

Títol:

**PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 100KW PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A LA COBERTA DEL PARC MÒBIL DEL COMPLEX LA CAPARRELLA, A LLEIDA.**

Peticionari:



**Diputació de Lleida**

La força dels municipis

Emplaçament:

**PD CAPARRELLA, EDIFICI NOU-DIPUTACIÓ, BUTSENIT,  
25194 LLEIDA**



Firmado

**RCT Enginyeria, SLU**

**PROJECT MANAGEMENT**

RANDESC MACIÀ Nº 27, 5è-2a  
25007 LLEIDA

, 3.222.990 FAX. 973.221.105

[www.rjcortes.com](http://www.rjcortes.com)

## **INDEX**

<b>CAPÍTOL 1:</b>	<b>8</b>
<b>MEMÒRIA DESCRIPTIVA</b>	<b>8</b>
1 OBJECTE DEL DOCUMENT	9
2 DADES DEL SOL·LICITANT	10
3 EMPLAÇAMENT	10
4 CLASSIFICACIÓ I QUALIFICACIÓ DEL SÒL	10
5 MARC LEGAL DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	11
6 NORMATIVA	11
7 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	13
8 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE	14
8.1 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	14
8.2 INSTAL·LACIÓ ELECTRICA	15
9 TENSIÓ DE SERVEI. (EXISTENT)	16
10 DESCRIPCIÓ DE L'ESCOMESA FOTOVOLTAICA	16
10.1 POTÈNCIA MÀXIMA ADMISSIBLE PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	17
11 CÀLCUL INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC	17
12 SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	17
12.1 PRESCRIPCIONS GENERALS	17
12.2 CONDUCTES AÏLLATS SOTA CANALS	19
12.3 CONDUCTES AÏLLATS SOTA TUBS PROTECTORS	19
13 PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS	23
13.1 CATEGORIES DE LES SOBRETENSIONS	23
13.2 MESURES PER AL CONTROL DE LES SOBRETENSIONS	24
13.3 SELECCIÓ DELS MATERIALS EN LA INSTAL·LACIÓ	25
14 PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS	26
15 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	27
15.1 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES	27
15.1.1 Protecció per aïllament de les parts actives	27
15.1.2 Protecció mitjançant barreres o envoltants	27

15.1.3	Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual.	28
15.2	PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES.....	29
<b>16</b>	<b>MÒDULS FOTOVOLTAICS. ....</b>	<b>30</b>
<b>17</b>	<b>INVERSOR. ....</b>	<b>31</b>
<b>18</b>	<b>ESTRUCTURA MÒDULS FOTOVOLTAICS.....</b>	<b>32</b>
<b>19</b>	<b>QUADRES I PROTECCIONS DE CC I DE CA.....</b>	<b>33</b>
<b>20</b>	<b>QUADRE GENERAL DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ. EXISTENT</b>	<b>33</b>
<b>21</b>	<b>CABLEJAT I CONNEXIONS ENTRE CONDUCTORS.....</b>	<b>35</b>
<b>22</b>	<b>TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.....</b>	<b>35</b>
22.1	GENERALITATS POSADA A TERRA. ....	36
22.2	PRESES DE TERRA. ....	37
22.3	CONDUCTORS DE TERRA. ....	38
22.4	BORNS DE POSADA A TERRA.....	38
22.5	CONDUCTORS DE PROTECCIÓ.....	39
22.6	CONDUCTORS DE EQUIPOTENCIALITAT. ....	40
22.7	RESISTÈNCIA DE LES PRESES DE TERRA.....	40
22.8	PRESES DE TERRA INDEPENDENTS. ....	41
<b>23</b>	<b>DIMENSIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ DE CONNEXIÓ.....</b>	<b>41</b>
<b>24</b>	<b>SISTEMA DE MESURA PER AL SEGUIMENT DE PRODUCCIONS.</b>	<b>41</b>
<b>25</b>	<b>ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS .....</b>	<b>42</b>
25.1	INTRODUCCIÓ .....	42
25.2	MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS.....	43
25.3	ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS.....	44
25.4	RESIDUS GENERATS .....	45
25.5	EL PRODUCTOR .....	46
25.6	VIES DE GESTIÓ DE RESIDUS .....	46
25.7	PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES.....	49
25.8	PRESSUPOST .....	51
25.9	CONCLUSIÓ .....	51

<b>26</b>	<b>CODIS CPV .....</b>	<b>52</b>
<b>27</b>	<b>CONCLUSIONS. ....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTOL 2:.....</b>		<b>54</b>
<b>MEMÒRIA DE CàLCULS .....</b>		<b>54</b>
<b>28</b>	<b>CàLCUL DE LÍNIES.....</b>	<b>55</b>
28.1	FÒRMULES GENERALS .....	55
28.2	FÒRMULES RESISTÈNCIA TERRA.....	59
<b>29</b>	<b>DEMANDA DE POTÈNCIES .....</b>	<b>61</b>
29.1	DADES GEOGRÀFIQUES I CLIMATOLÒGICS .....	61
29.2	DADES GENERALS.....	61
29.3	DADES MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	61
29.4	POTÈNCIA PIC INSTAL·LADA "P".....	62
29.5	ENERGIA GENERADA.....	62
29.6	CàLCUL CIRCUIT ELÈCTRIC. ....	63
<b>30</b>	<b>CàLCUL DE LA POSADA A TERRA (EXISTENT): .....</b>	<b>67</b>
<b>CAPÍTOL 3:.....</b>		<b>68</b>
<b>PRESSUPOST .....</b>		<b>68</b>
<b>31</b>	<b>QUADRE DE PREUS I .....</b>	<b>69</b>
<b>32</b>	<b>QUADRE DE PREUS II .....</b>	<b>70</b>
<b>33</b>	<b>AMIDAMENTS DETALLATS .....</b>	<b>71</b>
<b>34</b>	<b>PRESSUPOST .....</b>	<b>72</b>
<b>35</b>	<b>RESUM DE PRESSUPOST.....</b>	<b>73</b>
<b>36</b>	<b>ÚLTIM FULL.....</b>	<b>74</b>
<b>CAPÍTOL 4:.....</b>		<b>75</b>
<b>PLÀNOLS .....</b>		<b>75</b>
<b>37</b>	<b>ÍNDEx DE PLÀNOLS.....</b>	<b>76</b>
37.1	SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT.....	76
37.2	PLÀNOL DE PLANTA COBERTA I DISTRIBUCIÓ MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	76
37.3	ESQUEMA FOTOVOLTAIC.....	76
37.4	PLÀNOL ALÇAT DISTRIBUCIÓ PLAQUES SOLARS.....	76
37.5	DETALLS MESURES DE SEGURETAT ARNESOS.....	76



37.6	DETALL MESURES DE SEGURETAT ESLINGUES .....	76
37.7	DETALLS MESURES DE SEGURETAT ANGLES ESLINGUES .	76
37.8	DETALLS MESURES DE SEGURETAT ÚS DE LES ESCALES DE MA	76
37.9	DETALLS MESURES DE SEGURETAT BARANA DE SEGURETAT TEMPORAL.....	76
<b>CAPÍTOL 5:.....</b>		<b>77</b>
<b>PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES .....</b>		<b>77</b>
<b>38</b>	<b>DEFINICIÓ I ABAST.....</b>	<b>78</b>
38.1	DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES. ....	78
38.2	COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS.....	78
<b>39</b>	<b>OBLIGACIONS I DRETS DEL CONTRACTISTA. ....</b>	<b>79</b>
39.1	PERSONAL. ....	79
39.2	PERMANÈNCIA EN L'OBRA.....	79
39.3	PRECAUCIONS. ....	79
39.4	RESPONSABILITAT.....	80
39.5	DESPERFECTES EN LES PROPIETATS LIMÍTROFS.....	80
39.6	ASSEGURANÇA .....	81
39.7	OBRA EXECUTADA.....	81
39.8	ORDRES PER ESCRIT. ....	81
39.9	MARXA DELS TREBALLS. ....	82
<b>40</b>	<b>FACULTATS DE LA DIRECCIÓ TÈCNICA. ....</b>	<b>82</b>
40.1	INTERPRETACIÓ DELS DOCUMENTS. ....	82
40.2	ACCEPTACIÓ DELS MATERIALS.....	82
40.3	REFERÈNCIES O MARQUES I MODELS. ....	82
40.4	CONTROL DE L'OBRA. ....	83
40.5	NATURALESIA DE LES MODIFICACIONS DEL PROJECTE. ....	83
<b>41</b>	<b>CONDICIONS ECONÒMIQUES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA.</b>	<b>83</b>
41.1	AMIDAMENTS I LIQUIDACIÓ. ....	83
41.2	EXCÉS D'OBRA. ....	84
41.3	PREUS UNITARIS.....	84
41.4	CARÀCTER PROVISIONAL DE LES CERTIFICACIONS.....	84

