 622,76   | 12,46    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |          | <b>622,76</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIS-CENTS VINT-I-DOS EUROS con SETANTA-SI                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |          |                 |
| CÉNTIMOS                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |          |                 |
| 3.17                                                                                                                           | <b>BAND. REJIBAND 60X100</b><br>Safata de reixeta d'acer de 60 mm d'alçada, amb protecció superficial o inoxidable AISI 304 o 316L amb vora de seguretat per a suport i conducció de cables. Ala d'alt 60 mm, Ample 100 mm, Amb Sistema de Protecció BC                                                                                                                                            | m            |          |          |                 |
| REJ_60X100                                                                                                                     | Rejiband 60x100mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,000 m      | 12,41    | 12,41    |                 |
| OP_1                                                                                                                           | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,100 h      | 30,00    | 3,00     |                 |
| OP_2                                                                                                                           | Ajudant instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,100 h      | 23,00    | 2,30     |                 |
| PERC21                                                                                                                         | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,020 %      | 18,07    | 0,36     |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |          | <b>18,07</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIVUIT EUROS con SET CÉNTIMOS                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |          |                 |
| 3.18                                                                                                                           | <b>PROTECCIÓ SOBRETENSIONS CC</b><br>Protector contra sobretensions tipus II de tensió màxima 1170V i corrent nominal de descàrrega de 20kA i corrent màxima de descàrrega de 40kA. Model DGM YPV 1200FM del fabricant DEHN. Inclou muntatge i accessoris.                                                                                                                                         | u            |          |          |                 |
| ST_CC                                                                                                                          | DEHN YPV 1000V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,000 u      | 52,09    | 52,09    |                 |
| OP_1                                                                                                                           | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,250 h      | 30,00    | 7,50     |                 |
| PERC22                                                                                                                         | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,020 %      | 60,81    | 1,22     |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |          | <b>60,81</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIXANTA EUROS con VUITANTA-UN CÉNTIMOS                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |          |                 |
| 3.19                                                                                                                           | <b>CABLE COMUNICACIÓ</b><br>Subministrament i instal·lació de cable UTP de categoria 6, per a la comunicació en sèrie dels inversors i transmissió d'internet als equips de mesura i inversor màster. Inclou els RJ45, switch i accessoris necessaris.                                                                                                                                             | u            |          |          |                 |
| UTP_6                                                                                                                          | Cable dades categoria 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,000 u      | 0,84     | 0,84     |                 |
| OP_1                                                                                                                           | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,050 h      | 30,00    | 1,50     |                 |
| PERC23                                                                                                                         | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,020 %      | 2,39     | 0,05     |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |          | <b>2,39</b>     |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TRENTA-NOU CÉNTIMOS                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |          |                 |
| 3.20                                                                                                                           | <b>AUTOTRANSFORMADOR 63KVA</b><br>Subministrament i muntatge d'autotransformador de 63kVA 130/400 per instal·lació interior IP23. Inclou muntatge i accessoris                                                                                                                                                                                                                                     | u            |          |          |                 |
| AUT_63KVA                                                                                                                      | AUTOTRANSFORMADOR 63 KVA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,000 U      | 1.249,00 | 1.249,00 |                 |
| OP_1                                                                                                                           | Oficial 1a instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,000 h      | 30,00    | 30,00    |                 |
| OP_2                                                                                                                           | Ajudant instal·lador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,000 h      | 23,00    | 23,00    |                 |
| PERC24                                                                                                                         | Mitjans auxiliars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,020 %      | 1.328,57 | 26,57    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |          | <b>1.328,57</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRES-CENTS VINT-I-VUIT EUROS con CINQUANTA-SET CÉNTIMOS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |          |                 |

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI                                                                                                                                  | RESUM                                                                                                                             | QUANTITAT UT | PREU     | SUBTOTAL | IMPORT          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------|-----------------|
| <b>3.21</b>                                                                                                                           | <b>CONJUNTO PROTECCIÓN MEDIDA TMF10 111kW ICP 160A</b>                                                                            | <b>u</b>     |          |          |                 |
|                                                                                                                                       | Instal·lació de l'armari i el conjunt de proteccions TMF10 per 160A amb transformadors EPOXI 100/5A. Inclou muntatge i accessoris |              |          |          |                 |
| TMF10                                                                                                                                 | CONJUNTO PROTECCIÓN MEDIDA TMF10 111 kW ICP 160A                                                                                  | 1,000 u      | 1.250,00 | 1.250,00 |                 |
| TRANS_EPOXI_100                                                                                                                       | CONJUNT 3 X TRANSFORMADORS EPOXI 100/5A                                                                                           | 1,000 u      | 231,00   | 231,00   |                 |
| OP_1                                                                                                                                  | Oficial 1a instal·lador                                                                                                           | 4,000 h      | 30,00    | 120,00   |                 |
| OP_2                                                                                                                                  | Ajudant instal·lador                                                                                                              | 4,000 h      | 23,00    | 92,00    |                 |
| PERC25                                                                                                                                | Mitjans auxiliars                                                                                                                 | 0,020 %      | 1.727,55 | 34,55    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                            |                                                                                                                                   |              |          |          | <b>1.727,55</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SET-CENTS VINT-I-SET EUROS con CINQUANTA-CINC CÉNTIMOS         |                                                                                                                                   |              |          |          |                 |
| <b>3.22</b>                                                                                                                           | <b>PARTIDA A L'ALÇA ADEQUACIÓ LÍNIA</b>                                                                                           | <b>u</b>     |          |          |                 |
|                                                                                                                                       | Partdia a l'alça per adequació de la línia en cas de petició per part de la Distribuïdora i compliment de la normativa NRZ103.    |              |          |          |                 |
| BASEBUC                                                                                                                               | Base BUC-00 STD M8/A2                                                                                                             | 3,000 u      | 9,81     | 29,43    |                 |
| Fusible160NH                                                                                                                          | Fusible NH00 gG 160A                                                                                                              | 3,000 u      | 11,22    | 33,66    |                 |
| INT_MAG_16                                                                                                                            | Interruptor magnetotèrmic 2P 25A corba C                                                                                          | 1,000 u      | 19,38    | 19,38    |                 |
| DIF_40A                                                                                                                               | iID 2P 40A 30mA                                                                                                                   | 1,000 u      | 82,55    | 82,55    |                 |
| 03.21.05                                                                                                                              | Shucko superfície blanc                                                                                                           | 1,000 u      | 17,34    | 17,34    |                 |
| MATERIAL ALÇA                                                                                                                         | Partida material a l'alça, petit material                                                                                         | 1,000 u      | 75,00    | 75,00    |                 |
| OP_1                                                                                                                                  | Oficial 1a instal·lador                                                                                                           | 2,000 h      | 30,00    | 60,00    |                 |
| OP_2                                                                                                                                  | Ajudant instal·lador                                                                                                              | 2,000 h      | 23,00    | 46,00    |                 |
| PERC26                                                                                                                                | Mitjans auxiliars                                                                                                                 | 0,020 %      | 370,78   | 7,42     |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                            |                                                                                                                                   |              |          |          | <b>370,78</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES-CENTS SETANTA EUROS con SETANTA-VUIT CÉNTIMOS                 |                                                                                                                                   |              |          |          |                 |
| <b>3.23</b>                                                                                                                           | <b>ARMARI FORMIGÓ GRC 2700X1830X480 MM PER TMF10</b>                                                                              | <b>u</b>     |          |          |                 |
|                                                                                                                                       | Subministrament i muntatge d'aramri de formigó per a TMF10 exterior. Inclou connexionat. Inclou muntatge i accessoris             |              |          |          |                 |
| ARM_FORIGÓ                                                                                                                            | ARMARI FORMIGÓ GRC 2700X1830X480 MM PER TMF10                                                                                     | 1,000 u      | 2.950,00 | 2.950,00 |                 |
| OP_1                                                                                                                                  | Oficial 1a instal·lador                                                                                                           | 8,000 h      | 30,00    | 240,00   |                 |
| OP_2                                                                                                                                  | Ajudant instal·lador                                                                                                              | 8,000 h      | 23,00    | 184,00   |                 |
| PERC27                                                                                                                                | Mitjans auxiliars                                                                                                                 | 0,020 %      | 3.442,86 | 68,86    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                            |                                                                                                                                   |              |          |          | <b>3.442,86</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUATRE-CENTS QUARANTA-DOS EUROS con VUITANTA-SIS CÉNTIMOS |                                                                                                                                   |              |          |          |                 |
| <b>3.24</b>                                                                                                                           | <b>Caixa general de protecció (CGP) per a generació i consum tipus Cahors</b>                                                     | <b>u</b>     |          |          |                 |
|                                                                                                                                       | Subministrament i instal·lació de CGP-12-250/250/400 BUC amb els fusibles de 250A instal·lats. Inclou muntatge i accessoris.      |              |          |          |                 |
| CGP12                                                                                                                                 | Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400BUC o equivalent                               | 1,000 u      | 460,00   | 460,00   |                 |
| 03.23.02                                                                                                                              | DF 381270 Fusible NH-1 gG 250A                                                                                                    | 6,000 u      | 5,30     | 31,80    |                 |
| TUBPVCllis                                                                                                                            | Tub de PVC llis de 160mm de diàmetre exterior i 3,2mm de gruix segons UNE-EN 1329-1                                               | 10,000 m     | 5,23     | 52,30    |                 |
| OP_1                                                                                                                                  | Oficial 1a instal·lador                                                                                                           | 16,000 h     | 30,00    | 480,00   |                 |
| OP_2                                                                                                                                  | Ajudant instal·lador                                                                                                              | 16,000 h     | 23,00    | 368,00   |                 |
| PERC29                                                                                                                                | Mitjans auxiliars                                                                                                                 | 0,020 %      | 1.397,55 | 27,95    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                            |                                                                                                                                   |              |          |          | <b>1.420,05</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUATRE-CENTS VINT EUROS con CIN CÉNTIMOS                       |                                                                                                                                   |              |          |          |                 |

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI                | RESUM                                                                                                                            | QUANTITAT UT | PREU   | SUBTOTAL | IMPORT |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|----------|--------|
| 04                  | OBRA CIVIL                                                                                                                       |              |        |          |        |
| 4.1                 | Obra civil: Base de formigó (CE, EHE) formigó HM-20/B / 20 / I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20mm amb >= 2 | m3           |        |          |        |
|                     | Partida d'obra civil per demolició, excavació i retirada de runes per a la fontamentació de l'armari prefabricat                 |              |        |          |        |
| FORM                | Formigó HM-20/B/20/I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20mm amb >=200kg/m3 de ciment                           | 1,050 m3     | 67,05  | 70,40    |        |
| DUM                 | Dúmper d'1,5t de càrrega útil, amb mecanisme hidràulic                                                                           | 0,160 h      | 25,58  | 4,09     |        |
| OP_1                | Oficial 1a instal·lador                                                                                                          | 5,000 h      | 30,00  | 150,00   |        |
| OP_2                | Ajudant instal·lador                                                                                                             | 5,000 h      | 23,00  | 115,00   |        |
| PERC30              | Mitjans auxiliars                                                                                                                | 0,020 %      | 292,34 | 5,85     |        |
| TOTAL PARTIDA ..... |                                                                                                                                  |              |        |          | 345,34 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES-CENTS QUARANTA-CINC EUROS con TRENTA-QUATRE CÉNTIMOS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI | RESUM                                                                               | QUANTITAT | UT | PREU                                                                                          | SUBTOTAL | IMPORT |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| 05   | TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE                                          |           |    |                                                                                               |          |        |
| 5.1  | SEGURETAT I SALUT                                                                   |           | u  |                                                                                               |          |        |
|      | Partida per sistemes de seguretat i salut. Inclou EPIS, línia de vida provi-sional. |           |    |                                                                                               |          |        |
|      |                                                                                     |           |    | Sense descomposició                                                                           |          |        |
|      |                                                                                     |           |    | TOTAL PARTIDA .....                                                                           |          | 850,00 |
|      |                                                                                     |           |    | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VUIT-CENTS CINQUANTA EUROS |          |        |
| 5.2  | Inspecció i certificat d'instal·lació                                               |           | u  |                                                                                               |          |        |
|      | Inclou CIE i OCA                                                                    |           |    |                                                                                               |          |        |
|      |                                                                                     |           |    | Sense descomposició                                                                           |          |        |
|      |                                                                                     |           |    | TOTAL PARTIDA .....                                                                           |          | 280,00 |
|      |                                                                                     |           |    | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS-CENTS VUITANTA EUROS   |          |        |

Document registrat al Col·legi d'Enginyers Industrial de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi 70D0FF319EF91615

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI | RESUM                                                                              | QUANTITAT UT | PREU                | SUBTOTAL | IMPORT |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|----------|--------|
| 06   | ELEMENTS ELEVADORS                                                                 |              |                     |          |        |
| 7.1  | Lloger grua                                                                        |              | dies                |          |        |
|      |                                                                                    |              | Sense descomposició |          |        |
|      |                                                                                    |              | TOTAL PARTIDA ..... |          | 120,80 |
|      | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CENT VINT EUROS |              |                     |          |        |

Document registrat i validat amb el codi 7042FF319EF916A5  
Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio>

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI          | RESUM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | UTS | LONGITUT | AMPLADA | ALÇADA | QUANTITAT | PREU  | IMPORT    |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|-------|-----------|
| 01            | PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |       |           |
| 1.1           | u PANELLS SOLARS<br>Subministrament i muntatge de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, model FULL BLACK, potència màxima (Wp) 440, eficiència 22,02%. Del fabricant JINKO SOLAR, model JKM440N-54HL4R-B o similar. Inclou muntatge i accessoris.                                                                                                                            |     |          |         |        | 96,00     | 73,68 | 7.073,28  |
| 1.2           | u ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA<br>Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per mòduls en instal·lació sobre teulada sandvitx, estudi de vent i descripció del projecte. Inclou perfil·leria, brides, suports, ancoratge, abraçaderes, guies, cargoleria i material extra necessari. Del fabricant Novotegra model C47 o similar. Muntatge i subministrament segons estudi de càlcul d'estructura. |     |          |         |        | 96,00     | 32,50 | 3.120,00  |
| TOTAL 01..... |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |       | 10.193,28 |