41.5	MODIFICACIONS DEL PROJECTE.....	85
41.5.1	Variacions de detall d'obligada acceptació.....	85
41.5.2	Modificacions de projecte que s'abonaran establint preus contradictoris.....	86
42	<b>ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG.....</b>	<b>87</b>
43	<b>RECEPCIÓ D'OBRA I TERMINIS.....</b>	<b>88</b>
43.1	RECEPCIÓ.....	88
<b>CAPÍTOL 6:.....</b>		<b>89</b>
<b>BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT .....</b>		<b>89</b>
44	<b>OBJECTE DEL PLA DE SEGURETAT.....</b>	<b>90</b>
44.1	JUSTIFICACIÓ DEL PLA.....	90
44.2	PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.....	90
45	<b>CARACTERÍSTIQUES de les OBRES .....</b>	<b>92</b>
45.1	SITUACIÓ DE LES OBRES.....	92
45.2	PROPIETAT .....	92
45.3	AUTOR D'EL PLA DE SEGURETAT .....	93
45.4	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES .....	93
45.5	ACCÉS A LES OBRES.....	93
46	<b>EXECUCIÓ DEL PROJECTE.....</b>	<b>94</b>
46.1	TERMINI D'EXECUCIÓ .....	94
46.2	NOMBRE DE TREBALLADORS .....	94
47	<b>PARTS CONSTRUCTIVES I ELS SEUS RISCOS.....</b>	<b>94</b>
47.1	IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS. ....	94
47.2	SERVEIS PROVISIONALS.....	95
47.3	UNITATS CONSTRUCTIVES I ELS SEUS RISCOS.....	95
48	<b>RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQUEN RISCOS ESPECIALS (Annex II de l'RD 1627/1997) .....</b>	<b>98</b>
49	<b>DESCRIPCIÓ DELS PRINCIPALS MATERIALS UTILITZATS .....</b>	<b>99</b>
50	<b>RISCOS A L'ÀREA DE TREBALL.....</b>	<b>99</b>
51	<b>PREVENCIÓ DEL RISC .....</b>	<b>100</b>
51.1	PROTECCIONS INDIVIDUALS .....	100

51.2	PROTECCIÓ COL·LECTIVA I SENYALITZACIÓ .....	100
51.3	INFORMACIÓ .....	100
51.4	FORMACIÓ .....	100
51.5	MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS.....	101
51.6	RECONeixEMENT MÈDIC .....	101
51.7	PREVENCIÓ DE RISC DE DANYS A TERCERS .....	101
<b>52</b>	<b>LEGISLACIÓ ESPECÍFICA DE SEGURETAT I SALUT EN LA CONSTRUCCIÓ.....</b>	<b>102</b>
	<b>ANNEX I: DOCUMENTACIÓ TÈCNICA. ....</b>	<b>106</b>
<b>53</b>	<b>DOCUMENTACIÓ TÈCNICA: .....</b>	<b>107</b>
53.1	PANELLS FOTOVOLTAICS.....	107
53.2	INVERSOR.....	109
53.3	ESTRUCTURA MÒDULS .....	111
53.4	SMARTLOGGER.....	114
53.5	SMART POWER SENSOR.....	115
53.6	DETALL PREFABRICAT CS+CGP I TM10 .....	116

# **CAPÍTOL 1:**

## **MEMÒRIA DESCRIPTIVA**

## 1 OBJECTE DEL DOCUMENT.

L'objecte d'aquest document és la descripció i dimensionat dels elements que conformen la instal·lació d'un sistema fotovoltaic per a la coberta del edifici Parc Mòbil situat al Complex la Caparrella, a la ciutat de Lleida.

Es descriuran les condicions tècniques i econòmiques dels diferents elements que participen de la generació i la gestió de l'energia elèctrica a partir de la instal·lació fotovoltaica, els equips de conversió de l'energia creada pels mòduls fotovoltaics, així com tots els equips encarregats de la gestió energètica.

El projecte descriu el procés de gestió d'aquesta energia i la seva interconnexió amb la xarxa de Baixa Tensió. L'abast de la present document només es la instal·lació solar fotovoltaica. No entra dins l'abast del mateix les instal·lacions existents ni la seva legalització.

L'objectiu principal de la instal·lació projectada és la generació d'energia elèctrica provinent de fonts renovables per abastir el consum col·lectiu.

La instal·lacions s'ha dissenyat de manera que es pugui aprofitar el màxim l'energia elèctrica generada de forma renovable.

## 2 DADES DEL SOL·LICITANT.

Les dades de sol·licitant de el present document i del titular del subministrament elèctric són els següents:

<b>Nom o raó social:</b>	<b>DIPUTACIÓ DE LLEIDA</b>
<b>NIF</b>	P-2500000A
<b>Domicili social:</b>	PD CAPARRELLA, EDIFICI NOU-DIPUTACIÓ, BUTSENIT, 25194, LLEIDA
<b>Telèfon</b>	973249200

## 3 EMPLAÇAMENT.

La instal·lació generadora objecte d'aquest document es troba emplaçada a la coberta Del edifici Parc Mòbil del Complex la Caparrella, a Lleida. La seva referència Cadastral és 8582201BG9088B0002TD.

Les coordenades geogràfiques que localitzen la present instal·lació són les següents:

<b>Referencia catastral:</b>	8582201BG9088B0002TD
<b>Coordenades UTM ETRS 89:</b>	Zona 31N X: 298571.7 m E, Y: 4607937.1 m N

## 4 CLASSIFICACIÓ I QUALIFICACIÓ DEL SÒL.

Les normes subsidiàries del planejament de Lleida, qualifiquen la zona on es troba la nau i per tant on se situa la instal·lació fotovoltaica com:

<b>Qualificació del sòl</b>	Clau 13A
<b>Classificació del sòl</b>	Sòl Urbà Consolidat (SUC)

## 5 MARC LEGAL DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

La instal·lació fotovoltaica compleix els requisits indicats en el Real Decret 244/2019 per acollir-se a les instal·lacions tipus 'Autoconsum col·lectiu'.

Pel que fa a les condicions tècniques de connexió de la instal·lació fotovoltaica a la xarxa de baixa tensió de l'empresa distribuïdora es seguiran les indicacions del Reial Decret 1955/2000.

## 6 NORMATIVA.

### Normativa Energia Solar Fotovoltaica

- Reial Decret 2818/1998, de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per a instal·lacions de fonts proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

### Generació d'energia elèctrica

- RD 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.
- RD-Llei15 / 2018 de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- RD 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura de el sistema elèctric.
- RD 1955/2000, de 1 de desembre, pel qual es regulen el transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.

- RD 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.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric
- Normes UNE descrites.
- Normes particulars de l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica.

### **Normativa Elèctrica.**

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la qual es regula el sector elèctric.
- Reial Decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adequar-les a la Llei 17/2009, de l'23 de novembre.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 de Reial Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa tensió.
- Reial Decret 1580/2006, de 22 de desembre, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Departament de Treball i Indústria. Generalitat de Catalunya.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.
- Directiva 2002/96 / CE de Parlament Europeu i de Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95 / CE de Parlament Europeu i de Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual s'estableixen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió. BOE 14 de gener.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, per la qual cosa es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 12/28/87.



- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions tècniques complementàries (ITC BT). Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, del Ministeri de Ciència i Tecnologia (BOE núm. 224, 18/09/2002).
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 de Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

### **Normativa Seguretat i Salut.**

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

## **7 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.**

### **SEGONS RD 842/2002. REBT.**

Segons el Reial Decret 842/2002, la instrucció tècnica ITC-BT-004 cataloga la instal·lació objecte d'estudi en el present document com a tipus C (generadors i convertidors;  $P > 10\text{kW}$ ).

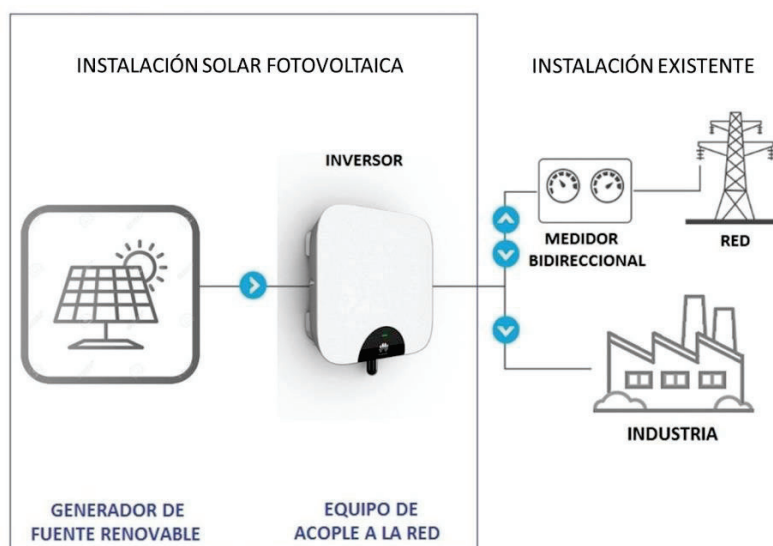
## **SEGONS RD 244/2019. AUTOCONSUM D'ENERGIA ELÈCTRICA**

Segons l'apartat 1 de subapartat b de l'Article 4 del RD 244/2019, de classificació de modalitats d'autoconsum, la instal·lació objecte d'estudi en el present document, estarà englobada dins a la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents.

## **8 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE**

### **8.1 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.**

La present actuació és assimilable a una petita central de producció d'energia elèctrica que injectarà l'energia produïda a la xarxa de Baixa Tensió de l'edifici.



L'inici de la instal·lació serà en el Quadre Elèctric de la nau, on s'incorporarà una nova línia amb les corresponents proteccions. Aquesta nova línia enllaçarà amb el quadre de proteccions de l'inversor i aquest connectarà amb els mòduls fotovoltaics instal·lats a la coberta, tal com es mostra en la documentació gràfica adjunta.

El projecte consta d'una instal·lació fotovoltaica de 200 mòduls fotovoltaics d'alta eficiència de 590Wp de potència, repartits en una coberta, com es pot apreciar a la documentació gràfica. La instal·lació sumarà un total de 118kWp. Es proposa instal·lar un inversor trifàsic de potència nominal de 100kW.

DESCRIPCIÓ	FTV
Nº MODULS	200
MODUL (Wp)	590
Potencia (kWp)	118,00
Nº INVERSORS	1
POTENCIA NOMINAL (kW)	100
POT TOTAL NOMINAL (kW)	100

Els mòduls fotovoltaics s'instal·laran en coberta, repartits uniformement, amb estructura coplanar, mantenint la inclinació de la coberta i azimuth de l'edifici tal i com es mostra en la documentació gràfica. La zona de captació és lliure d'ombres i degut a la tipologia de la instal·lació, els mòduls no projectaran ombra entre ells.

L'energia elèctrica generada pels mòduls fotovoltaics serà transformada de corrent continu a corrent altern gràcies a l'inversor, un cop transformada utilitzarem aquesta energia per injectar-la a la xarxa de distribució elèctrica.

A causa de les característiques de l'edifici i la coberta, l'impacte visual de el camp solar des del carrer serà mínim i, pel tipus d'estructura plantejat, quedarà integrat a la coberta.

## 8.2 INSTAL·LACIÓ ELECTRICA.

Des de cada pol positiu i negatiu dels finals sèries de panells, es traça un cable (final de sèrie) fins a l'inversor. S'utilitzarà conductor en coure tipus H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV dc i de 4 mm<sup>2</sup> de secció. El cablejat es condueix per la coberta en safata o en tub, a més d'aprofitar les guies i carrils de la pròpia estructura suport.

Des de l'inversor sortirà la corresponent línia trifàsica RV-K de secció 3x70/35 mm<sup>2</sup> Cu 0.6/1kV, que arriba al Quadre de Proteccions AC. Aquestes línies estaran protegides a l'origen, on hi ha l'interruptor automàtic general de la nova escomesa FV de 250 A que disposarà de protecció diferencial amb sensibilitat de 300mA, classe "C".

La totalitat el cablejat que transcorre per intempèrie, en compliment de les disposicions establertes per a locals mullats segons ITC-BT-30, serà de tipologia RV-K en coure o alumini segons es defineixi; aquesta classe de conductor presenta un grau d'aïllament 0,6/1kV major al mínim estipulat per aquesta normativa 450 / 750V, a més permet la seva instal·lació a intempèrie o muntatge al descobert.

## **9 TENSÍO DE SERVEI. (EXISTENT).**

L'energia elèctrica necessària pel funcionament de la instal·lació elèctrica està subministrada a la tensió nominal de 400/230 V., trifàsics / monofàsics i freqüència de 50Hz.

## **10 DESCRIPCIÓ DE L'ESCOMESA FOTOVOLTAICA.**

L'escomesa fotovoltaica, que correspon al tram d'instal·lació que, amb origen en Quadre de proteccions AC de l'inversor i fi en el quadre general de control i comandament, subministra energia elèctrica a la instal·lació de l'usuari, també comprèn els elements de seguretat i els dispositius generals de comandament i protecció, segons es pot veure en la documentació gràfica adjunta.

Els conductors instal·lats seran conductors unipolars 3x70/35 mm<sup>2</sup> Cu, amb nivell d'aïllament, 0.6 / 1 kV, RVK, l.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 201 A. segons ITC-BT-19, i estaran correctament protegits en el seu origen.

## **10.1 POTÈNCIA MÀXIMA ADMISSIBLE PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.**

La potència màxima admissible vindrà donada per la potència màxima generada per l'inversor en corrent alterna, és a dir:

$$\text{Potència max.adm.} = 100 \text{ kW}$$

## **11 CÀLCUL INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC.**

El Quadre de la instal·lació fotovoltaica inclourà el corresponent interruptor Magnetotèrmic.

Així doncs s'instal·larà un Interruptor Automàtic de 250A d'intensitat nominal, de tall omipolar, de 5 vegades la intensitat de regulació Tèrmica, actuant en un temps inferior a 0,02 seg, i amb una potència de tall de 15 kA.

## **12 SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ.**

### **12.1 PRESCRIPCIONS GENERALS.**

Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada, amb aquesta instal·lació passaran els cablejats per l'interior de tubs a la part de cel ras.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors de tots dos es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que no puguin arribar a una temperatura perillosa i, per consegüent, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, tals com les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., tret que es prenguin les disposicions necessàries per protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

Les canalitzacions hauran d'estar disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que mitjançant la convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui correspondre en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, com ara murs i sostres, no es disposaran entroncaments o derivacions de cables, estant protegides contra els deterioraments mecànics, les accions químiques i els efectes de la humitat.

Les cobertes, tapes o envoltants, comandaments i polsadors de maniobra d'aparells tals com mecanismes, interruptors, bases, reguladors, etc, instal·lats en els locals humits o mullats, seran de material aïllant.

La totalitat del cablejat que transcorre per zones d'exterior, ha de complir les disposicions establertes per a locals mullats segons ITC-BT-30, en aquest cas, les preinscripcions per a l'annex "Altres sistemes d'instal·lacions no detallats en el reglament", concretament "A - safates portables". L'ús de la safata es limitarà a recintes d'accés restringit, tret que estiguin situats a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivell del sòl. Només es podrà utilitzar conductor aïllat baix coberta. El cablejat serà de tipologia H1Z2Z2-K en coure; aquesta classe de conductor presenta un grau d'aïllament 1,5 / 1,5 KV.

## 12.2 CONDUCTES AÏLLATS SOTA CANALS

La canal protector és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". El grau de resistència a la corrosió serà 3. Les connexions, entroncaments i derivacions es realitzaran a l'interior de caixes.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries hauran de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament a què es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama i aïllants. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten a el local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

## 12.3 CONDUCTES AÏLLATS SOTA TUBS PROTECTORS.

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.



El diàmetre mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades en la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una clau especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN.
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenient, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir el mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions



d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadamente tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà al menys igual al diàmetre de tub major més un 50% de la mateixa, amb un mínim de 40mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, hauran d'utilitzar-premsaestopes o ràcords adequats.

- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua al seu interior, per a això es triarà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior de els tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual un dels braços no s'utilitza.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.

Quan els tubs s'instal·len en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre elles serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part en els canvis de direcció, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors a el 2 per 100.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada

mínima de 2,50 metres sobre el sòl, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

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

- En la instal·lació dels tubs en l'interior dels elements de la construcció, les regates no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en què es practiquen. Les dimensions de les regates seran suficients perquè els tubs queden recoberts per una capa d'1 centímetre de gruix, com a mínim. En els angles, l'espessor d'aquesta capa pot reduir-se a 0,5 centímetres.
- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.
- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que hauran de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.
- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.
- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables un cop finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·len a l'interior d'un allotjament tancat i practicable.
- En el cas d'utilitzar tubs encastats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de sòl o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantonades no superiors a 20 centímetres.

## 13 PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS

### 13.1 CATEGORIES DE LES SOBRETENSIONS.

Les categories indiquen els valors de tensió suportada a l'ona de xoc de sobretensió que han de tindre els equips, determinant, al seu torn, el valor límit màxim de tensió residual que han de permetre els diferents dispositius de protecció de cada zona per a evitar el possible dany dels dits equips.

Es distingeixen 4 categories diferents, indicant en cada cas el nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.

<u>Tensió nominal instal·lació</u>		<u>Tensió suportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
<u>Sistemes III</u>	<u>Sistemes II</u>	<u>Categoria IV</u>	<u>Categoria III</u>	<u>Categoria II</u>	<u>Categoria I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690	1000	8	6	4	2,5

#### Categoria I

S'aplica als equips molt sensibles a les sobretensions i que estan destinats a ser connectats a la instal·lació elèctrica fixa (ordinadors, equips electrònics molt sensibles, etc). En aquest cas, les mesures de protecció es prenen fora dels equips a protegir, ja sigui en la instal·lació fixa o entre la instal·lació fixa i els equips, a fi de limitar les sobretensions a un nivell específic.

#### Categoria II

S'aplica als equips destinats a connectar-se a una instal·lació elèctrica fixa (electrodomèstics, ferramentes portàtils i altres equips semblants).

### Categoria III

S'aplica als equips i materials que formen part de la instal·lació elèctrica fixa i a altres equips per als quals es requereix un alt nivell de fiabilitat (armaris de distribució, embarrats, emparamenta: interruptors, seccionadors, preses de corrent, etc, canalitzacions i els seus accessoris: cables, caixa de derivació, etc, motors amb connexió elèctrica fixa: ascensors, màquines industrials, etc).

### Categoria IV

S'aplica als equips i materials que es connecten en l'origen o molt pròxims a l'origen de la instal·lació, aigües a dalt del quadre de distribució (comptadors d'energia, aparells de telemesura, equips principals de protecció contra sobreintensitats, etc).