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI | RESUM                                                                                                                                                                                   | UTS | LONGITUT | AMPLADA | ALÇADA | QUANTITAT | PREU     | IMPORT   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|
| 02   | INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |          |
| 2.1  | u HUAWEI SUN2000-40KTL-M3-H4 o similar                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |          |
|      | Subministrament i muntatge de l'inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 40 kW HUAWEI SUN2000-40KTL-M3-H4 o similar. Inclou muntatge i accessoris. |     |          |         |        |           |          |          |
|      |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        | 1,00      | 2.728,68 | 2.728,68 |
|      | TOTAL 02.....                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          | 2.728,68 |

Document registrat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi 70D0FF319E

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

## PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI      | RESUM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UTS | LONGITUT | AMPLADA | ALÇADA | QUANTITAT | PREU | IMPORT |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|------|--------|
| <b>03</b> | <b>MATERIAL ELÈCTRIC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |      |        |
| 3.1       | m CABLE SOLAR VERMELL 4<br>Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V o similar 1x4mm2 amb protecció ultra-violada 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.           |     |          |         |        | 135,00    | 2,31 | 311,35 |
| 3.2       | m CABLE SOLAR NEGRE 4<br>Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x4mm2 o similar amb protecció ultra-violada 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.               |     |          |         |        | 135,00    | 2,31 | 311,35 |
| 3.3       | m CABLE SOLAR TERRA GROC-VERD 4<br>Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x4mm2 o similar amb protecció ultra-violada 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. Groc-verd. Inclou instal·lació i accessoris. |     |          |         |        | 25,00     | 2,31 | 57,75  |
| 3.4       | u CONNECTORS MC4<br>Inclou parell de connectors MC4 per a connexió ràpida del cablejat fotovoltaic. Inclou preparació cablejat, adequació connexionat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        | 18,00     | 3,01 | 54,18  |
| 3.5       | m CABLE UNIPOLAR 25mm2<br>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 25mm2 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), groc-verd (terra). Inclou accessoris.                                                               |     |          |         |        | 135,00    | 4,93 | 665,55 |



PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI | RESUM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | UTS | LONGITUT | AMPLADA | ALÇADA | QUANTITAT | PREU   | IMPORT   |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|--------|----------|
| 3.6  | <p><b>m CABLE UNIPOLAR 50mm2</b></p> <p>Cable unipolar RZ1-K (AS) (TERRA), 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 50mm2 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- groc-verd (terra). Inclou accessoris.</p> |     |          |         |        | 500,00    | 8,51   | 4.255,00 |
| 3.7  | <p><b>u ARMARI PROTECCIONS SUPERFÍCIE</b></p> <p>Subministrament i instal·lació armari metàl·lic amb placa de muntatge per a l'allotjament de proteccions, del fabricant Schneider. Mides 400x400x200. Inclou pantalla de cobertura de mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris.</p>                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        | 3,00      | 146,52 | 439,56   |
| 3.8  | <p><b>u FUSIBLE PV 1000V 20A</b></p> <p>Subministrament i muntatge del conjunt de fusible i portafusible per a aplicacions fotovoltaïques.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        | 8,00      | 18,23  | 145,84   |
| 3.10 | <p><b>u PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 125A 36kA</b></p> <p>Subministrament i instal·lació MAGNETOTÈRMICO DPX3 160 4P 125A 36kA. Inclou accessoris</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        | 1,00      | 426,52 | 426,52   |
| 3.11 | <p><b>u PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 63A 20KA</b></p> <p>Subministrament i instal·lació de IGA 63A 4P 20kA . Inclou accessoris</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        | 1,00      | 116,37 | 116,37   |
| 3.12 | <p><b>u PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA PER TMF10</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        | 1,00      | 211,32 | 211,32   |
| 3.13 | <p><b>u PROTECCIÓ DIFRENCIAL PER TMF10</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        | 1,00      | 282,42 | 282,42   |
| 3.14 | <p><b>m TUB RÍGID PVC DIÀMETRE 32mm</b></p> <p>Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material alltant, de 32mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub muntat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a la intempèrie. Inclou muntatge i accessoris.</p>                                                         |     |          |         |        | 10,00     | 9,42   | 94,20    |
| 3.15 | <p><b>m CANAL PVC 60X60 U23X</b></p> <p>Canal per distribució de cables amb tapa exterior, apte per al seu ús a la intempèrie. Partida a l'alça. 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. Dimensions 60x60, model U23X. Inclou muntatge i accessoris.</p>                                                                         |     |          |         |        | 5,00      | 4,88   | 24,40    |
| 3.16 | <p><b>m TUB RÍGID PVC DIÀMETRE 63</b></p> <p>Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material alltant, de 63mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub muntat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a la intempèrie. Inclou muntatge i accessoris.</p>                                                           |     |          |         |        |           |        |          |

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI          | RESUM                                                                                                                                                                                                                                                 | UTS | LONGITUT | AMPLADA | ALÇADA | QUANTITAT | PREU     | IMPORT    |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|
| 3.17          | m BAND. REJIBAND 60X100<br>Safata de reixeta d'acer de 60 mm d'alçada, amb protecció superficial o inoxidable AISI 304 o 316L amb vora de seguretat per a suport i conducció de cables. Ala d'alt 60 mm, Ample 100 mm, Amb Sistema de Protecció BC    |     |          |         |        | 1,00      | 622,76   | 622,76    |
| 3.18          | u PROTECCIÓ SOBRETENSIONS CC<br>Protector contra sobretensions tipus II de tensió màxima 1170V i corrent nominal de descàrrega de 20kA i corrent màxima de descàrrega de 40kA. Model DGM YPV 1200FM del fabricant DEHN. Inclou muntatge i accessoris. |     |          |         |        | 50,00     | 18,07    | 903,50    |
| 3.19          | u CABLE COMUNICACIÓ<br>Subministrament i instal·lació de cable UTP de categoria 6, per a la comunicació en sèrie dels inversors i transmissió d'internet als equips de mesura i inversor màster. Inclou els RJ45, switch i accessoris necessaris.     |     |          |         |        | 4,00      | 60,81    | 243,24    |
| 3.20          | u AUTOTRANSFORMADOR 63KVA<br>Subministrament i muntatge d'autotransformador de 63kVA 130/400 per instal·lació interior IP23. Inclou muntatge i accessoris                                                                                             |     |          |         |        | 125,00    | 2,39     | 298,75    |
| 3.21          | u CONJUNTO PROTECCIÓN MEDIDA TMF10 111kW ICP 160A<br>Instal·lació de l'armari i el conjunt de proteccions TMF10 per 160A amb transformadors EPOXI 100/5A. Inclou muntatge i accessoris                                                                |     |          |         |        | 1,00      | 1.328,57 | 1.328,57  |
| 3.22          | u PARTIDA A L'ALÇA ADEQUACIÓ LÍNIA<br>Partida a l'alça per adequació de la línia en cas de petició per part de la Distribuidora i compliment de la normativa NRZ103.                                                                                  |     |          |         |        | 1,00      | 1.727,55 | 1.727,55  |
| 3.23          | u ARMARI FORMIGÓ GRC 2700X1830X480 MM PER TMF10<br>Subministrament i muntatge d'armari de formigó per a TMF10 exterior. Inclou connexionat. Inclou muntatge i accessoris                                                                              |     |          |         |        | 1,00      | 370,78   | 370,78    |
| 3.24          | u Caixa general de protecció (CGP) per a generació i consum tipus Cahors<br>Subministrament i instal·lació de CGP-12-250/250/400 BUC amb els fusibles de 250A instal·lats. Inclou muntatge i accessoris.                                              |     |          |         |        | 1,00      | 3.442,86 | 3.442,86  |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        | 1,00      | 1.420,05 | 1.420,05  |
| TOTAL 03..... |                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          | 17.754,87 |

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI          | RESUM                                                                                                                               | UTS | LONGITUT | AMPLADA | ALÇADA | QUANTITAT | PREU   | IMPORT   |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|--------|----------|
| 04            | OBRA CIVIL                                                                                                                          |     |          |         |        |           |        |          |
| 4.1           | m3 Obra civil: Base de formigó (CE, EHE) formigó HM-20/B / 20 / I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20mm amb >= 2 |     |          |         |        |           |        |          |
|               | Partida d'obra civil per demolició, excavació i retirada de runes per a la fonamentació de l'armari prefabricat                     |     |          |         |        |           |        |          |
|               |                                                                                                                                     |     |          |         |        | 3,00      | 345,34 | 1.036,02 |
| TOTAL 04..... |                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |        | 1.036,02 |

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI          | RESUM                                                                                                       | UTS | LONGITUT | AMPLADA | ALÇADA | QUANTITAT | PREU   | IMPORT   |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|--------|----------|
| 05            | TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE                                                                  |     |          |         |        |           |        |          |
| 5.1           | u   SEGURETAT I SALUT<br>Partida per sistemes de seguretat i salut. Inclou EPIS, línia de vida provisional. |     |          |         |        | 1,00      | 850,00 | 850,00   |
| 5.2           | u   Inspecció i certificat d'instal·lació<br>Inclou CIE i OCA                                               |     |          |         |        | 1,00      | 280,00 | 280,00   |
| TOTAL 05..... |                                                                                                             |     |          |         |        |           |        | 1.130,00 |

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CODI | RESUM              | UTS | LONGITUT | AMPLADA | ALÇADA | QUANTITAT | PREU   | IMPORT    |
|------|--------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|--------|-----------|
| 06   | ELEMENTS ELEVADORS |     |          |         |        |           |        |           |
| 7.1  | dies Lloger grua   |     |          |         |        | 4,00      | 120,00 | 480,00    |
|      | TOTAL 06.....      |     |          |         |        |           |        | 480,00    |
|      | TOTAL.....         |     |          |         |        |           |        | 33.322,55 |

Document registrat a l'Ofici d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi 00DDH30EF916A5

RESUM DE PRESSUPOST

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ DE VALL-LLOBREGA FASE I

| CAPÍTOL | RESUM                                               | IMPORT           |
|---------|-----------------------------------------------------|------------------|
| 01      | PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA .....                   | 10.193,28        |
| 02      | INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ ..... | 2.728,68         |
| 03      | MATERIAL ELÈCTRIC.....                              | 17.754,87        |
| 04      | OBRA CIVIL.....                                     | 1.036,02         |
| 05      | TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE .....    | 1.130,00         |
| 06      | ELEMENTS ELEVADORS.....                             | 480,00           |
|         | <b>PRESSUPOST D' EXECUCIÓ MATERIAL</b>              | <b>33.322,85</b> |
|         | 19,00 % Despeses i benefici industrial              | 6.331,34         |
|         | <b>PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA</b>       | <b>39.654,19</b> |
|         | 21% IVA .....                                       | 8.327,38         |
|         | <b>PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ</b>                 | <b>47.981,57</b> |

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de QUARANTA-SET MIL NOU-CENTS VUITANTA-UN EUROS amb CINQUANTA-SET CÈNTIMS

, 3 de Juny del 2025.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Batllori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzant el codi 09DD061349E1916A5

## 4. PLÀNOLS



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

**PROJECTE EXECUTIU**

**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 40kWn**

Ajuntament d'Espolla -Celler cooperatiu

Ctra. De Roses SN

Espolla, 17753

|          |                              |
|----------|------------------------------|
| Núm. 1:  | Situació                     |
| Núm. 2:  | Emplaçament                  |
| Núm. 3:  | Planta General               |
| Núm. 4:  | Distribució strings          |
| Núm. 5:  | Alçat                        |
| Núm. 6:  | Estructura                   |
| Núm. 7:  | Unifilar                     |
| Núm. 8:  | Tram AC                      |
| Núm. 9:  | Distància seguretat inversor |
| Núm. 10: | Distribució equips           |