## **13.2 MESURES PER AL CONTROL DE LES SOBRETENSIONS.**

Es poden presentar dos situacions diferents:

- *Situació natural*: quan no cal la protecció contra les sobretensions transitòries, perquè es preveu un davall risc de sobretensions en la instal·lació (pel fet que està alimentada per una xarxa subterrània en la seva totalitat). En aquest cas es considera prou la resistència a les sobretensions dels equips indicada en la taula de categories, i no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.
- *Situació controlada*: quan és necessari la protecció contra les sobretensions transitòries en l'origen de la instal·lació, perquè la instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors nus o aïllats.

També es considera situació controlada aquella situació natural en què és convenient incloure dispositius de protecció per a una major seguretat (continuïtat de servei, valor econòmic dels equips, pèrdues irreparables, etc.).

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

Els descarregadors es connectaran entre cada u dels conductors, incloent el neutre o compensador i la terra de la instal·lació.

- Sobretensions permanents: són les sobretensions de la ret que provoquen el deteriorament i destrucció dels receptors. Les sobretensions per damunt del 10% del valor nominal que es mantinguin en el temps durant varis cicles o de forma permanent, principalment originades per talls del neutre o defectes de connexió. Aquestes sobretensions permanents es protegeixen mitjançant una bobina de protecció MSU, que controla la tensió de la instal·lació. La instal·lació d'aquesta protecció contra sobreintensitats permanents es realitza col·locant la bobina MSU associada amb l'interruptor automàtic. En cas de sobretensió permanent, la bobina provoca el salt de l'interruptor associat.

### **13.3 SELECCIÓ DELS MATERIALS EN LA INSTAL·LACIÓ.**

Els equips i materials han de triar-se de manera que la seva tensió suportada a impulsos no sigui inferior a la tensió suportada prescrita en la taula anterior, segons la seva categoria.

Els equips i materials que tinguin una tensió suportada a impulsos inferior a la indicada en la taula, es poden utilitzar, no obstant això:

- en situació natural, quan el risc sigui acceptable.
- en situació controlada, si la protecció contra les sobretensions és adequada.

## 14 PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS.

S'instal·larà un sistema de proteccions contra sobreintensitats produïdes per sobrecàrregues dels aparells d'utilització o per curt circuits, que inclogui tots els conductors que formen part d'un circuit, excepte els de protecció. Les característiques d'aquest sistema de protecció compliran amb el que indica la Instrucció ITC-BT-19.

Es protegirà cada conductor contra les sobrecàrregues amb un dispositiu adequat en funció de la intensitat màxima admesa. Aquests dispositius poden ser fusibles calibrats o interruptors automàtics amb corba de sobrecàrrega de tall.

Els dispositius de protecció es projecten sempre en l'origen del circuit a protegir, quan es produeixin canvis de secció que no quedin protegits pel dispositiu existent en l'origen. Els dispositius hauran de suportar la influència d'agents exteriors, aniran col·locats sobre material aïllant, i portaran retolada la seva intensitat i tensió nominals.

Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues degudes als aparells d'utilització o defectes d'aïllament de gran impedància.
- Curtcircuits.
- Descàrregues elèctriques atmosfèriques.

- a) Protecció contra sobrecàrregues. El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció podrà estar constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall, o per tallacircuits fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades.

- b) Protecció contra curtcircuits. En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva connexió. S'admet, però, que quan es tracti de circuits derivats d'un principal, cadascun d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre que un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per tots els circuits derivats. S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recull tots els aspectes requerits per als dispositius de protecció. La norma UNE 20.460 -4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en la norma UNE 20.460 -4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalant en cada cas el seu emplaçament o omissió.

## **15 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES.**

### **15.1 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES.**

#### **15.1.1 Protecció per aïllament de les parts actives.**

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.

#### **15.1.2 Protecció mitjançant barreres o envoltants.**

Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envoltants o darrere de barreres que posseeixin, al menys, el grau de protecció IP XXB, segons UNE20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per impedir que les persones o animals domèstics toquen les parts

actives i es garantirà que les persones siguin conscients el fet que les parts actives no han de ser tocadetes voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim a el grau de protecció IP4X o IP XXD.

Les barreres o envoltants han de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envoltants o treure parts d' aquestes, això no ha de ser possible més que:

- bé amb l'ajuda d'una clau o d'una eina;
- o bé, després de treure la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envoltants, no podent ser restablerta la tensió fins després de tornar a col·locar les barreres o les envoltants;
- o bé, si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser treta més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

### **15.1.3 Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual.**

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.



L'ocupació de dispositius de corrent diferencial-residual, el valor de corrent diferencial el assignada de funcionament sigui inferior o igual a 30 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

## 15.2 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES.

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com a resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador ha de posar-se a terra.

Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a \leq U$$

on:

- $R_a$ : és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- $I_a$ : és el corrent que assegura el funcionament automàtic de el dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és el corrent diferencial-residual assignada.
- $U$ : és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

## 16 MÒDULS FOTOVOLTAICS.

Tots els mòduls fotovoltaics instal·lats seran d'alt rendiment i conformatos de cel·les fotovoltaiques monocristal·lines de baixa reflexió.

A l'annex de documentació tècnica es pot observar amb més detall les seves característiques. A continuació es mostra una taula amb les principals característiques:

<b>CARACTERÍSTIQUES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS</b>	
Marca	JA SOLAR
Model	JAM72D40-590/MB
<b>CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES</b>	
Potència Nominal	590 W
Tensió Nominal	44,43 V
Corrent Nominal	13,28 V
Corrent de Curtcircuit	13,94 A
Tensió de Curtcircuit	52,58 V
Coef. de Rendiment	22,8 %
<b>CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES</b>	
Dimensions	2278 x 1134 x 30 mm
Pes	31,8 Kg amb marc
Cel·les	144 cel·les monocristal·lines
<b>COEFICIENTS DE TEMPERATURA</b>	
Tensió Uoc	-0,250 % / K
Corrent Isc	0,045 % / K
Potència Pmpp	-0,290 % / K

La garantia del mòdul fotovoltaic donada pel fabricant per defectes de fabricació és de 12 anys i es garanteix una garantia de producció lineal durant els primers 25 anys, segons la qual garanteix un màxim del 0,55% de degradació anual durant els primers 25 anys.

Cada mòdul fotovoltaic porta de manera clarament visible i indeleble el model i el nom o el logotips de fabricant, així com una identificació individual o el número de sèrie traçable a la data de fabricació.

## 17 INVERSOR.

L'inversor és l'encarregat de transformar en corrent altern (CA) el corrent continu (CC) generat pel camp fotovoltaic. L'ondulador detecta la presència de xarxa de CA i injecta l'energia generada pels mòduls fotovoltaics. La xarxa la que abocarà l'energia és la xarxa interior de l'edifici.

L'inversor previst, mitjançant un pont inversor, transformarà el corrent continu en altern a la freqüència de la xarxa (50 Hz), amb un factor de potència unitari. Cal esmentar que la potència nominal considerada a la sortida és de 100kW.

A continuació es detallen les principals característiques tècniques de l'inversor:

<b>CARACTERÍSTIQUES INVERSOR DE 100KW</b>	
Marca	HUAWEI
Model	SUN2000-100KTL-M1
ENTRADA	
Màx. tensió d'entrada	1,100 V
Màx. intensitat per MPPT	26 A
Màx. intensitat de curtcircuit per MPPT	40 A
Tensió d'entrada inicial	200 V
Rang de tensió d'operació de MPPT	200 V ~ 1,000 V
Tensió nominal d'entrada	570 V @ 380 V; 600 V @ 400 V; 720 V @ 480 V
Nombre d'entrades	20
Nombre de MPPTs	10

<b>CARACTERÍSTIQUES INVERSOR DE 100KW</b>	
<b>SORTIDA</b>	
Potència nominal activa de CA	100,000 W (380 V / 400 V / 480 V @ 40 ° C)
Màx. potència aparent de CA	110,000 VA
Màx. potència activa de CA (cosφ = 1)	110,000 W
Tensió nominal de sortida	220 V / 230 V, default 3W + N + PE; 380 V / 400 V / 480 V, 3W + PE
Freqüència nominal de xarxa de CA	50 Hz / 60 Hz
<b>GENERAL</b>	
Dimensions (ample x alt x profunditat)	1,035 x 700 x 365mm (40.7 x 27.6x 14.4 polzades)
Pes (amb suport de muntatge)	90 kg (198.4 lb.)
Rang de temperatura d'operació	-25 ° C ~ 60 ° C (-13 ° F ~ 140 ° F)
Classe de protecció	IP66

## 18 ESTRUCTURA MÒDULS FOTOVOLTAICS.

La coberta inclinada on s'instal·lin els mòduls fotovoltaics està acabada amb sandvitx. Els mòduls estaran ancorats damunt d'una estructura d'alumini que segueix la inclinació de la coberta. Els perfils omega d'alumini es fixaran a la coberta mitjançant un ancoratge preparat per aquest tipus de coberta, que garanteix les càrregues dels panells i l'estanquitat de la coberta. Els cargols per l'ancoratge de l'estructura per als mòduls fotovoltaics a la coberta serà d'acer inoxidable austenític AISI304 o A2-70.

Els mòduls fotovoltaics aniran ancorats a la perfil·laria d'alumini mitjançant grapes de subjecció que es podran incorporar i desplaçar al llarg del perfil d'alumini. No caldrà deixar distància entre fileres de mòduls perquè no es faran ombra les unes a les altres, tampoc hi ha elements al voltant de la teulada que puguin causar ombres. Al voltant dels mòduls es disposarà de l'espai suficient per a realitzar les tasques de manteniment.