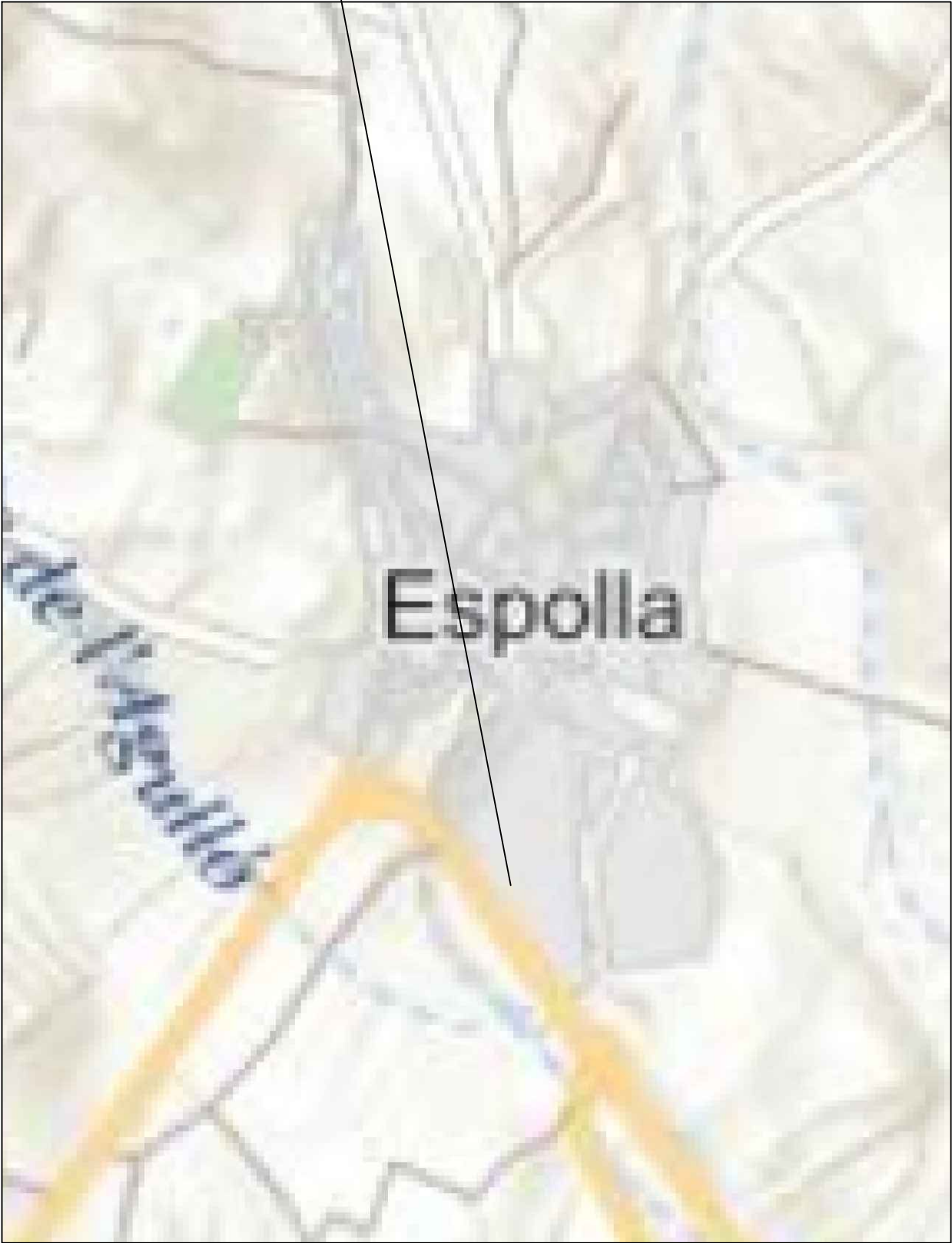


E 1/300000



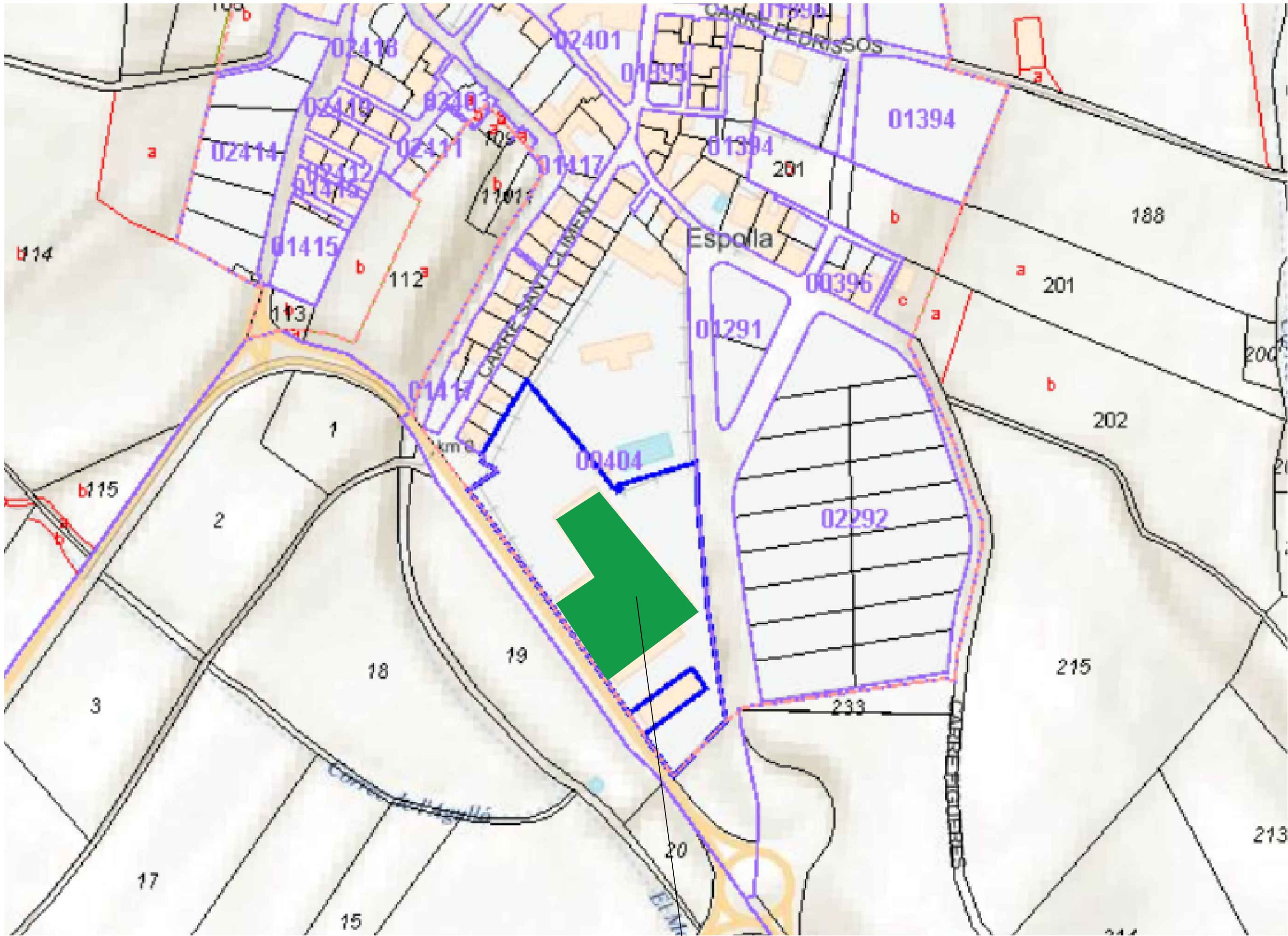
E 1: 625000

CL ST CLIMENT S/N  
Espolla  
17753



E 1/80000





CL ST CLIMENT S/N  
Espolla  
17753

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

CL ST CLIMENT S/N  
Espolla  
17753

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

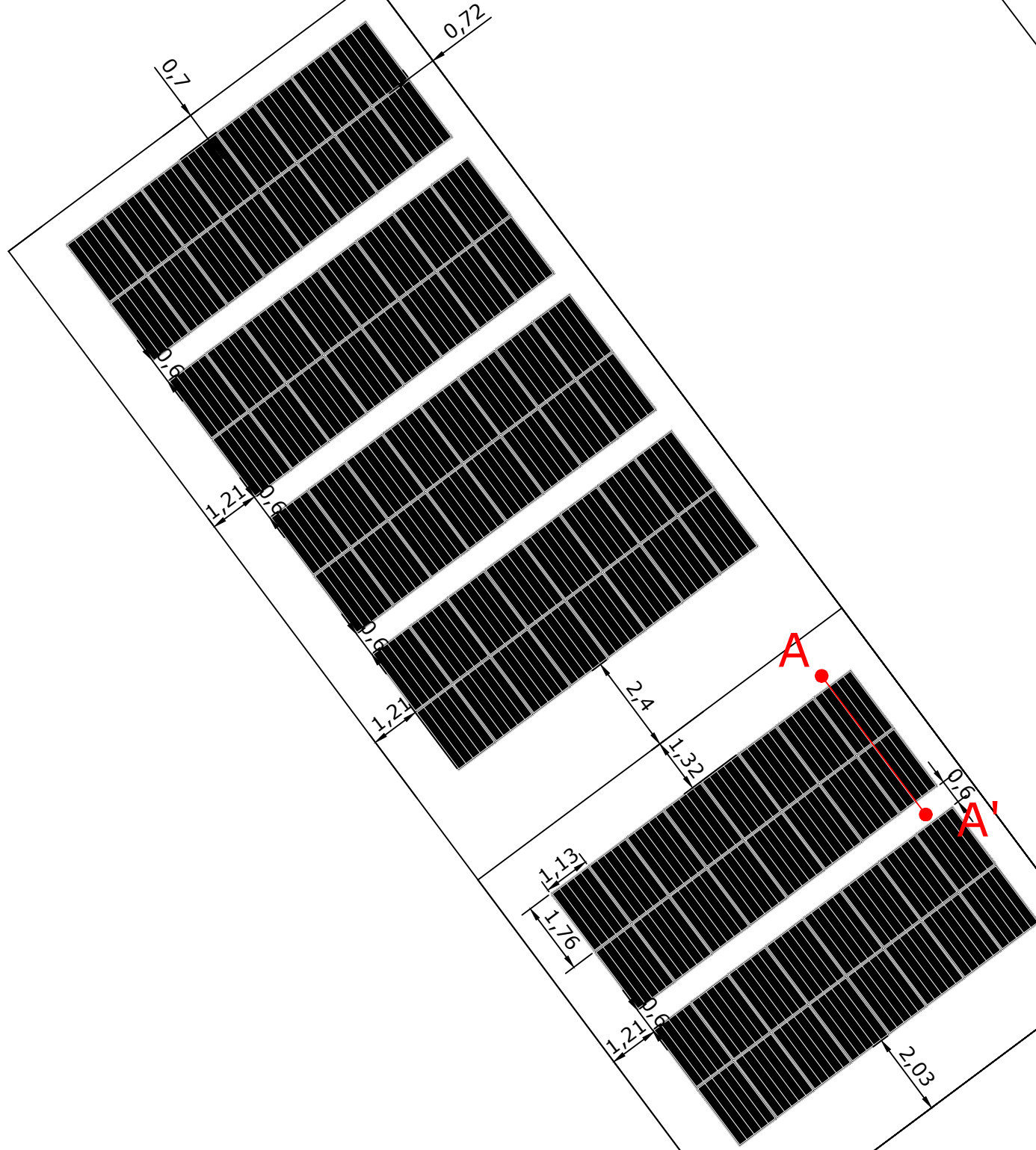
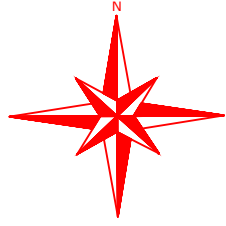


ELECTROFLUXE  
S.L.

Data

21/3/2025





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

CL ST CLIMENT S/N  
Espolla  
17753

**Planta**  
Projecte instal·lació fotovoltaica

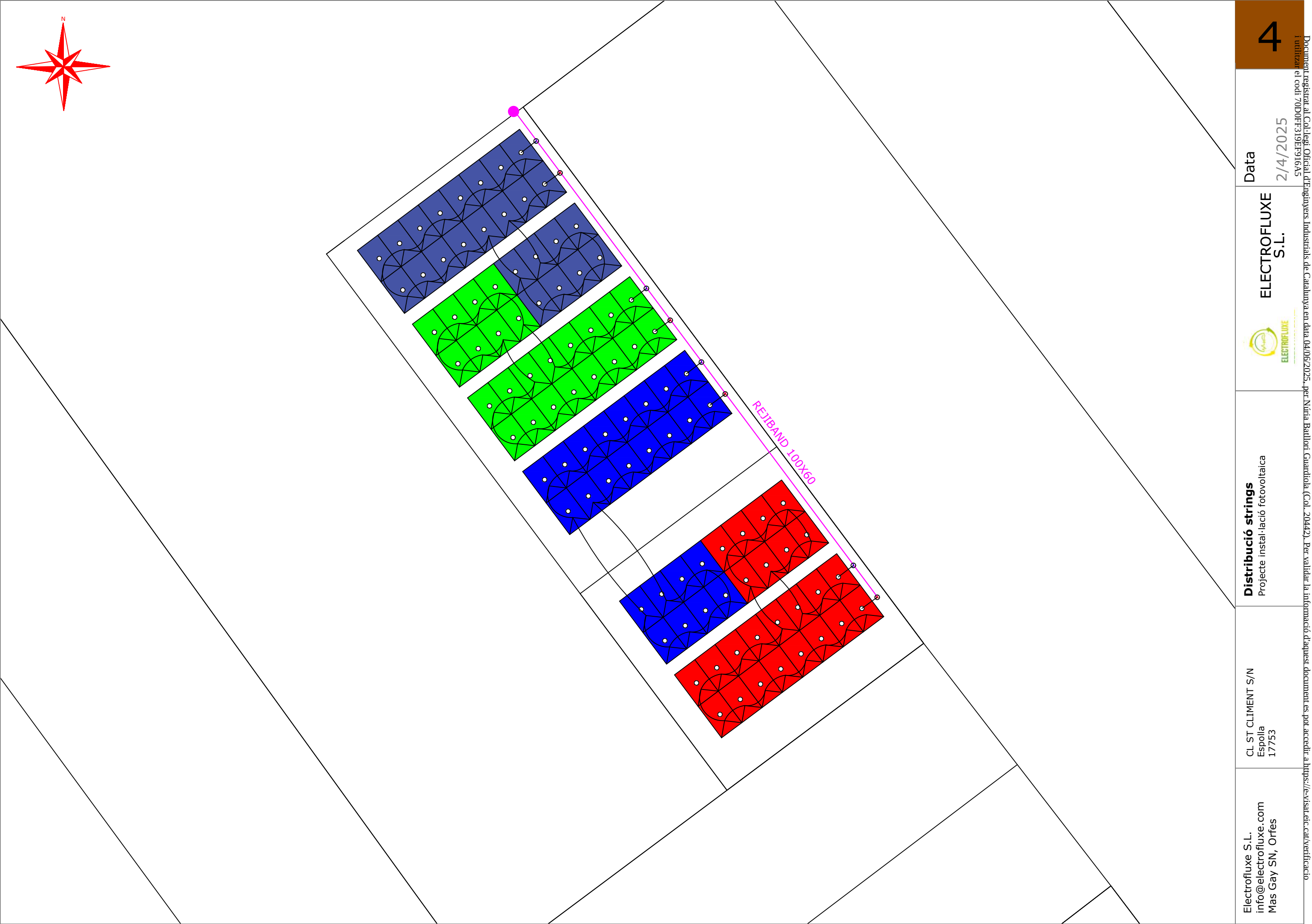


ELECTROFLUXE  
S.L.

**Data**

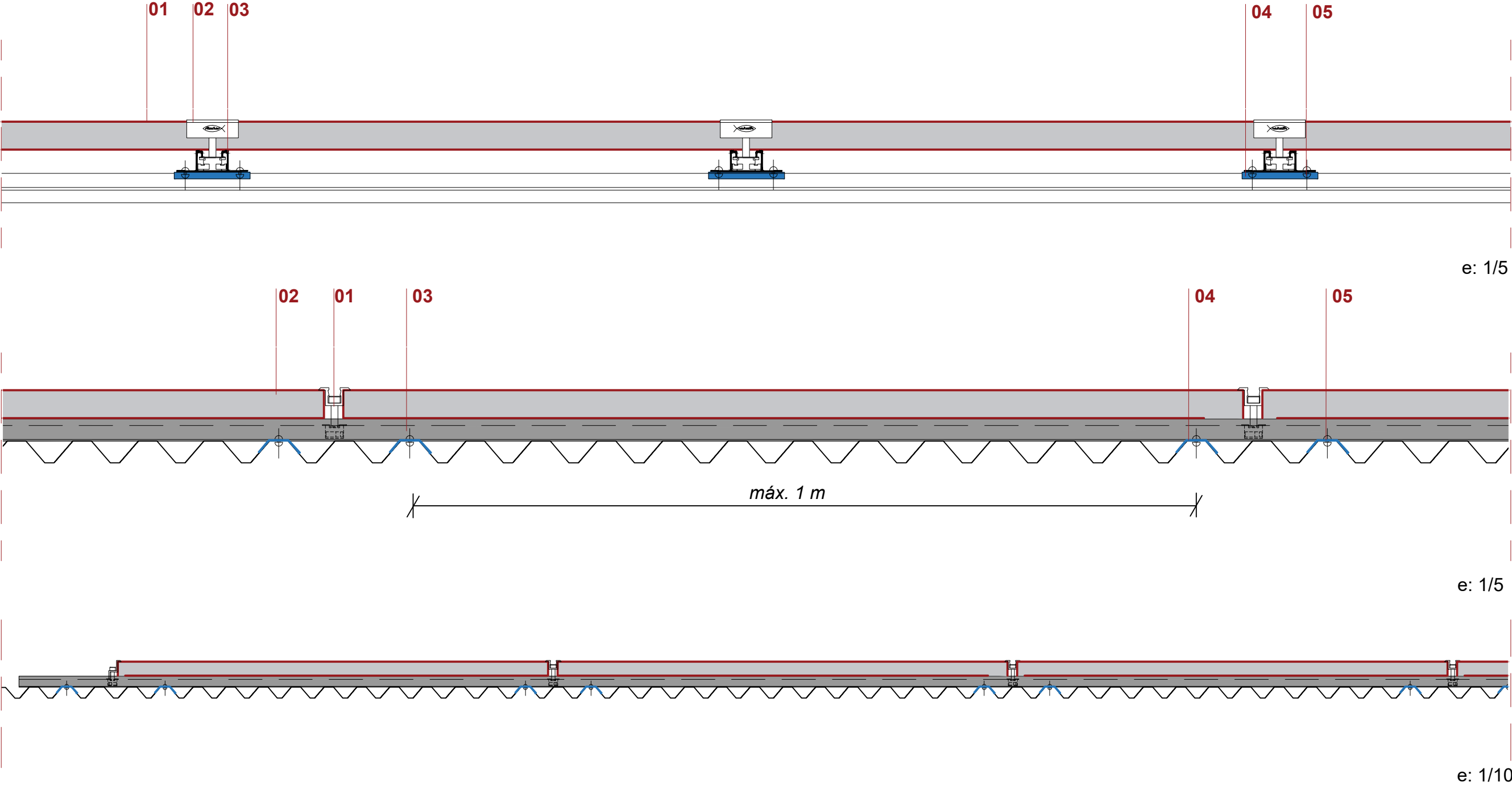
21/3/2025

3



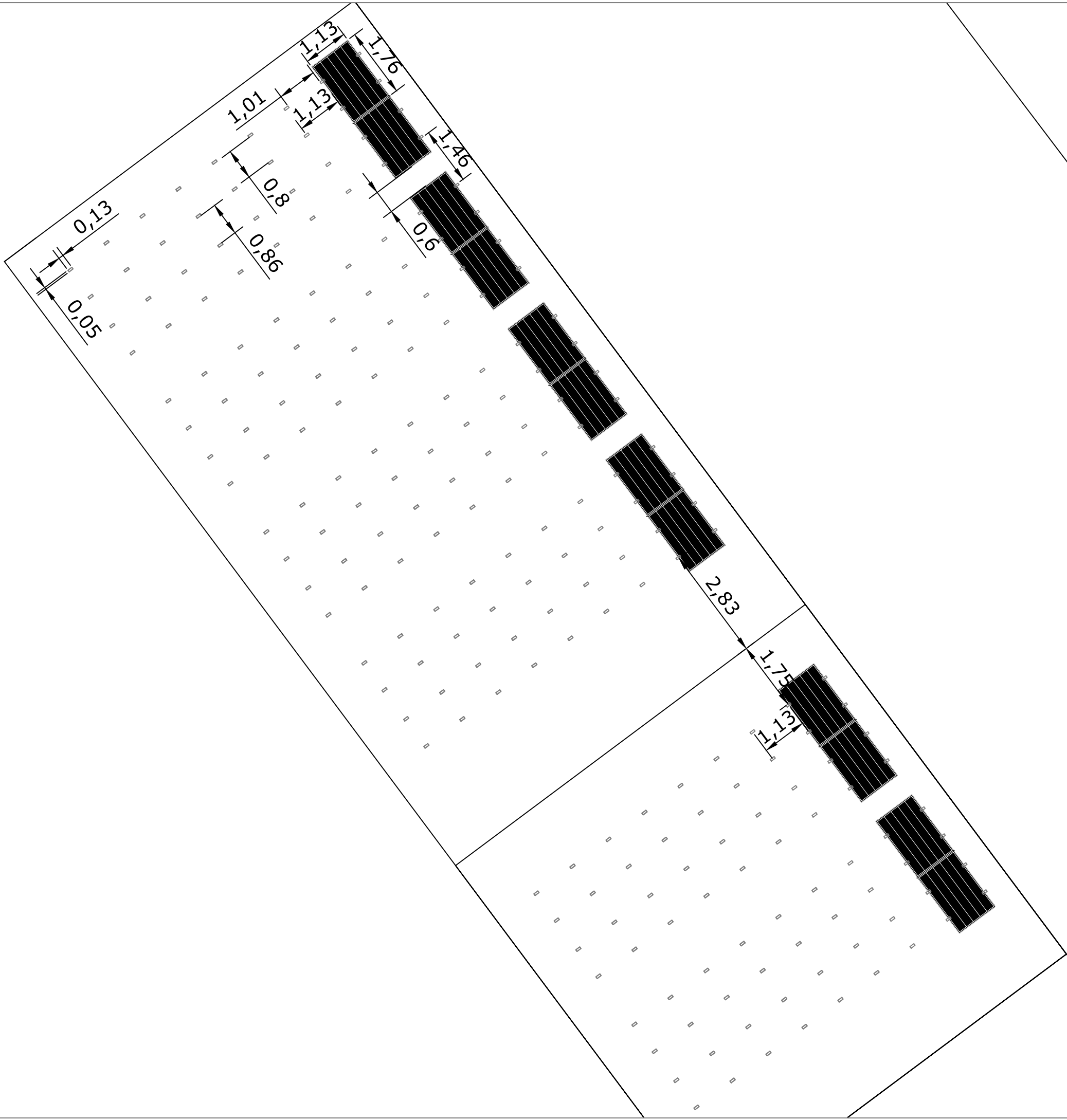
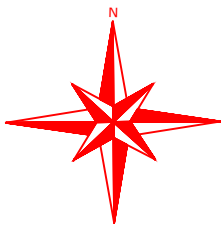
|                                                                 |  |                                       |                                                                  |  |                                                                                                                 |                  |   |
|-----------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|
| Electrofluxe S.L.<br>info@electrofluxe.com<br>Mas Gay SN, Orfes |  | CL ST CLIMENT S/N<br>Espolla<br>17753 | <b>Distribució strings</b><br>Projecte instal·lació fotovoltaica |  |  <b>ELECTROFLUXE</b><br>S.L. | Data<br>2/4/2025 | 4 |
|-----------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|

SECCIO A-A'



Leyenda

- 01 Placa solar
- 02 Abraçadora PM Central i Final
- 03 Perfil Solar-flat
- 04 CG INT 1000 x 80 x 1 mm
- 05 Rebló



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

CL ST CLIMENT S/N  
Espolla  
17753

**Distribució Estructura**  
Projecte instal·lació fotovoltaica



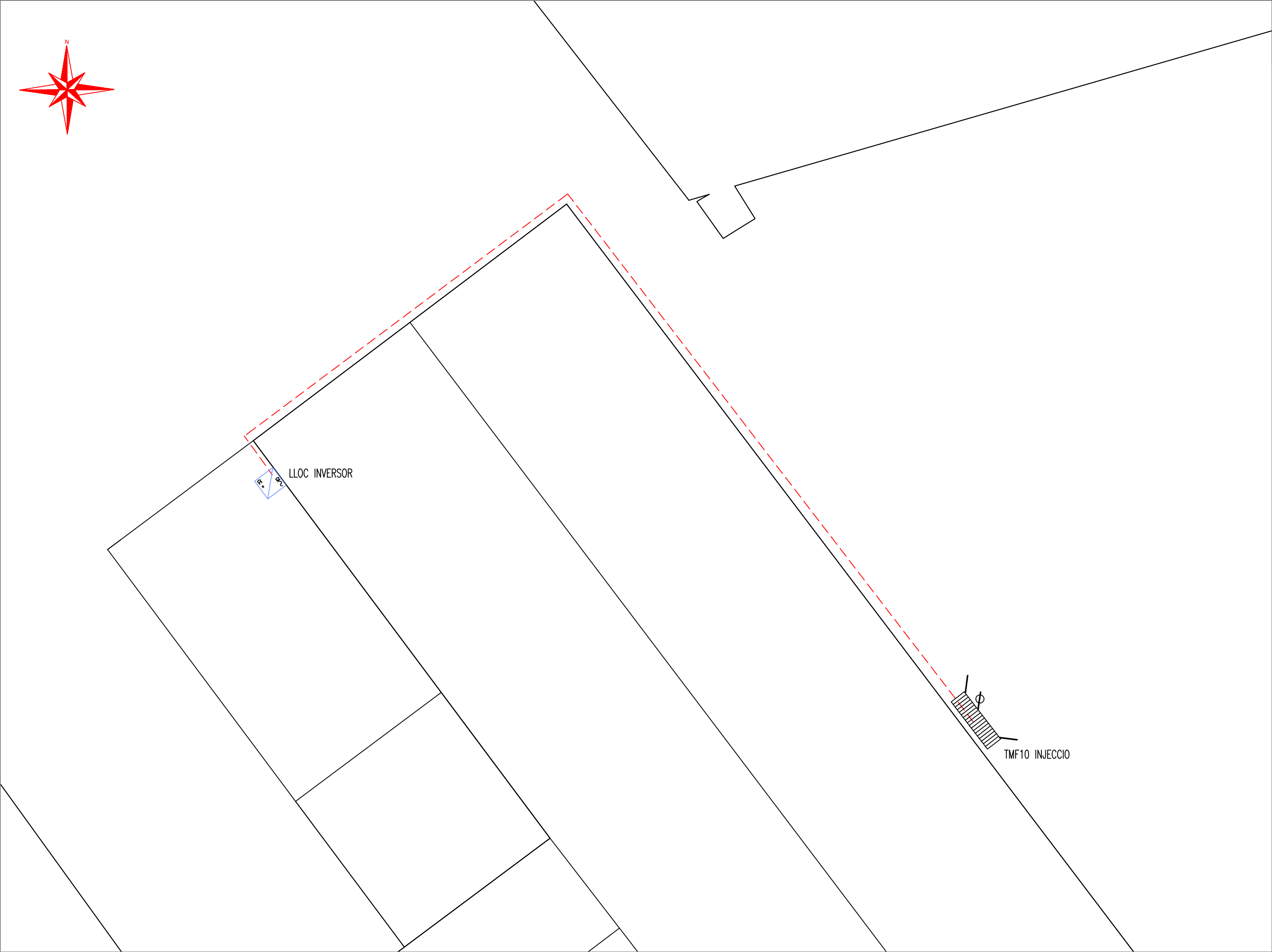
**ELECTROFLUXE**  
S.L.