## **19 QUADRES I PROTECCIONS DE CC I DE CA.**

El quadre elèctric comptarà amb totes les proteccions de línies i les interconnexions preceptives segons el Reglament de Baixa Tensió, el RD 1699/2011, i d'acord també amb les normes de la companyia distribuïdora, pel que fa a sobretensions permanents i transitòries.

S'han previst proteccions per la desconexió de sistema fotovoltaic de la xarxa, de manera que qualsevol variació o anomalia en les condicions de treball imposades per la Companyia Elèctrica permetrà la desconexió per no afectar els usuaris de la xarxa.

Aquestes proteccions garantiran la qualitat del corrent injectada, limitant la tensió nominal dins dels marges de l'85 a el 110% de la tensió nominal de la xarxa i la freqüència entre 49 i 51 Hz.

Es procedirà a la instal·lació d'interruptors magnetotèrmics amb els valors necessaris per protegir la instal·lació contra curtcircuits i contra sobreintensitats. Caldrà garantir per tot circuit i aparells que intervinguin, que s'instal·li un magnetotèrmic que no permeti circular una intensitat superior a la seva màxima admissible. Els interruptors magnetotèrmics empleats seran els adequats per l'ús de la instal·lació i compliran amb les indicacions de la norma UNE-EN 60947-2.

## **20 QUADRE GENERAL DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ. EXISTENT**

Els dispositius generals de comandament i protecció de la instal·lació elèctrica de la nau són existents i només s'hi connectarà la nova línia elèctrica procedent de la instal·lació fotovoltaica amb la seva corresponent protecció.

Les envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60439 -3, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102. L'envoltant per a l'interruptor de control de potència serà precintable i les dimensions d'acord a el tipus de subministrament i tarifa a aplicar.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en el qual constarà el seu nom o marca comercial, data d'instal·lació, així com la intensitat assignada a l'interruptor general automàtic.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció seran com a mínim:

- Un interruptor general automàtic de tall omnipolar, d'intensitat adequada a les necessitats de la instal·lació, segons ITC-BT-22. Tindrà un poder de tall suficient per suportar la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en el punt de la seva instal·lació, de 10kA com a mínim. Serà independent de l'interruptor de control de potència.
- Un interruptor diferencial general, d'intensitat assignada superior o igual a la de l'interruptor general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits, segons ITC-BT-24.

Els cables seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Els cables amb característiques equivalents a les de la norma UNE 21123 part 4 o 5 amb la norma UNE 211002 compleixen amb aquesta prescripció.

## 21 CABLEJAT I CONNEXIONS ENTRE CONDUCTORS.

Les connexions entre conductors en les caixes de connexió de mòduls FV i altres caixes de la derivació es faran mitjançant borns de subjecció per rosca o bé amb borns de pressió continua. Els conductors utilitzaran terminals o punteres. Es tindrà especial cura en les connexions de tots dos pols a causa de la particularitat del corrent continu, es ruixaran els contactes amb antioxidant; abans de tancar les caixes, s'asseguraran les connexions ancorant de nou tots els borns i revisant tots els contactes, a fi i efecte de minimitzar el manteniment per avaries.

Els conductors seran de coure específics per a instal·lacions solars, amb doble coberta de Elastòmer reticulat sense halogen (Z2) i aïllament de polietilè reticulat XLPE, de reduïda emissió de fums i opacitat segons normes EN 50618, amb aïllament de 0,6 / 1 kV a corrent altern i de 1,8 kV en corrent continu, denominació H1Z2Z2-k.

## 22 TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.

S'instal·larà una xarxa de terres elèctriques a la qual es connectaran les carcasses i les parts metàl·liques de la instal·lació elèctrica que no estiguin sota tensió. Tots els punts de llum i l'armari de comandament i control estaran units a les adequades preses de terra.

Les connexions i derivacions dels conductors de protecció es faran mitjançant dispositius i elements que assegurin una perfecta continuïtat elèctrica, sense que existeixi cap tipus de seccionament en aquest sistema general de terres.

La resistència a terra serà inferior a 20  $\Omega$  i en tot cas serà tal que no es puguin produir tensions de contacte superiors a 24 V.



S'haurà de complir que  $R \leq (24 / I_s)$ , Si suposem la instal·lació d'un diferencial amb sensibilitat de 0,3 A, Haurem de la resistència a terra quedarà:

$$R = (24 / 0,3) = 80 \, \Omega$$

Ja que hem imposat que la resistència a terra sigui inferior a 20  $\Omega$ , Es complirà la relació anterior.

## 22.1 GENERALITATS POSADA A TERRA.

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

La posada o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent a aquest, per mitjà d'una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats al terra.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima de el terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals 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 de el temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga puguin circular sense



perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades d'influències externes.
- Contemplen els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar a altres parts metàl·liques.

## **22.2 PRESES DE TERRA.**

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;
- platines, conductors nus;
- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seves combinacions;
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretensades;
- altres estructures enterrades que es demostrï que són apropiades.

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

El tipus i la profunditat d'enterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat de terra, la presència de gel o altres efectes climàtics, no augmenten la resistència de la presa de terra per sobre de la valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.

## 22.3 CONDUCTORS DE TERRA.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, hauran d'estar d'acord amb els valors indicats en la taula següent. La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

<u>Tipus</u>	<u>Protegit mecànicament</u>	<u>No protegit mecànicament</u>
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors protegits apt. 7.7.1	16 mm <sup>2</sup> Cu
No protegit contra la corrosió	25 mm <sup>2</sup> Cu	16 mm <sup>2</sup> Acer Galvanitzat
	50 mm <sup>2</sup> Ferro	25 mm <sup>2</sup> Cu
		50 mm <sup>2</sup> Ferro

\* La protecció contra la corrosió pot obtenir-se mitjançant una envoltant.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra ha d'extremar l'atenció perquè resulten elèctricament correctes. S'ha de tenir cura, especialment, que les connexions, no danyen ni als conductors ni als elèctrodes de terra.

## 22.4 BORNES DE POSADA A TERRA.

En tota instal·lació de posada a terra s'ha de preveure un born principal de terra, a què s'han d'unir els conductors següents:

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equipotencial principal.
- Els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

S'ha de preveure sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permetrà mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un útil, ha de ser mecànicament segur i ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

## 22.5 CONDUCTORS DE PROTECCIÓ.

Els conductors de protecció serveixen per unir elèctricament les masses d'una instal·lació amb el born de terra, a fi d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada en la següent taula:

<u>Secció conductors fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Secció conductors protecció (mm<sup>2</sup>)</u>
$S_f < 16$	$S_f$
$16 < S_f < 35$	16
$S_f > 35$	$S_f / 2$

En tots els casos, els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, a el menys de:

- 2,5mm<sup>2</sup>, si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4mm<sup>2</sup>, si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com a conductors de protecció poden utilitzar-se:

- conductors en els cables multiconductors, o
- conductors aïllats o nus que posseeixin una envoltant comú amb els conductors actius, o
- conductors separats nus o aïllats.

Cap aparell haurà de ser intercalat en el conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectades en sèrie en un circuit de protecció.

## 22.6 CONDUCTORS DE EQUIPOTENCIALITAT.

El conductor principal d'equipotencialitat ha de tenir una secció no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció major de la instal·lació, amb un mínim de 6 mm<sup>2</sup>. No obstant això, la seva secció pot ser reduïda a 2,5 mm<sup>2</sup> si és de coure.

La unió d'equipotencialitat suplementària pot estar assegurada, bé per elements conductors no desmuntables, com ara estructures metàl·liques no desmuntables, bé per conductors suplementaris, o per combinació dels dos.

## 22.7 RESISTÈNCIA DE LES PRESES DE TERRA.

El valor de resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor
- 50 V en els altres casos.

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden donar lloc a tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat de el terreny en què s'estableix. Aquesta resistivitat varia freqüentment d'un punt a un altre de el terreny, i diversa també amb la profunditat.

## **22.8 PRESES DE TERRA INDEPENDENTS.**

Es considera independent una presa de terra respecte a una altra, quan una de les preses de terra, no arribi, respecte a un punt de potencial zero, una tensió superior a 50 V quan per l'altra circula la màxima corrent de defecte a terra prevista.

## **23 DIMENSIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ DE CONNEXIÓ.**

Sense perjudici de la solució que ha de preveure la companyia subministradora envers el punt de connexió, el projecte preveu la connexió de la instal·lació fotovoltaica a Baixa Tensió, tal com marca l'actual legislació en matèria de distribució d'energia elèctrica i seguirà en tot moment les indicacions realitzades per la Companyia Elèctrica per a aquest nou subministrament.

## **24 SISTEMA DE MESURA PER AL SEGUIMENT DE PRODUCCIONS.**

Tal com marca l'actual normativa tant de la companyia elèctrica com el Reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007), s'instal·larà un sistema de lectura telemàtica per poder fer les lectures a distància del comptador.

La instal·lació fotovoltaica objecte de el projecte, actua com una central generadora d'energia que injecta corrent elèctric a la xarxa de distribució en el moment de radiació solar. Així mateix, la instal·lació en el moment de no generació, consumirà una quantitat petita d'energia elèctrica, a causa principalment dels equips electrònics, com poden ser els inversors o els equips d'adquisició de dades.