Data

21/3/2025

6

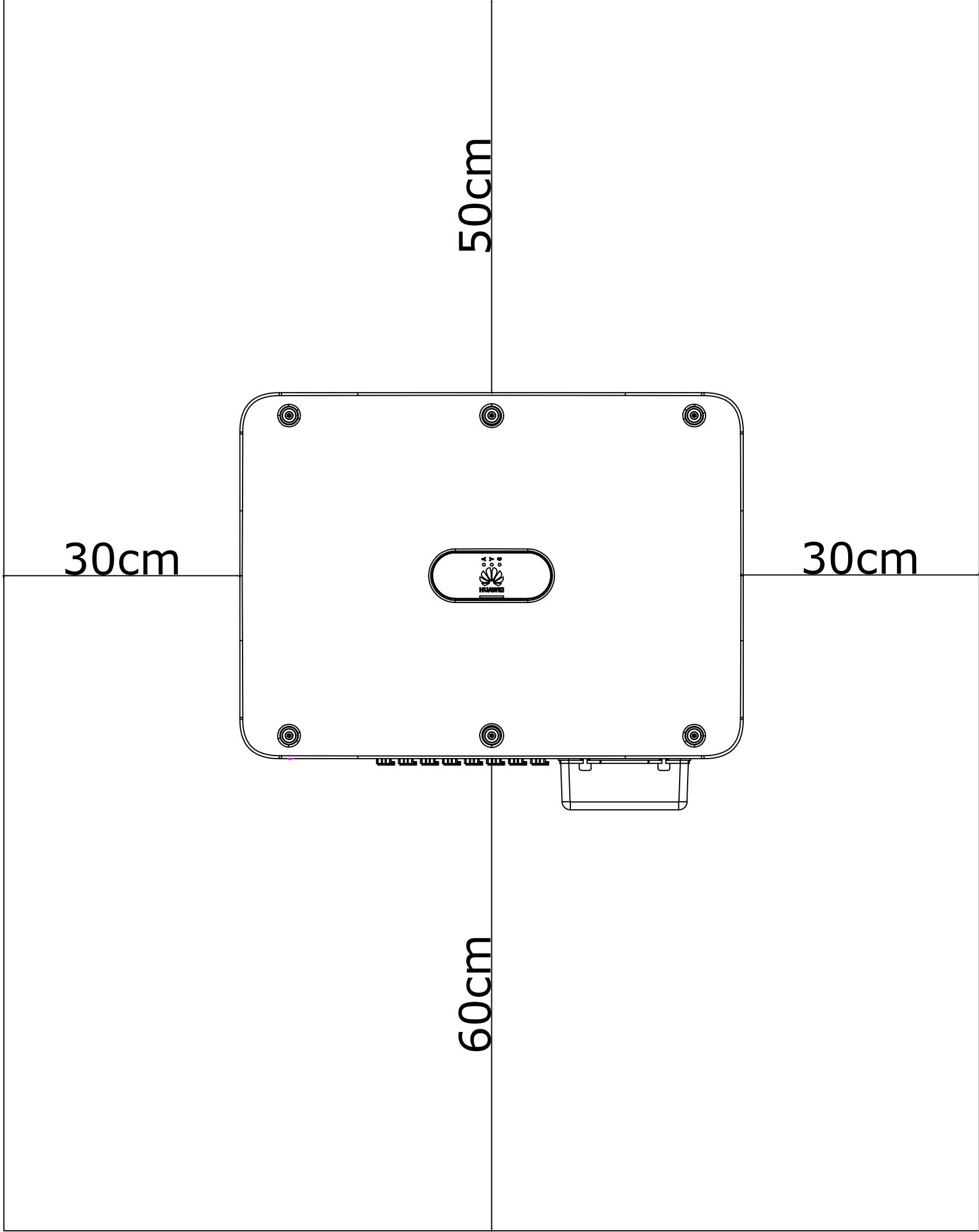




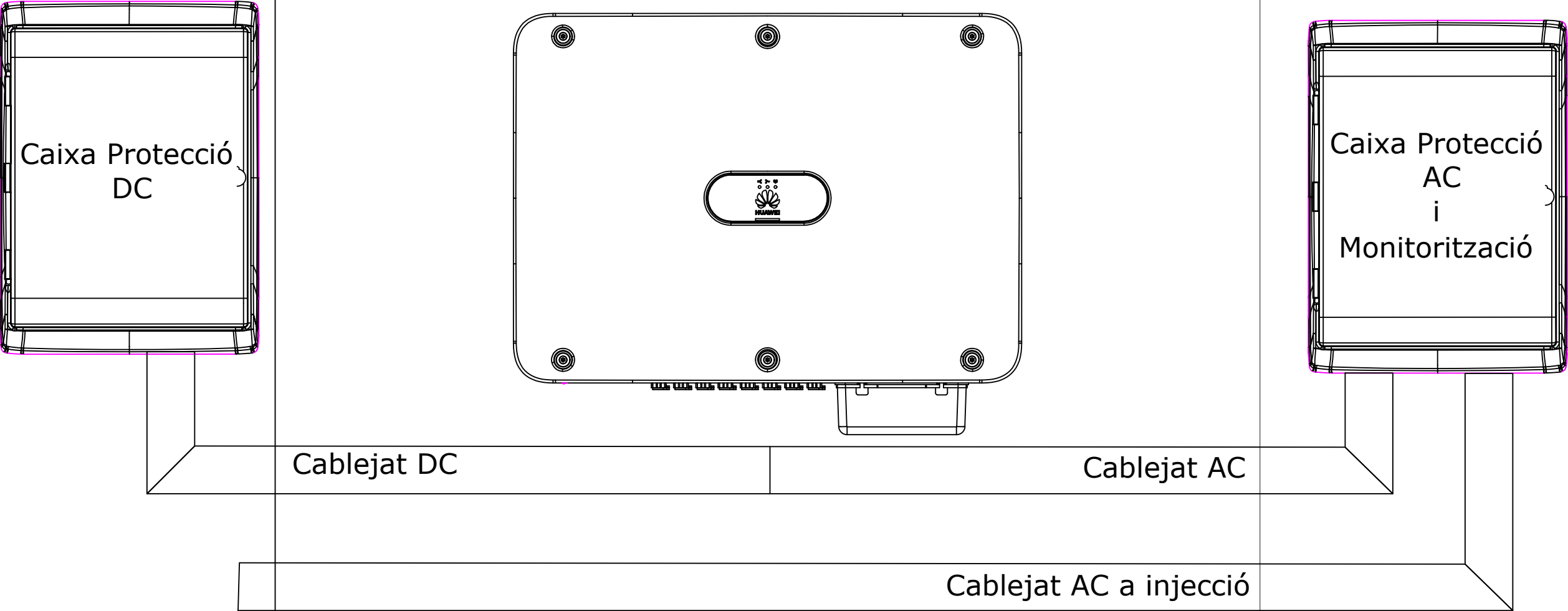
|                                                                 |  |                                            |                                                       |  |                                                                                                  |                      |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Electrofluxe S.L.<br>info@electrofluxe.com<br>Mas Gay SN, Orfes |  | CL ST CLIMENT<br>Espolla - Girona<br>17753 | <b>Tramo AC</b><br>Projecte instal·lació fotovoltaica |  |  ELECTROFLUXE | ELECTROFLUXE<br>S.L. | Data<br>21/3/2025 | <div>∞</div> <div>Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 04/06/2025, per Núria Baillori Guardiola (Col. 20442). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <a href="https://e-visat.eic.cat/verificacio">https://e-visat.eic.cat/verificacio</a> i utilitzar el codi 70D0FF319EF916A5</div> |
|-----------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



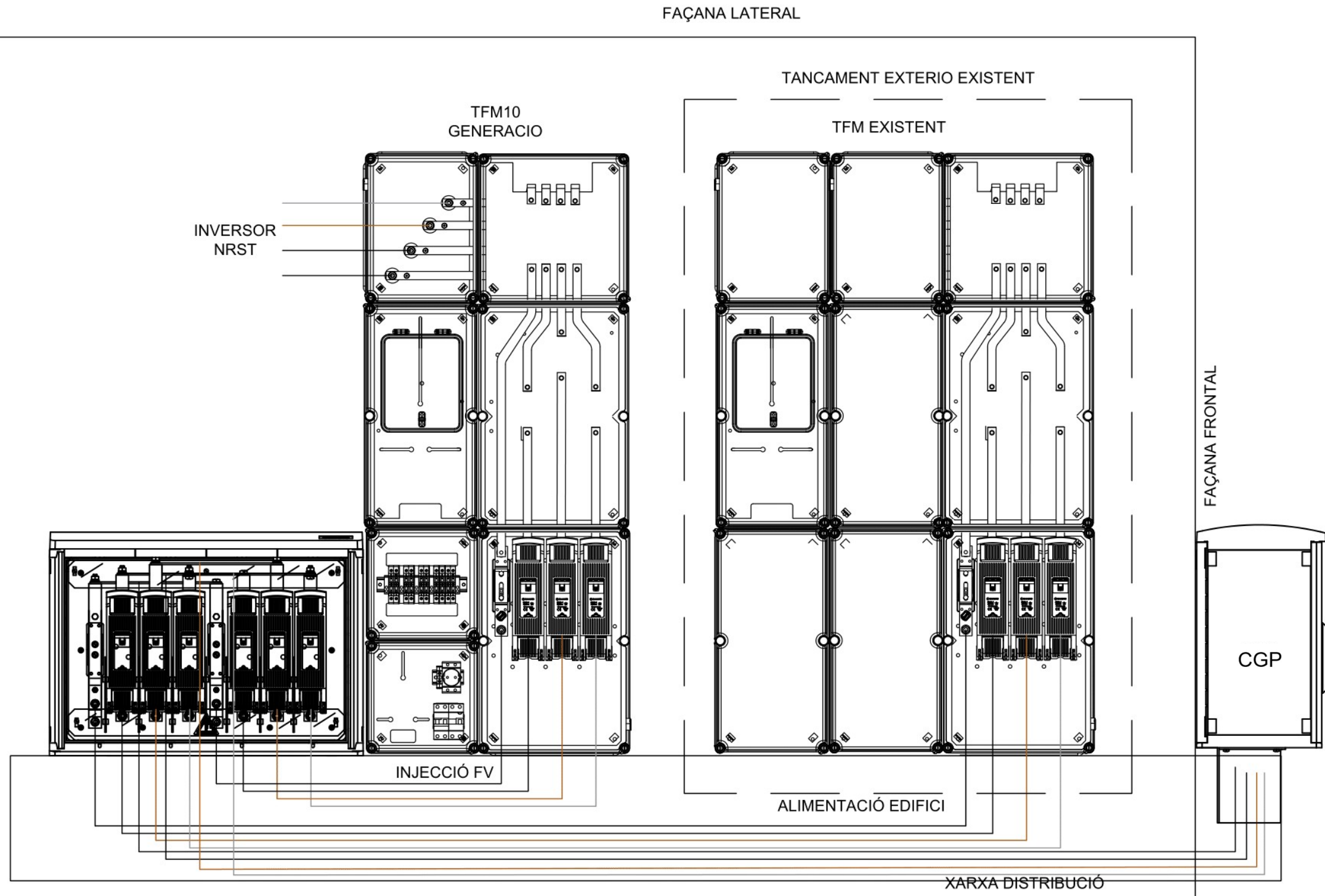
# Distàncies de seguretat



Distàncies de seguretat



CDM



## 5. GESTIÓ DE RESIDUS



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

**PROJECTE EXECUTIU**

**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 40kWn**

Ajuntament d'Espolla -Celler cooperatiu

Ctra. De Roses SN

Espolla, 17753

## 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<br>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 modulat 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?<br>(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).<br><br>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.<br>- solucions d'impermeabilització o d'aïllament tèrmic no adherit<br>- solucions de parquet flotant front l'encolat<br>- solucions de façanes industrialitzades<br>- solucions d'estructures industrialitzades<br>- 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

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

| 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/<br>070403/<br>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                       |              |    |

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

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

| Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc<br>(Enderroc, reparació o reforma)                                                                            | Codi<br>LER | S'utilitzen? |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|----|
|                                                                                                                                                                              |             | SÍ           | NO |
| TERRES CONTAMINADES                                                                                                                                                          |             |              |    |
| - Terres i pedres que contenen substàncies perilloses<br>(terres contaminades)                                                                                               | 170503      |              |    |
| AMIANT                                                                                                                                                                       |             |              |    |
| - Flocatge amb amiant d'estructures metàl·liques                                                                                                                             | 170605      |              |    |
| - Proteccions individuals en l'eliminació d'amiant<br>(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<br>defectuoses                                                                                                            | 200121      |              |    |
| ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ                                                                                                                                    |             |              |    |
| - Fusta tractada amb substàncies perilloses                                                                                                                                  | 170204      |              |    |
| - Qualsevol element, material o envàs que pugui contenir substàncies<br>perilloses (detergents, combustibles, pintures, vernissos,<br>dissolvents, adhesius, aerosols, etc.) | 150110      |              |    |
| - Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus<br>mesclats) que contenen substàncies perilloses.                                                       | 170903      |              |    |

(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 pugi 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 hi ha 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 pugi 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 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Separació segons tipologia de residu                 | <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> <p> <input type="checkbox"/> Formigó: 160 T<br/> <input type="checkbox"/> Maons, teules, ceràmics: 80 T<br/> <input type="checkbox"/> Metall: 4 T<br/> <input type="checkbox"/> Fusta: 2 T<br/> <input type="checkbox"/> Vidre: 2 T<br/> <input type="checkbox"/> Plàstic: 1 T<br/> <input type="checkbox"/> Paper i Cartró: 1 T.         </p> <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> |
| Especials                                              | <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>                                                                                                          |

|                                                                                     |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                       |                                                                                       |                |         |                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |                                                                                                                      | <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<br><input type="checkbox"/> contenidor per Inerts Ceràmica <input type="checkbox"/> contenidor per altres inerts<br><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<br><input checked="" type="checkbox"/> contenidor per plàstic <input checked="" type="checkbox"/> contenidor per paper i cartró<br><input type="checkbox"/> contenidor per ... <input type="checkbox"/> contenidor per ...<br><input type="checkbox"/> contenidor per la resta de residus No Especials barrejats<br><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 (**) <p>(**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                       |                |         |                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
| 2                                                                                   | <b>Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra</b>                                                         | Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament.<br>Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador:<br>(kg):                      (m3):<br><br>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)<br>(kg):                      (m3):                                                                                                                                           |                                                                                       |                                                                                       |                |         |                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
| 3                                                                                   | <b>Senyalització dels contenidors</b>                                                                                | Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |                                                                                       |                |         |                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | <b>Inerts</b><br>                 | Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.<br>CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                       |                                                                                       |                |         |                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | <b>No Especials barrejats</b><br> | Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.<br>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:                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |                                                                                       |                |         |                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     |                                                                                                                      | <table border="1"> <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><br>              | 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.                                                                                                                                                                                                              |                                                                                       |                                                                                       |                |         |                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |

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 |     |        |                             |
|                                                   |                                                                      |                                                                                                                                         |     |        |                             |
|                                                   | Inerts                                                               | Quantitat estimada                                                                                                                      |     | Gestor |                             |
|                                                   |                                                                      |                                                                                                                                         | 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 Peril·losos.

-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 18. Cubells similars als que s'utilitzen dins l'obra menor

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

### 5.3. 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.**

## 6. PLANIFICACIÓ DE TREBALLS



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

**PROJECTE EXECUTIU**

**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 40 kWn**

Ajuntament d'Espolla -Celler cooperatiu

Ctra. De Roses SN

Espolla, 17753

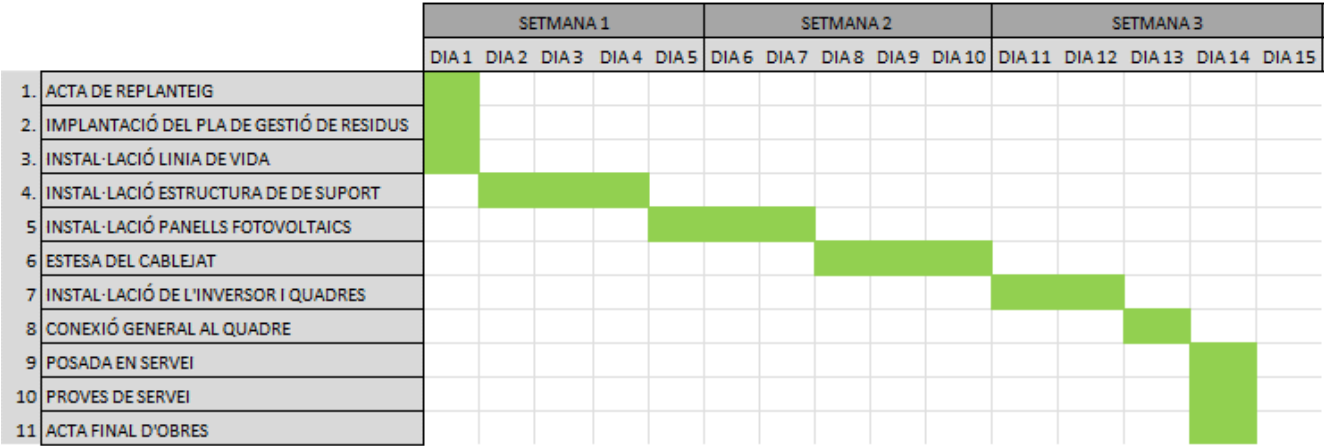


6.1. Planificació dels treballs

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 amb excedents al poliesportiu del municipi de Espolla.