Per poder fer un balanç entre l'energia exportada a la xarxa de distribució i la importada, s'instal·larà un comptador trifàsic bidireccional de dos o quatre quadrants mesura directa. En el qual quedaran registrades les mesures de l'energia activa i reactiva, consumida i lliurada.

## 25 ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

### 25.1 INTRODUCCIÓ

En els darrers anys, el sector de la construcció ha aconseguit molt altes taxes d'activitat. Aquesta situació ha provocat, no obstant això, un auge extraordinari de la generació de residus tant a la construcció d'infraestructures i edificis de nova planta com de la demolició d'edificis antics, per no parlar de petites obres de reforma d'habitatge i locals derivats. Aquests residus constitueixen la categoria anomenada residus de construcció i de demolició.

Els problemes ambientals que plantegen aquests residus no es deriva només del creixent volum de la seva generació, si no del seu tractament. Entre els impactes ambientals que allò provoca, s'inclouen la contaminació de sòls i aqüífers en abocadors sense control, el deteriorament del paisatge i la eliminació d'aquests residus sense l'aprofitament dels seus recursos recuperables.

En aquest sentit, es redacta el present estudi, per tal de donar efecte al RD 105/2008. Aquest Reial decret té com a objectiu establir el règim jurídic de la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, per tal de promoure, per aquest ordre, la prevenció, reutilització, reciclatge i altres formes de valoració, assegurant-se que els destinats a operacions d'eliminació rebin un tractament adequat, i contribuir a un desenvolupament sostenible de l'activitat constructora.

Es redacta el present annex en compliment de la normativa següent:

- DECRET 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, corresponents a la normativa catalana vigent.
- REIAL DECRET 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, corresponent a la normativa

estatal vigent.

## 25.2 MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

L'Estudi de Gestió ha d'identificar totes aquelles accions de minimització a tenir en consideració en el projecte per tal de prevenir la generació de residus de la construcció i demolició durant la fase d'obra o de reduir-ne la seva producció.

A continuació s'adjunta una fitxa per la definició de les accions de minimització i prevenció de residus en la fase de projecte, aquesta fitxa identifica totes aquelles accions per tal de prevenir la generació de residus de la construcció durant la fase de l'obra o reduir-ne la seva producció.

<b>FITXA PER ASSENYALAR LES ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE</b>		<b>Sí</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>No</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>NP</b> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>1</b>	S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament?	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>2</b>	Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es muntan a obra sense gairebé generar residus?	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>3</b>	S'ha optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar?	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>4</b>	S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables?	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>5</b>	S'ha detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzables de la pròpia obra. La reutilització dels materials en la pròpia obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques / químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>6</b>	S'ha previst 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?			<input checked="" type="checkbox"/>
<b>7</b>	S'ha modulat el projecte (paviments, acabats de façana, obertures, divisòries, etc). Per minimitzar els retalls?	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>8</b>	S'ha dissenyat l'edifici tenint en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat? (Considerar en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat, o bé preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que sigui viable la seva separació una vegada finalitzada la seva vida útil). Per exemple, el formigó té un gran potencial de reciclabilitat i existeixen plantes recicladores d'aquest material. Però en el cas que es trobi unit a un material plàstic, la seva reciclabilitat es veurà dificultada si no s'ha previst que aquests materials es puguin separar amb facilitat.			<input checked="" type="checkbox"/>



### 25.3 ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS

Es defineix com residu de construcció i demolició a qualsevol substància o objecte que complint la definició de “Residu” inclosa a l'article 3.a) de la Llei 10/1998, de 21 d'abril, es genera en una obra de construcció o demolició.

Els residus de construcció i demolició es classifiquen en:

- Inerts
- No especials
- Especials o perillosos

Es defineix com a residu inert aquell residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble o combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altre manera, no és biodegradable, fa no afectar negativament a altres matèries amb les quals entra en contacte de manera que poden donar lloc a la contaminació ambiental o dany a la salut humana. La lixivibilitat total, el contingut de contaminants del residu i la ecotoxicitat de la lixivitat hauran de ser insignificants, i en particular no hauria de suposar un risc a la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.

Exemples de residus inerts de construcció són:

- Formigó
- Materials ceràmics
- Maons, rajoles, etc.
- Mescles de formigó, maons, teules i ceràmica sense substàncies perilloses
- Vidre
- Terra (pedres, grava, sorra, argila, etc.) sense substàncies perilloses

Els residus de la construcció no especials són aquells que no experimenten transformacions físiques, químiques o biològiques significatives.

Exemples de residus no especials de la construcció són:



- Fusta
- Plàstic
- Mescles bituminoses que no continguin quitrà d'hulla
- Metalls
- Paper i cartró
- Guix
- Residus barrejats de la construcció sense substàncies perilloses

Residus especials o perillosos són els que contenen substàncies tòxiques, inflamables, cancerígenes, irritants o que causen reaccions nocives en contacte amb altres materials. El aïllar-los, reduir el volum a tractar i facilitar el seu tractament posterior. Exemples de residus especials de construcció són:

- Amb caràcter general residus de la construcció barrejats amb substàncies perilloses (terres, mescles bituminoses, formigons, vidres etc.)
- Materials de construcció que contenen amiant
- Olis usats
- Tubs fluorescents
- Piles alcalines i salines
- Piles de botó
- Envasos buits de metall o de plàstic contaminats
- Restes de pintura o vernís

## 25.4 RESIDUS GENERATS

En aquest apartat s'identifica els residus generats segons la classificació segons el Catàleg Europeu de Residus (CER). Amb el catàleg, mitjançant un sistema de llista única s'estableix quins residus han d'ésser considerats com a perillosos (especials).

En el Catàleg, els residus adopten una codificació de sis xifres, essent el format de la codificació el mateix que en el Catàleg de Residus de Catalunya (CRC), tot i que aquests no tenen perquè coincidir.

El CRC continua essent vigent per a determinar la correcta gestió que ha de tenir cadascun dels residus (valorització, tractament o disposició), sempre que no entri en contradicció amb l'aplicació del CER, com és el cas de la seva classificació.

L'estimació i tipologia dels residus està relacionada amb la naturalesa dels residus i amb la quantitat que es preveu generar per a poder planificar la seva correcta gestió. Al llistat següent apareix una relació de la tipologia de residus que es preveu generar durant l'execució de les obres. La nomenclatura es correspon amb la que apareix al CER.

Es considera que no tots aquests residus han de ser lliurats a un gestor autoritzat, ja que molts d'ells poden ser reutilitzats en la mateixa obra.

També cal afegir que, en principi, la major part dels residus generats son paper i cartó, si més no també plàstics.

## **25.5 EL PRODUCTOR**

La Direcció Facultativa, per delegació del productor de residus, ha de prendre la decisió de transferir els materials a reciclar o elements que destinats a la reutilització, als posseïdors de residus de l'obra d'enderroc.

## **25.6 VIES DE GESTIÓ DE RESIDUS**

### **GESTIÓ INTERNA I EXTERNA DE RESIDUS**

En l'execució de l'obra, es distingeix entre dues tipologies de gestió, la interna a l'obra i l'externa.

Es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres estigui formada per la segregació de residus inerts, dels no especials i dels especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

Es recomana que es realitzi una classificació en origen, ja que 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 físico-químiques exigides, reutilitzat (en el cas de la runa neta) a la mateixa obra on s'ha produït.

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

En el cas del present projecte, es realitzarà una classificació en obra dels residus, els quals es col·locaran en diferents contenidors. Aquests contenidors estaran identificats amb una senyalització que indiqui clarament quins residus ha de contenir cadascun d'ells.

<b>MODELS DE CARTELL PER SENYALITZAR ELS RESIDUS SEGONS TIPOLOGIES</b> (els pictogrames poden descarregar-se de la web de l'Agència de Residus de Catalunya)				
 <b>INERTS</b> (RESIDUS ADMESOS: CERÀMICA, FORMIGÓ, PEDRES, ETC. )  CODIS CER: 170107, 170504, 170904, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)				
 <b>NO ESPECIALS - BARREJATS</b> (RESIDUS ADMESOS: FUSTA, METALL, PLÀSTIC, PAPER I CARTRÓ, CARTRÓ-GUIX)  CODIS CER: 170201, 170407, 170203, 170904, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials) Nota: 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: fusta, ferralla, cartró, plàstic, etc.				
 <b>FUSTA</b> Codi CER: 170201	 <b>FERRALLA</b> Codi CER: 170407	 <b>PAPER I CARTRÓ</b> Codi CER: 150101	 <b>PLÀSTICS (film, tubs, porexpan,...)</b> Codi CER: 170203	 <b>CABLES ELÈCTRICS</b> Codi CER: 170401
 <b>POREXPAN</b> Codi CER: 170604	 <b>PLASTIC FILM</b> Codi CER: 170203			
 <b>ESPECIALS</b>  CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus)  Nota: 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 Perillosos.				

## MARC LEGAL

Durant les obres, tal i com s'ha descrit anteriorment, es generaran una sèrie de residus que hauran de ser gestionats correctament, amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn.

La gestió de residus es troba emmarcada legalment a nivell autonòmic pel Decret legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus, modificada per la Llei 9/2011 i la Llei 2/2014, així com la Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats i la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

A nivell estatal es troba regulada pel Real Decret 833/1988, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament per l'execució de la Llei 20/1986, bàsica de residus tòxics i perillous, Real Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel qual es regula la

producció i gestió de residus de construcció i demolició, la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sols contaminants, i el Real Decret 180/2015, de 13 de març, pel qual es regula el trasllat de residus en l'interior del territori de l'Estat en el que es desenvolupen les normes bàsiques sobre els aspectes referits a les obligacions dels productors i gestors i a les operacions de gestió.

A nivell sectorial, la normativa aplicable és el Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, així com l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació dels residus i la llista europea de residus.

## **25.7 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES**

Es descriuen a continuació les prescripcions particulars en relació a la gestió dels residu:

- La segregació, tractament i gestió de residus es realitzarà mitjançant el tractament corresponent per part d'empreses homologades mitjançant contenidors o sacs industrials.
- Certificació dels medis emprats. Es obligació del Contractista proporcionar a la Direcció d'Obra i a la Propietat, els certificats dels contenidors emprats així com dels punts d'abocament final, ambdós emesos per entitats autoritzades.
- Neteja de les obres. Es obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant de runes com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin apropiades per a que l'obra presenti un bon aspecte.

- El depòsit temporal per a RCDs valoritzables (fustes, plàstics, metalls, ferralla...) que es realitzi en contenidors o envàs, s'haurà de senyalitzar i segregar de la resta de residus d'una manera adequada.
- Els contenidors hauran d'estar pintats en colors que destaquen la seva visibilitat, especialment durant la nit, i comptar amb una banda de material reflector de com a mínim 15cm al llarg de tot el seu perímetre, figurant en els mateixos, la raó social, el CIF i el telèfon del titular del contenidor / envàs. Aquesta informació també haurà de quedar reflectida en els sacs industrials i altres mitjans de contenció i emmagatzematge de residus.
- El responsable de l'obra a què presta servei el contenidor adoptarà les mesures necessàries per a evitar el depòsit de residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats, o coberts almenys, fora de l'horari de treball, per a evitar el depòsit de residus aliens a l'obra a què presten servei.
- En l'equip d'obra hauran d'establir-se els mitjans humans, tècnics i procediments per a la separació de cada tipus de RCD.
- S'atendran els criteris municipals establerts (ordenances, condicions de llicència d'obres...), especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició. En aquest últim cas s'haurà d'assegurar per part del Contractista realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, tant per les possibilitats reals d'executar-la com per disposar de plantes de reciclatge o gestors de RCDs adequats.
- S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCDs que el destí final (planta de reciclatge, abocador, pedrera, incineradora...) són centres amb l'autorització autonòmica, així mateix s'haurà de contractar només transportistes o gestors autoritzats. Es durà a terme un control documental en què quedaran reflectits els avals de retirada i entrega final de cada transport de residus.

## **25.8 PRESSUPOST**

S'inclou una estimació del cost de la gestió dels residus de la construcció i demolició durant l'execució de l'obra. El pressupost de gestió de residus ascendeix a la suma de 1.350,00 €.

## **25.9 CONCLUSIÓ**

Amb tot l'anterior exposat, queda suficientment desenvolupat l'Estudi de la Gestió de Residus per el present projecte.

## 26 CODIS CPV

Descripció Grup	CPV Grup	Descripció Classe	CPV Classe	Descripció Categoria	CPV Categoria
Treballs d'instal·lació en edificis	45300000-0	Treballs d'instal·lació d'equips elèctrics	45310000-3	Treballs instal·lació de baixa tensió	45315600-4
				Treballs d'instal·lació d'enginyeria elèctrica	4315100-9
				Instal·lació de cablatge	45314310-7
Serveis d'instal·lació d'equips elèctrics i mecànics	51100000-3	Serveis d'instal·lació d'equips elèctrics	51110000-6	Serveis d'instal·lació d'equips de distribució i de control de l'electricitat	51112000-0
				Serveis d'instal·lació de generadors	51111200-5
Serveis d'arquitectura i serveis afins	71200000-0	Serveis d'arquitectura, enginyeria i planificació	71240000-2	Preparació de projectes i dissenys, càlcul de costos	71242000-6
Motors, generadors i transformadors elèctrics	31100000-7	Generadors	31120000-3	Unitats generadores	31122000-7
		Reactàncies per a làmpades o tubs de descàrrega	31150000-2	Inversors	31155000-7



## 27 CONCLUSIONS.

En aquest document es descriu les principals característiques i les condicions tècniques per la instal·lació de 200 plaques fotovoltaïques de 590 Wp/u, instal·lades sobre la coberta del edifici Parc Mòbil al Complex la Caparrella, amb sistema coplanar amb una inclinació de 10°, essent la potència total nominal de 100kW per autoconsum col·lectiu a Pd Caparrella, Edifici Nou-Diputació, Butsenit, 25194 Lleida.

S'espera així aconseguir les autoritzacions que siguin necessàries per a la posada en funcionament de la instal·lació.

Lleida, a Novembre de 2025.

Ramon J. Cortés Torrentó  
Enginyer tècnic industrial,  
A el servei de RCT Enginyeria SL

## **CAPÍTOL 2:**

# **MEMÒRIA DE CÀLCULS**

## 28 CÀLCUL DE LÍNIES.

### 28.1 FÒRMULES GENERALS

Sistema Trifàsic

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofàsic i Corrent Contínua:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

On:

$P_c$  = Potència de Càlcul en Watts.

$L$  = Longitud de Càlcul en metres.

$e$  = Caiguda de tensió en Volts.

$K$  = Conductivitat.

$I$  = Intensitat en Ampers.

$U$  = Tensió de Servei en Volts (Trifàsica o Monofàsica).

$S$  = Secció del conductor en mm<sup>2</sup>.

$\cos \varphi$  = Cosinus de fi. Factor de potència. En Corrent continu,  $\cos \varphi = 1$ .

$n$  = Nombre de conductors per fase.

$X_u$  = Reactància per unitat de longitud en mΩ / m.

### Fórmula Conductivitat Elèctrica

$$K = 1 / \rho$$

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

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I / I_{\max})^2]$$

On:

$K$  = Conductivitat del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho$  = Resistivitat del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho_{20}$  = Resistivitat del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohm} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

$$Al = 0.028262 \text{ ohm} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

$\alpha$  = Coeficient de temperatura:

$$Cu = 0,00392$$

$$Al = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T0 = Temperatura ambient (°C):

Cables soterrats = 25°C

Cables a l'aire = 40°C

Tmax = Temperatura màxima admissible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensitat prevista pel conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensitat màxima admissible del conductor (A).

### Fórmules Sobrecàrregues

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

on:

I<sub>b</sub>: intensitat utilitzada en el circuit.

I<sub>z</sub>: intensitat admissible de la canalització segons la norma UNE-HD 60364-5-52.

I<sub>n</sub>: intensitat nominal de el dispositiu de protecció. Per als dispositius de protecció regulables, I<sub>n</sub> és la intensitat de regulació escollida.

I<sub>2</sub>: intensitat que assegura efectivament el funcionament de el dispositiu de protecció.

A la pràctica I<sub>2</sub> es pren igual:

- a la intensitat de funcionament en el temps convencional, per als interruptors automàtics (1,45 I<sub>n</sub> com a màxim).

- a la intensitat de fusió en el temps convencional, per als fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

### Fórmules Curtcircuit

$$* I_{k3} = c_t O / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = c_t O / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = c_t O / \sqrt{3} (a^{2/3} \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ o } Z_{PE}))$$

**ATENCIÓ !: La suma de les impedàncies és vectorial, són nombres complexos i se sumen parts reals d'una banda (R) i imaginàries per l'altra (X).**

\* La impedància total fins al punt de curtcircuit serà:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R<sub>t</sub>: R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + ..... + R<sub>n</sub> (suma de les resistències de les línies aigües amunt fins al punt de cc)

X<sub>t</sub>: X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> + ..... + X<sub>n</sub> (suma de les reactàncies de les línies aigües amunt fins al punt de cc)

On:

Ik<sub>3</sub>: Intensitat permanent de cc trifàsic (simètric).

Ik<sub>2</sub>: Intensitat permanent de cc bifàsic (FF).

Ik<sub>1</sub>: Intensitat permanent de cc Fase-Neutre o Fase PE (conductor de protecció).

ct: Coeficient de tensió. (Condicions generals de cc segons Ik<sub>max</sub> o Ik<sub>min</sub>), UNE\_EN 60909.

U: Tensió FF.

Z<sub>Q</sub>: Impedància de la xarxa d'alta tensió que alimenta la nostra instal·lació. S<sub>cc</sub> (MVA) Potència cc AT.

$$Z_Q = ct \cdot o^2 / S_{cc} \quad X_Q = 0.995 Z_Q \quad R_Q = 0.1 X_Q \quad \text{UNE\_EN 60909}$$

Z<sub>T</sub>: Impedància de cc del Transformador. S<sub>n</sub> (KVA) Potència nominal Trafo, ucc% i urcc% Tensions cc Trafo.

$$Z_T = (ucc\% / 100) (o^2 / S_n) \quad R_T = (urcc\% / 100) (o^2 / S_n) \quad X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

Z<sub>L</sub>, Z<sub>N</sub>, Z<sub>PE</sub>: Impedàncies dels conductors de fase, neutre i protecció elèctrica respectivament.

$$R = \rho L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistència de la línia.