Els treballs esmentats consistiran en la instal·lació del mòduls solars per autoconsum amb tots els elements que la componen: mòduls fotovoltaics, estructura de suport, proteccions elèctriques, canalitzacions, inversor de xarxa, sistema de monitoratge i quadre de comptador.

El projecte s'estructura en una única fase en la qual es trobaran implicats diferents oficis i industrials.



Taula 9. Ordre cronològic de la instal·lació

## 7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT



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

**PROJECTE EXECUTIU**

**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 40 kWn**

Ajuntament d'Espolla -Celler cooperatiu

Ctra. De Roses SN

Espolla, 17753

## 7.1. Dades de l'obra

**Tipus d'obra:** Instal·lació de panells solars en teulada.

**Emplaçament:** Ctra. De Roses SN

**Nombre de panells a instal·lar:** 96 unitats

**Promotor:** Ajuntament d'Espolla -Celler cooperatiu

**Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut:** Núria Batllori Guardiola

## 7.2. Justificació de la idoneïtat de l'estudi bàsic de seguretat i salut

D'acord amb les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, segons el **Reial decret 1627/1997** de 24 d'octubre, aquest projecte no requereix d'Estudi de Seguretat i Salut, atès que no es complirà cap dels següents paràmetres:

- Pressupost d'execució superior a 450.759 euros.
- Duració estimada superior a 30 dies laborables, amb un volum d'ocupació superior en algun moment als 20 treballadors.
- Volum de mà d'obra superior a 500, si aquest volum correspon a la suma dels dies treballats del total d'operaris a l'obra.
- Quan es tracti de les obres següents:
  - o Túnels
  - o galeries i conduccions subterrànies
  - o preses

I per tant per tot això esmentat el projecte inclou un estudi bàsic de seguretat i salut d'acord amb les prescripcions del Reial Decret.

## 7.3. Dades tècniques de l'emplaçament

- **Topografia:** El terreny en el qual es troba l'edificació no ofereix cap dificultat
- **Condicions físiques i d'ús dels edificis de l'entorn:** No hi ha cap afectació de cap edifici veí que pugui dificultar els treballs.

- **Instal·lacions de serveis públics**, tant vistes com soterrades: Instal·lacions d'aigua potable, electricitat, gas i clavegueram. No s'afectaran als serveis públics perquè la parcel·la ja disposa de totes les escomeses.
- **Ubicació de vials** Accessibilitat sense dificultat.

No es preveu que sigui necessari de tallar la circulació.

## **7.4. Compliment del R.D. 1627/97 de 24 d'octubre sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció**

### **7.4.1. Introducció**

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

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

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

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

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

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

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avis a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

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

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

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sotscontractistes (art. 11è).

Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra L'article 10 del R.D.1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
- c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors
- e) La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- f) La recollida dels materials perillosos utilitzats

- g) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- h) L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball
- i) La cooperació entre els contractistes, sotscontractistes i treballadors autònom.
- j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

1. L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:
  - a. Evitar riscos
  - b. Avaluar els riscos que no es puguin evitar
  - c. Combatre els riscos a l'origen
  - d. Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut
  - e. Tenir en compte l'evolució de la tècnica
  - f. Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
  - g. Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
  - h. Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
  - i. Donar les degudes instruccions als treballadors

2. L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.
3. L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
4. L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.
5. Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

## 7.5. Identificació dels riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

Es tracta d'instal·lar panells solars sobre una coberta metàl·lica inclinada. El risc més elevat es produirà durant:

- Anclatge de l'estructura que suportarà els panells i elements auxiliars de conducció dels conductors (tubs o safates).
- Acopi de panells a la coberta.
- Instal·lació dels panells sobre estructura i connexionat elèctric.

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

A més, s'ha de tenir en compte en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

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

#### 7.5.1. Mitjans i maquinària

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades
- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Desplomada i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
- Riscos derivats del funcionament de grues
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Caiguda d'elements estructurals. Tant estructurals com de tancament.
- Risc de caiguda durant l'execució de la coberta.

#### 7.5.2. Treballs previs

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)



- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

### 7.5.3. Coberta

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes de pals i antenes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

### 7.5.4. Instal·lacions

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)

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

## **7.6. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials (Annex II del R.D.1627/1997)**

1. Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball
2. Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible
3. Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades
4. Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió
5. Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió
6. Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis

7. Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic

8. Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit

9. Treballs que impliquin l'ús d'explosius

En l'execució de les obres que ens ocupen caldrà tenir especial atenció al risc per:

- Execució d'instal·lacions en alçada (caldrà protegir als treballadors front la caiguda).

#### 7.6.1. Mesures de prevenció i protecció

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

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

#### 7.6.2. Mesures de protecció col·lectiva

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

- Els elements de les Instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació d'apuntalaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de mallat en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades
- Ús d'escaleres de mà, plataformes de treball i bastides
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes.
- Utilització de línia de vida homologada.

### 7.6.3. Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixos de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades

- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de mandils
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

#### 7.6.4. Mesures de protecció a tercers

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

#### 7.7. Primers auxilis

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

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

## 7.8. Normativa aplicable

Relació de normes i reglaments aplicables seguretat i salut en les obres de construcció:

- **Directiva 92/57/CEE** de 24 de Junio (DO: 26/08/92)  
Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles
- **RD 1627/1997** de 24 de octubre (BOE: 25/10/97)  
Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción  
*Transposició de la Directiva 92/57/CEE*  
*Deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques*
- **Ley 31/1995** de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95)  
Prevención de riesgos laborales

Desenvolupament de la Llei a través de les següents disposicions:

- **RD 39/1997** de 17 de enero (BOE: 31/01/97)  
Reglamento de los Servicios de Prevención
- **RD 485/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)  
Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el Trabajo
- **RD 486/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)  
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo  
*En el capítol 1 excloïx les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà.*

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

- **RD 487/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)  
Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- **RD 488/97** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)  
Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- **RD 664/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)  
Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el Trabajo
- **RD 665/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)  
Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el Trabajo
- **RD 773/1997** de 30 de mayo (BOE: 12/06/97)  
Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- **RD 1215/1997** de 18 de julio (BOE: 07/08/97)  
Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo  
*Transposició de la Directiva 89/655/CEE sobre utilització dels equips de treball Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)*

- **O. de 20 de mayo de 1952** (BOE: 15/06/52)  
Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la Construcción Modificacions: O. de 10 de diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53) O. de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66) *Art. 100 a 105 derogats per O. de 20 de gener de 1956* Reglamento general sobre Seguridad e Higiene
- **Ordre de 12 de gener de 1998**  
Modelo de libro de incidencias
- **Orden TAS/2926/2002**  
Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación
- **O. de 31 de agosto de 1987** (BOE: 18/09/87)  
Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado
- ***Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.***
- **Real Decreto 836/2003**, de 27 de junio, por el que se se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- **Reial decret 396/2006**, de 31 de març, pel qual estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treball de risc en exposició d'amiant. BOE 11 d'abril de 2006



- RD 286/2006 de 10 de marzo sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al **ruido**
- **O. de 9 de marzo de 1971** (BOE: 16 i 17/03/71)  
Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo  
Correcció d'errades:BOE: 06/04/71  
Modificació:BOE: 02/11/89  
*Derogats alguns capítols per: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997*
- **O. de 12 de gener de 1998** (DOG: 27/01/98)  
S'aprova el model de Llibre d'Incidències en obres de construcció
- **Resoluciones aprobatorias de Normas técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores**
  - R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metálicos
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores  
Modificació: BOE: 24/10/75
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad  
Modificació: BOE: 25/10/75
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras  
Modificació: BOE: 28/10/75
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales  
Modificació: BOE: 29/10/75
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos  
Modificació: BOE: 30/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes  
Modificació: BOE: 31/10/75
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco  
Modificació: BOE: 01/11/75
- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals)

## 8. ANNEXOS



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

**PROJECTE EXECUTIU**

**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE  
40,00kWn**

Ajuntament d'Espolla -Celler cooperatiu  
Ctra. De Roses SN  
Espolla, 17753

- 8.1. Fitxa tècnica panell JKM440N-54HL4R-B
- 8.2. Fitxa tècnica Inversor Huawei SUN2000-40KTL-M3
- 8.3. Fitxa tècnica Cable DC
- 8.4. Fitxa tècnica cable AC
- 8.5. Fitxa tècnica estructura fotovoltaica

# Tiger Neo N-type 54HL4R-B 420-440 Watt ALL-BLACK MODULE

## N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



## Key Features



### SMBB Technology

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



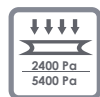
### Hot 2.0 Technology

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



### PID Resistance

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



### Enhanced Mechanical Load

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

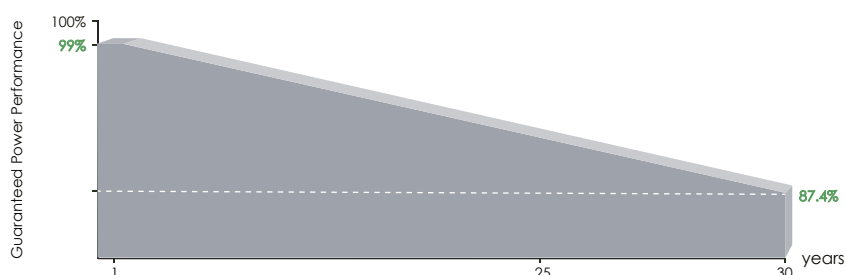


### Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

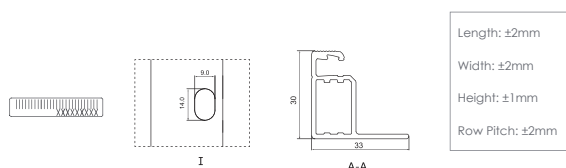
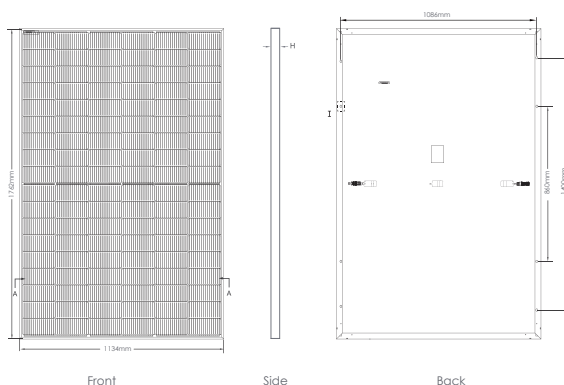


**25** Year Product Warranty

**30** Year Linear Power Warranty

**0.40%** Annual Degradation Over 30 years

## Engineering Drawings

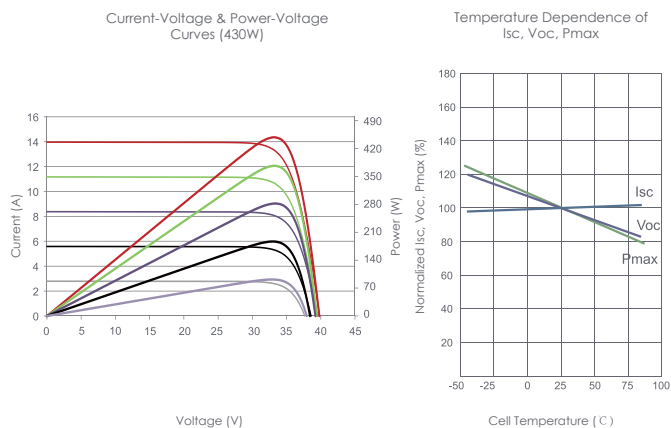


## Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

36pcs/pallets, 72pcs/stack, 936pcs/ 40'HQ Container

## Electrical Performance & Temperature Dependence



## Mechanical Characteristics

|               |                                                                             |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Cell Type     | N type Mono-crystalline                                                     |
| No. of cells  | 108 (6×18)                                                                  |
| Dimensions    | 1762×1134×30mm (69.36×44.65×1.18 inch)                                      |
| Weight        | 22 kg (48.50 lbs)                                                           |
| Front Glass   | 3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame         | Anodized Aluminium Alloy                                                    |
| Junction Box  | IP68 Rated                                                                  |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm <sup>2</sup><br>(+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length     |

## SPECIFICATIONS

| Module Type                               | JKM420N-54HL4R-B |        | JKM425N-54HL4R-B |        | JKM430N-54HL4R-B |        | JKM435N-54HL4R-B |        | JKM440N-54HL4R-B |        |
|-------------------------------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|
|                                           | STC              | NOCT   | STC              | NOCT   | STC              | NOCT   | STC              | NOCT   | STC              | NOCT   |
| Maximum Power (Pmax)                      | 420Wp            | 316Wp  | 425Wp            | 320Wp  | 430Wp            | 323Wp  | 435Wp            | 327Wp  | 440Wp            | 331Wp  |
| Maximum Power Voltage (Vmp)               | 32.16V           | 29.95V | 32.37V           | 30.19V | 32.58V           | 30.30V | 32.78V           | 30.50V | 32.99V           | 30.73V |
| Maximum Power Current (Imp)               | 13.06A           | 10.55A | 13.13A           | 10.60A | 13.20A           | 10.66A | 13.27V           | 10.72A | 13.34A           | 10.77A |
| Open-circuit Voltage (Voc)                | 38.74V           | 36.80V | 38.95V           | 37.00V | 39.16V           | 37.20V | 39.36V           | 37.39V | 39.57V           | 37.59V |
| Short-circuit Current (Isc)               | 13.51A           | 10.91A | 13.58A           | 10.96A | 13.65A           | 11.02A | 13.72A           | 11.08A | 13.80A           | 11.14A |
| Module Efficiency STC (%)                 | 21.02%           |        | 21.27%           |        | 21.52%           |        | 21.77%           |        | 22.02%           |        |
| Operating Temperature(°C)                 | -40°C~+85°C      |        |                  |        |                  |        |                  |        |                  |        |
| Maximum system voltage                    | 1000VDC (IEC)    |        |                  |        |                  |        |                  |        |                  |        |
| Maximum series fuse rating                | 25A              |        |                  |        |                  |        |                  |        |                  |        |
| Power tolerance                           | 0~+3%            |        |                  |        |                  |        |                  |        |                  |        |
| Temperature coefficients of Pmax          | -0.30%/°C        |        |                  |        |                  |        |                  |        |                  |        |
| Temperature coefficients of Voc           | -0.25%/°C        |        |                  |        |                  |        |                  |        |                  |        |
| Temperature coefficients of Isc           | 0.046%/°C        |        |                  |        |                  |        |                  |        |                  |        |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2°C           |        |                  |        |                  |        |                  |        |                  |        |

\*STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>



Cell Temperature 25°C



AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup>



Ambient Temperature 20°C



AM=1.5



Wind Speed 1m/s

# SUN2000-30/36/40KTL-M3 Smart PV Controller



## Inteligente

Monitorización a nivel de string



## Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%



## Seguro

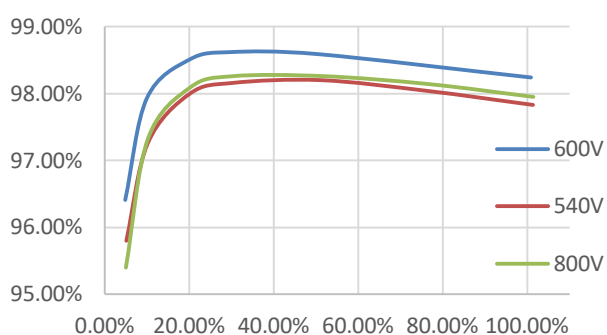
Diseño sin fusibles



## Confiable

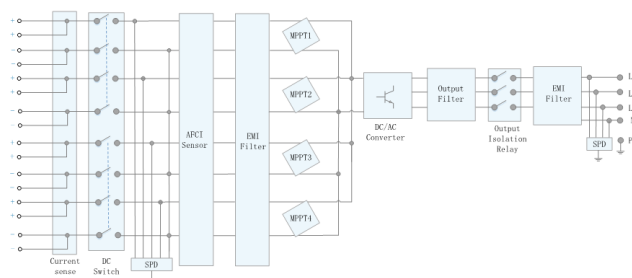
Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA

Curva de eficiencia



SUN2000-30/36/40KTL-M3

Diagrama de circuito



| Especificaciones técnicas | SUN2000-30KTL-M3 | SUN2000-36KTL-M3 | SUN2000-40KTL-M3 |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|

| Eficiencia                   |       |
|------------------------------|-------|
| Máxima eficiencia            | 98.7% |
| Eficiencia europea ponderada | 98.4% |

| Entrada                                    |                |
|--------------------------------------------|----------------|
| Tensión máxima de entrada <sup>1</sup>     | 1,100 V        |
| Intensidad de entrada máxima por MPPT      | 26 A           |
| Intensidad de cortocircuito máxima         | 40 A           |
| Tensión de arranque                        | 200 V          |
| Rango de tensión de operación <sup>2</sup> | 200 V ~ 1000 V |
| Tensión nominal de entrada                 | 600 V          |
| Cantidad de entradas                       | 8              |
| Cantidad de MPPTs                          | 4              |

| Salida                          |                            |           |           |
|---------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|
| Potencia nominal activa de CA   | 30,000 W                   | 36,000 W  | 40,000 W  |
| Máx. potencia aparente de CA    | 33,000 VA                  | 40,000 VA | 44,000 VA |
| Tensión nominal de Salida       | 230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE |           |           |
| Frecuencia nominal de red de CA | 50 Hz / 60 Hz              |           |           |
| Intensidad nominal de salida    | 43.3 A                     | 52.0 A    | 57.8 A    |
| Máx. intensidad de salida       | 47.9 A                     | 58.0 A    | 63.8 A    |
| Factor de potencia ajustable    | 0.8 LG ... 0.8 LD          |           |           |
| Máx. distorsión armónica total  | < 3%                       |           |           |

| Características y protecciones                 |    |
|------------------------------------------------|----|
| Dispositivo de desconexión del lado de entrada | Sí |
| Protección anti-isla                           | Sí |
| Protección contra sobreintensidad de CA        | Sí |
| Protección contra polaridad inversa CC         | Sí |
| Monitorización a nivel de string               | Sí |
| Descargador de sobretensiones de CC            | Sí |
| Descargador de sobretensiones de CA            | Sí |
| Detección de resistencia de aislamiento CC     | Sí |
| Monitorización de corriente residual           | Sí |
| Protección ante fallo por arco eléctrico       | Sí |
| Control del receptor Ripple                    | Sí |
| Recuperación PID integrada3                    | Sí |

| Comunicación          |                                                                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Display               | Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP                                                |
| RS485                 | Sí                                                                                               |
| Smart Dongle          | WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional) |
| Monitoring BUS (MBUS) | Sí (transformador de aislamiento requerido)                                                      |

| Especificaciones generales                                |                                              |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)                     | 640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch) |
| Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido) | 43 kg (94.8 lb)                              |
| Nivel de Ruido                                            | < 46 dB                                      |
| Rango de temperaturas en operación                        | -25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)              |
| Ventilación                                               | Convección natural                           |
| Max. Altitud de operación                                 | 0 - 4,000 m (13,123 ft.)                     |
| Humedad relativa                                          | 0% RH ~ 100% RH                              |
| Conector de CC                                            | Staubli MC4                                  |
| Conector de CA                                            | Terminal PG impermeable + conector OT/DT     |
| Grado de Protección                                       | IP 66                                        |
| Tipología                                                 | Sin transformador                            |
| Consumo de energía durante la noche                       | ≤ 5.5W                                       |

| Compatibilidad con optimizador     |                |
|------------------------------------|----------------|
| Optimizador compatible con DC MBUS | SUN2000-450W-P |

| Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud) |                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seguridad                                                              | EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683                                                                                                                                                      |
| Estándares de conexión a red eléctrica                                 | IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA |

1. El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.  
2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.  
3. SUN2000-30-40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tensión entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del módulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (nPERT, HIT)





## APLICACIÓN

El cable TOPSOLAR® PV H1Z2Z2-K está certificado por TÜV según la norma EN 50618 y por AENOR según la norma IEC 62930. Es adecuado para instalaciones solares fijas y móviles (huertos solares, instalaciones solares en tejados, autoconsumo y plantas flotantes).

Se trata de un cable muy flexible especialmente indicado para la conexión entre paneles fotovoltaicos, y desde los paneles al inversor. Es compatible con la mayoría de los conectores.

Gracias a las prestaciones de sus materiales puede ser instalado a la intemperie o directamente enterrado en plenas garantías.

## CONSTRUCCIÓN

### Conductor

Cobre electrolítico recocido y estañado, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

### Aislamiento

Goma reticulada de baja emisión de humos y libre de halógenos según tabla B1, Anexo B de norma EN 50618 e IEC 62930.

### Cubierta

Goma flexible de baja emisión de humos y libre de halógeno según tabla B1, Anexo B de norma EN 50618 e IEC 62930.

Color rojo o negro.

## CARACTERÍSTICAS



### Características eléctricas

Baja tensión: 1,5 (1,8) kV DC.  
1,0/1,0 kV AC.



### Características térmicas

Temperatura máxima del conductor: 90 °C (120 °C durante 20.000 h).  
Temperatura máxima en cortocircuito: 250 °C (máximo 5 s).  
Temperatura mínima de servicio: -40 °C (estático con protección).



### Características frente al fuego

No propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2 / IEC 60332-1-2.  
No propagador del incendio según EN 50399.  
Reacción al fuego CPR: Cca s1b, d2, a1, según EN 50575.  
Libre de halógenos según UNE-EN 60754-1 / IEC 60754-1.  
Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 60754-2 / IEC 60754-2.  
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 / IEC 61034:  
Transmitancia luminosa > 60%.



### Características mecánicas

Radio de curvatura:  
4x diámetro de cable (diámetro de cable ≤ 8 mm)  
5x diámetro del cable (8 < diámetro del cable ≤ 12 mm).  
6x diámetro de cable (diámetro de cable > 12 mm).  
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.



### Características medioambientales

Resistencia a grasas y aceites: Excelente.  
Resistencia a los ataques químicos: Excelente.  
Resistente al ozono según EN 50618.  
Resistencia a los rayos ultravioleta según EN 50618 e IEC 62930.  
Presencia de agua AD8 Sumersión.



### Condiciones de instalación

Al aire.  
Enterrado.  
Entubado.

## NORMAS / CERTIFICACIONES



### Norma de referencia

EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502



### Certificaciones

TÜV Rheinland (desde 2,5 hasta 25 mm² en rojo y negro) / RETIE / AENOR / RoHS / CE / UKCA



### CPR (Reglamento de Productos de la Construcción)

Cca-s1b, d2, a1



## DIMENSIONES E INTENSIDADES ADMISIBLES



| Sección (mm²) | Diámetro (mm) | Peso (kg/km) | Int. Aire (A) | Int. sobre Superficie (A) | Int. adyacente a superficies (A) | Caída tensión (V/A · km) |
|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 1 x 1,5       | 4,5           | 35           | 30            | 29                        | 24                               | 38,1                     |
| 1 x 2,5       | 5,0           | 45           | 41            | 39                        | 33                               | 22,8                     |
| 1 x 4         | 5,4           | 60           | 55            | 52                        | 44                               | 14,3                     |
| 1 x 6         | 6,0           | 80           | 70            | 67                        | 57                               | 9,49                     |
| 1 x 10        | 7,0           | 120          | 98            | 93                        | 79                               | 5,46                     |
| 1 x 16        | 8,2           | 180          | 132           | 125                       | 107                              | 3,47                     |
| 1 x 25        | 10,2          | 280          | 176           | 167                       | 142                              | 2,23                     |
| 1 x 35        | 11,5          | 375          | 218           | 207                       | 176                              | 1,58                     |
| 1 x 50        | 13,3          | 525          | 276           | 262                       | 221                              | 1,10                     |
| 1 x 70        | 15,0          | 720          | 347           | 330                       | 278                              | 0,772                    |
| 1 x 95        | 17,0          | 930          | 416           | 395                       | 333                              | 0,585                    |
| 1 x 120       | 18,7          | 1.175        | 488           | 464                       | 390                              | 0,457                    |
| 1 x 150       | 21,0          | 1.475        | 566           | 538                       | 453                              | 0,368                    |
| 1 x 185       | 23,5          | 1.805        | 644           | 612                       | 515                              | 0,301                    |
| 1 x 240       | 26,3          | 2.345        | 775           | 736                       | 620                              | 0,228                    |
| 1 x 300 *     | 29,3          | 2.935        | 879           | 834                       | 715                              | 0,182                    |
| 1 x 500 **    | 38,0          | 4.935        | -             | -                         | -                                | 0,108                    |

\* Cable fuera de norma EN 50618.

\*\* Cable fuera de norma EN 50618 e IEC 62930.

Las tolerancias de los diámetros exteriores nominales son:  
 Cables con diámetro exterior  $d \leq 7$  mm. → -0,1 +0,2 mm  
 Cables con diámetro exterior  $7 < d < 10$  mm. → -0,1 +0,3 mm  
 Cables con diámetro exterior  $d \geq 10$  mm. → -0,2 +0,4 mm

Las capacidades de conducción de corriente, en amperios, son según EN 50618 (temperatura ambiente de 60 °C).

En todos los casos se supone un circuito de corriente continua.

La caída de tensión se calcula con una temperatura de conductor de 120 °C.

## FACTORES DE CORRECCIÓN PARA TEMPERATURAS DEL AIRE

| Temp. Aire (°C) | Up to 60 | 70   | 80   | 90   |
|-----------------|----------|------|------|------|
| Factor          | 1        | 0,92 | 0,84 | 0,75 |

Para los factores de reducción de grupos según IEC 60364-5-52, se aplicará la tabla A.52-17.

# RZ1-K (AS) 0,6/1 kV CPR



Los cables libres de halógenos RZ1-K (AS) CPR cumplen con los criterios de clasificación de productos de la construcción según Reglamento CPR 305/2011 y la norma EN 50575, siendo los indicados para instalaciones fijas, protegidas o no, donde en caso de incendio se requiera una baja emisión de humos y gases corrosivos, como locales de pública concurrencia, hospitales, escuelas, centros comerciales y aeropuertos. Son adecuados para instalaciones interiores y exteriores. Su gran flexibilidad los hace muy apropiados en instalaciones complejas y de gran dificultad. Los cables RZ1-K (AS) 0,6/1kV se fabrican con cubierta de color verde según la norma UNE 21123. Los cables RZ1-K (AS) 0,6/1kV pueden fabricarse en otros colores según la norma IEC 60502.

Según el REBT 2002, para las siguientes instalaciones:

- ITC-BT 09 Redes de alimentación subterránea para instalaciones de alumbrado exterior
- ITC-BT 14 Línea general de alimentación
- ITC-BT 15 Derivación individual
- ITC-BT 20 Instalaciones interiores o receptoras
- ITC-BT 28 Locales de pública concurrencia
- ITC-BT 07 Redes subterráneas para distribución en baja tensión
- ITC-BT 11 Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas subterráneas
- ITC-BT 30 Instalaciones en locales de características especiales
- Adecuados para instalaciones en las que se quiera aumentar la protección contra incendios.
- Adecuados para instalaciones interiores y exteriores, sobre soportes al aire, en tubos o enterrados.

|                                  |                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Conductor                     | Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228                                                                                      |
| 2. Aislamiento                   | Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1                                                                                    |
| 3. Cubierta                      | Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E según UNE 21123 y UNE-HD 603-1 y ST8 según IEC 60502-1                                                                          |
| Tensión nominal                  | 0,6/1 kV                                                                                                                                                             |
| Tensión de ensayo                | 3.500 V C.A.                                                                                                                                                         |
| Temperatura máxima               | 90 °C                                                                                                                                                                |
| Colores                          | Según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores) |
| No propagación de la llama       | Según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2                                                                                                                 |
| No propagación del incendio      | Según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24                                                                                                              |
| No propagación del incendio CPR  | Según EN 50399                                                                                                                                                       |
| Bajo contenido de halógenos      | Según IEC 60754-1 y 60754-2                                                                                                                                          |
| Baja emisión de gases corrosivos | Según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754-1 y 60754-2                                                                                                                 |
| Baja emisión de humos opacos     | Según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2                                                                                                                       |
| Resistencia UV                   | Ensayo climático según UNE 211605                                                                                                                                    |



cablesrct.com

# RZ1-K (AS) 0,6/1 kV CPR

|       |        |       |      |               |
|-------|--------|-------|------|---------------|
| 1x1,5 | 13,3   | 6,48  | 61   | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x2,5 | 7,98   | 6,85  | 73   | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x4   | 4,95   | 7,55  | 94   | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x6   | 3,3    | 8,24  | 118  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x10  | 1,91   | 8,96  | 160  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x16  | 1,21   | 10    | 219  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x25  | 0,78   | 12,1  | 329  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x35  | 0,554  | 13,21 | 430  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x50  | 0,386  | 15,1  | 587  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x70  | 0,272  | 17    | 787  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x95  | 0,206  | 19,7  | 1029 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x120 | 0,161  | 21,5  | 1264 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x150 | 0,129  | 23,8  | 1560 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x185 | 0,106  | 25,8  | 1873 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x240 | 0,0801 | 28,9  | 2480 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 1x300 | 0,0641 | 32,2  | 3048 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 2x1,5 | 13,3   | 9,76  | 130  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 2x2,5 | 7,98   | 10,66 | 164  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 2x4   | 4,95   | 11,8  | 220  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 2x6   | 3,3    | 13    | 282  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 2x10  | 1,91   | 14,79 | 398  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 2x16  | 1,21   | 17    | 561  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 3x1,5 | 13,3   | 10,2  | 155  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 3x2,5 | 7,98   | 11,18 | 193  | Cca-s1b,d1,a1 |

|       |       |       |      |               |
|-------|-------|-------|------|---------------|
| 3x4   | 4,95  | 12,6  | 263  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 3x6   | 3,3   | 13,7  | 334  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 3x10  | 1,91  | 15,46 | 477  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 3x16  | 1,21  | 18    | 693  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 3x25  | 0,78  | 21,81 | 1038 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 3x35  | 0,554 | 24,6  | 1390 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 4x1,5 | 13,3  | 11,16 | 176  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 4x2,5 | 7,98  | 12,3  | 231  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 4x4   | 4,95  | 13,36 | 304  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 4x6   | 3,3   | 14,88 | 406  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 4x10  | 1,91  | 16,7  | 581  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 4x16  | 1,21  | 19,8  | 868  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 4x25  | 0,78  | 24,75 | 1350 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 4x35  | 0,554 | 27,5  | 1777 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 4x50  | 0,386 | 31,18 | 2485 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 5x1,5 | 13,3  | 11,97 | 205  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 5x2,5 | 7,98  | 13,15 | 270  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 5x4   | 4,95  | 14,5  | 364  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 5x6   | 3,3   | 16,1  | 482  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 5x10  | 1,91  | 18,14 | 698  | Cca-s1b,d1,a1 |
| 5x16  | 1,21  | 21,5  | 1042 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 5x25  | 0,78  | 26,59 | 1603 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 5x35  | 0,554 | 30,2  | 2165 | Cca-s1b,d1,a1 |
| 5x50  | 0,386 | 34,84 | 2978 | Cca-s1b,d1,a1 |



Sede ZARAGOZA  
T. 976 500 120  
info@rct.es

Delegación BARCELONA  
T. 933 079 562  
barna@rct.es

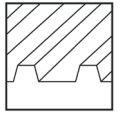
Delegación MADRID  
T. 916 918 548  
madrid@rct.es

Delegación SEVILLA  
T. 954 354 946  
sevilla@rct.es

Delegación VALENCIA  
T. 963 759 070  
valencia@rct.es

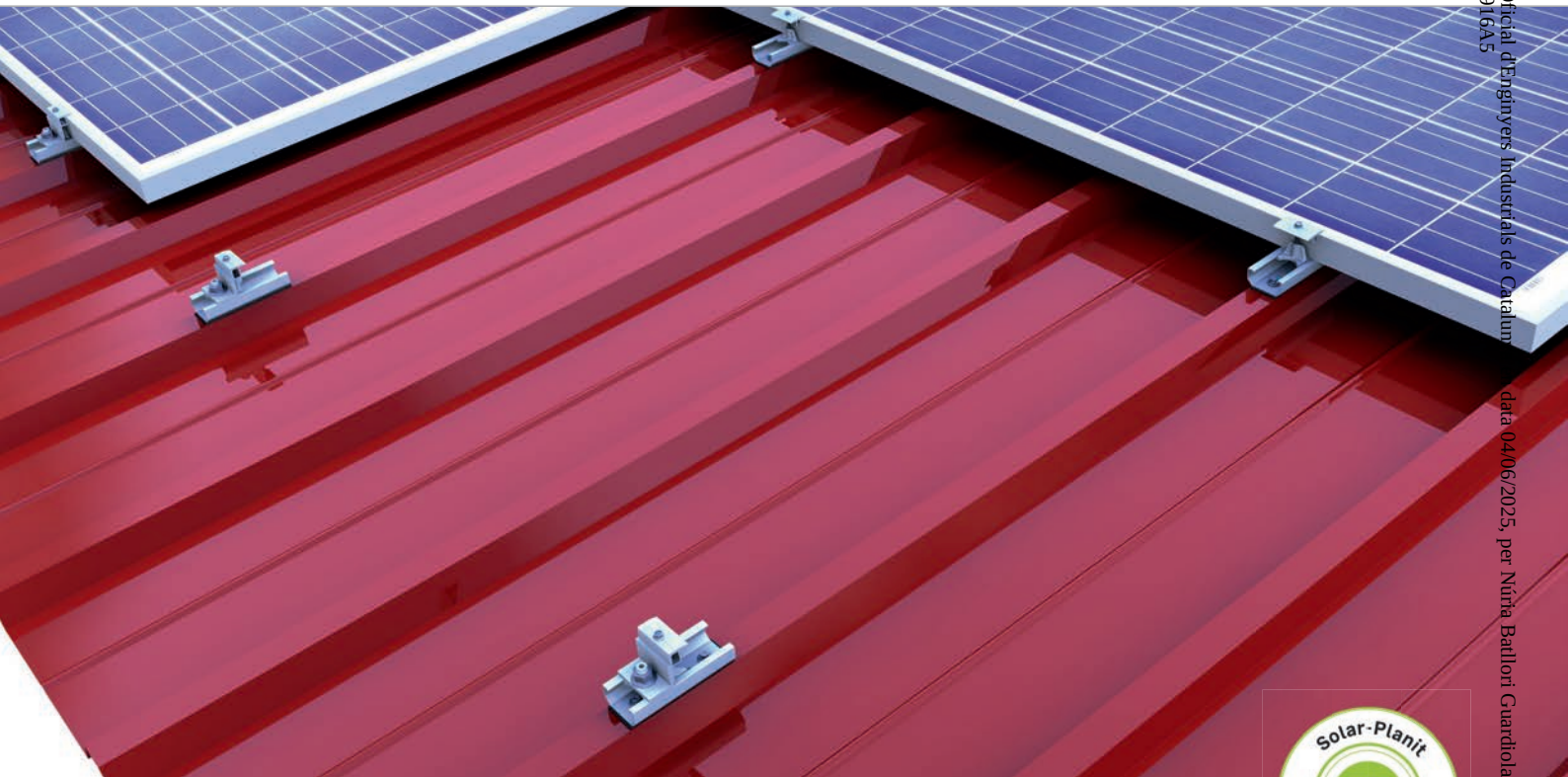
cablesrct.com





# Cubierta de chapa trapezoidal | Sistema de pinzas

Sistema de pinzas con fijación directa y módulos en horizontal



## Componentes premontados para un montaje rápido

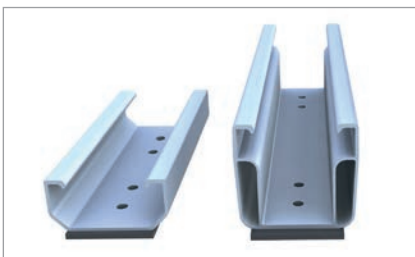
- Variante de montaje económica sobre chapa trapezoidal
- Menor coste logístico en la obra
- Montaje rápido y eficiente desde arriba
- Conductividad eléctrica entre el sistema de montaje y la chapa de la cubierta

## Variantes de productos

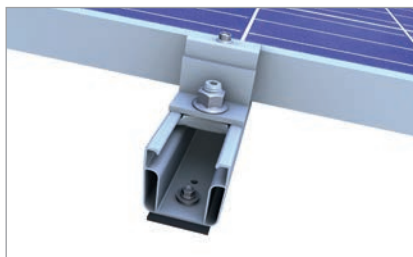
- Raíl corto C24 como solución rentable con la que ahorrará en material
- Raíl corto C47 para una buena ventilación posterior del módulo con suficiente espacio

## Ventajas

- Pocos componentes, completamente premontados
- Menos costes de material y manejo sumamente sencillo
- Fuerzas de sujeción elevadas mediante fijación directa sin arranque de viruta con tornillos para chapa fina homologados según las normas de construcción
- Solo se requiere una herramienta de montaje



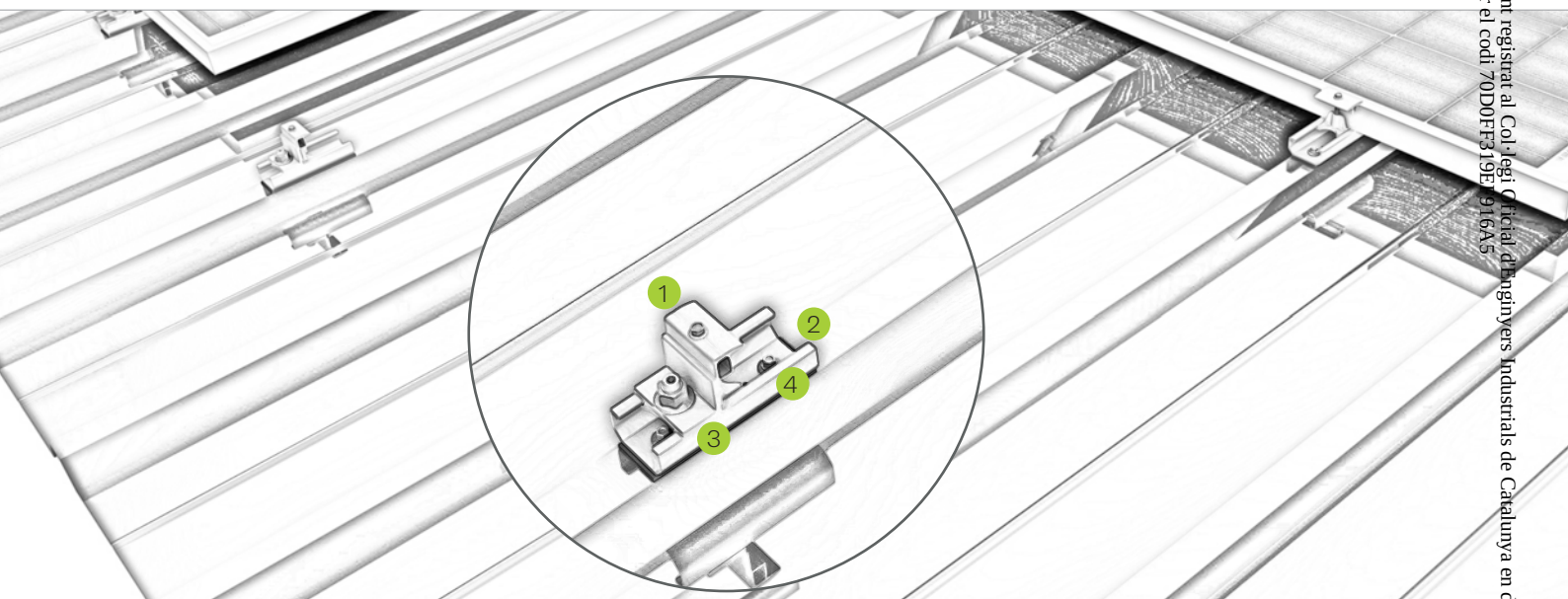
Variantes de raíl corto con junta de EPDM



Fijación sobre el raíl corto en montajes en horizontal



Pinza final en el raíl corto C47

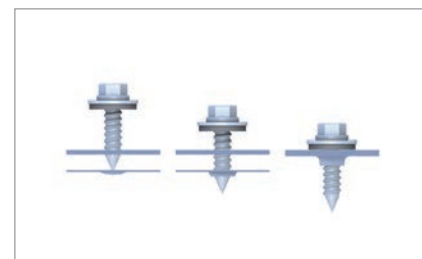


## Designación

- 1 **Pinza intermedia o final**
  - Para marco del módulo de 30-42 mm y 43-52 mm
  - Fácil de montar gracias a la función de bloqueo
- 2 **Raíl**
  - Fijación en la cresta ahorrando en material
  - Completamente preconfeccionado con EPDM y trama perforada
- 3 **Protección antideslizante del módulo**
  - Ayuda de montaje en la hilera de módulos más baja
  - Fijación adicional de los módulos
- 4 **Tornillo de fijación a chapa**
  - Con homologación según las normas de construcción para fijación sin arranque de viruta
  - Fuerzas de sujeción elevadas gracias a la canalización



Raíl corto C 33 para chapa ondulada



Tornillo sin arranque de virutas, grande fuerza de sujeción

Vídeo



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 2021 / TP