X: Reactància de la línia.

L: Longitud de la línia en m.

$\rho$ : Resistivitat conductor, ( $I_{kmax}$  s'avalua a 20°C,  $I_{kmin}$  a la temperatura final de cc segons condicions generals de cc).

S: Secció de la línia en mm<sup>2</sup>. (Fase, Neutre o PE)

$X_u$ : Reactància de la línia, en MOhm per metre.

n: nombre de conductors per fase.

\* Corbes vàlides. (Interruptors automàtics dotats de Relé electromagnètic).

CORBA B                      IMAG = 5 In

CORBA C                      IMAG = 10 In

CORBA D                      IMAG = 20 In

## 28.2 FÓRMULES RESISTÈNCIA TERRA

### Plaques soterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

On:

R<sub>t</sub>: Resistència de terra (Ohm)

ρ: Resistivitat de el terreny (Ohm · m)

P: Perímetre de la placa (m)

### pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

On:

R<sub>t</sub>: Resistència de terra (Ohm)

ρ: Resistivitat de el terreny (Ohm · m)

L: Longitud de la pica (m)

### Conductor enterrat horitzontalment

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

On:

R<sub>t</sub>: Resistència de terra (Ohm)

ρ: Resistivitat de el terreny (Ohm · m)

L: Longitud de l'conductor (m)

### Associació en paral·lel de diversos elèctrodes

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

On:

R<sub>t</sub>: Resistència de terra (Ohm)

ρ: Resistivitat de el terreny (Ohm · m)

L<sub>c</sub>: Longitud total d'el conductor (m)

L<sub>p</sub>: longitud total de les piques (m)

P: Perímetre de les plaques (m)

## **Instal·lació Fotovoltaica Connectada a Xarxa**

$$E_g = P_p \cdot N_p \cdot R \cdot HSP \cdot N_d / 1000$$

sent,

E<sub>g</sub>: Energia mensual generada (kWh / mes).

P<sub>p</sub>: Potència màxima (pic) mòduls fotovoltaics (W).

N<sub>p</sub>: N° mòduls fotovoltaics instal·lats.

R: Rendiment global anual de la instal·lació (% / 100).

HSP: Recurs fotovoltaic, Hores Sol Picó mes en estudi (h / dia).

N<sub>d</sub>: N° dies mes en estudi.



## 29 DEMANDA DE POTÈNCIES

### 29.1 DADES GEOGRÀFIQUES I CLIMATOLÒGICS

Ciutat: Lleida

Província: Lleida

Altitud snm (m): 155

Longitud (°): 1,2 E

Latitud (°): 41.7

Temperatura mínima històrica (°C): -11

Zona Climàtica: IV

Radiació Solar Global mitjana diària anual sup. horitzontal (MJ / m<sup>2</sup>): 16.6 <= H <18

Recurs Fotovoltaic. Nombre d ' "hores de sol pic" (HSP) sobre la superfície de panells (hores / dia; G = 1000 W / m<sup>2</sup>), Angle d'inclinació 10°:

Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setem	Octub	Novemb	Desemb	Total
2.007	3.92	4.659	5.423	6.013	6.563	6.705	5.951	4.891	3.715	2.031	1.369	4.437

### 29.2 DADES GENERALS

Configuració Instal·lació: Conectada a la xarxa

Tensió:

Contínua - U(V): 630

Alternativa UFF(V): 400

Caiguda tensió màxima (%):

Corrent contínua: 1.5

Corrent alterna: 1.5

Cos φ : 1

Rendiment global anual de la Inst. Fotovoltaica (%): 80

Guany Sistema Seguiment solar Inst. Fotovoltaica (%): 0

### 29.3 DADES MÒDULS FOTOVOLTAICS

Dimensions:

Longitud (mm): 2278

Amplada (mm): 1134

Alçada (mm): 30

Potència màxima (W): 590  
Tensió de buit (V): 52.33  
Corrent de cc (A): 13.94  
Voltatge màxima potència (V): 44.43  
Corrent màxima potència (A): 13.28  
Eficiència mòdul (%): 22.8  
Coef. T<sup>a</sup> P<sub>max</sub> (% / °C): -0.29  
Coef. T<sup>a</sup> I<sub>sc</sub> (% / °C): 0.05  
Coef. T<sup>a</sup> V<sub>oc</sub> (% / °C): -0.25  
NOCT(°C): 45

## 29.4 POTÈNCIA PIC INSTAL·LADA "P"

P (kWp): 118  
Nº mòduls: 200  
Inversor: 100 kW

## 29.5 ENERGIA GENERADA

Mes	Pot. pic mod. fot. P <sub>p</sub> (W)	Nº mòduls Fotov. np	Rend. inst. R	HSP (H / dia)	Nº dies / mes	Energia generada mod. fot. E <sub>g</sub> (kWh / mes)
Gener	590	200	0.8	2.007	31	5872.765
Febrer	590	200	0.8	3.92	28	10361.022
Març	590	200	0.8	4.659	31	13634.781
Abril	590	200	0.8	5.423	30	15357.479
Maig	590	200	0.8	6.013	31	17597.795
Juny	590	200	0.8	6.563	30	18585.252
Juliol	590	200	0.8	6.705	31	19622.668
Agost	590	200	0.8	5.951	31	17416.438
Setembre	590	200	0.8	4.891	30	13852.712
Octubre	590	200	0.8	3.715	31	10870.292
Novembre	590	200	0.8	2.031	30	5751.997
Desembre	590	200	0.8	1.369	31	4007.168
<b>Total any:</b>						<b>152930.38</b>

### **Separació entre files de captadors.**

No hi ha límit, és coplanar amb la coberta i no provoca ombres.

## **29.6 CÀLCUL CIRCUIT ELÈCTRIC.**

**Les característiques generals de la xarxa són:**

Tensió:

Contínua - U (V): 630

Alterna UFF (V): 400

Cos  $\varphi$ : 1

Els resultats obtinguts es reflecteixen en les següents taules:

Línia	Nus Orig.	Nus Dest.	Long. (M)	Metall / Xu (mΩ / m)	Canal./Design./Polar.	I.Càlculo (A)	In / Ireg (A)	In / Sens. Dif (A / mA)	Secció (mm2)	I. admis. (A) / Fc	D.tubo (mm)
1	QSOLAR	XARXA	3	Cu/0.08	Cond.enterr. RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1 3 Unp.	168,68	250/169		3x70/35	170/1	125
Inversor	CC	CA									
2	CA	QSOLAR	31	Cu/0.08	Canal Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	168,68		25/300AC	3x70/35	201/1	125
3	ST10	CC	82,26	Cu	Canal Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp.	13,28	20		2x4	38/1	40
4	ST9	CC	75,29	Cu	Canal Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp.	13,28	20		2x4	38/1	40
5	ST8	CC	68,33	Cu	Canal Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp.	13,28	20		2x4	38/1	40
6	ST7	CC	62,37	Cu	Canal Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp.	13,28	20		2x4	38/1	40
7	ST6	CC	55,44	Cu	Canal Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp.	13,28	20		2x4	38/1	40
8	ST5	CC	48,53	Cu	Canal Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp.	13,28	20		2x4	38/1	40
9	ST4	CC	41,66	Cu	Canal Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp.	13,28	20		2x4	38/1	40
10	ST3	CC	34,88	Cu	Canal Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp.	13,28	20		2x4	38/1	40
11	ST2	CC	29,23	Cu	Canal Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp.	13,28	20		2x4	38/1	40
12	ST1	CC	23,22	Cu	Canal Sup.E.O RV-K Eca 2 Unp.	13,28	20		2x4	38/1	40

Nus	Funció	Cdt (V)	Tensió Nus (V)	Cdt (%)	Càrrega Nus	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
XARXA	Connexió Red	0	400	0	-168,679 A(-116,864 kW)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037
QSOLAR	Quadre Elèctric	-0,274		0,069		11,81069	11,53834	9,45243		9,78028
CA	Caixa Reg.	-2,989		0,747		9,66951	6,50677	3,8517		6,77868
CC	Caixa Reg.	10,384		1,18*						
ST10	Panell FV	0	880	0	13,28 A					
ST9	Panell FV	0,88		0,1	13,28 A					
ST8	Panell FV	1,759		0,2	13,28 A					
ST9	Panell FV	0,88		0,1	13,28 A					
ST7	Panell FV	2,511		0,285	13,28 A					
ST6	Panell FV	3,386		0,385	13,28 A					
ST5	Panell FV	4,259		0,484	13,28 A					
ST4	Panell FV	5,125		0,582	13,28 A					
ST3	Panell FV	5,981		0,68	13,28 A					
ST2	Panell FV	6,694		0,761	13,28 A					
ST1	Panell FV	7,453		0,847	13,28 A					

### Resultats Curtcircuit:

Línia	Nus Orig.	Nus Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In; Corbes
1	QSOLAR	XARXA	12,00045	15	9,45243	250; C
Inversor	CC	CA				
2	CA	QSOLAR	11,81069		3,8517	
3	ST10	CC	0,01394	50	0,01394	20
4	ST9	CC	0,01394	50	0,01394	20
5	ST8	CC	0,01394	50	0,01394	20
6	ST7	CC	0,01394	50	0,01394	20
7	ST6	CC	0,01394	50	0,01394	20
8	ST5	CC	0,01394	50	0,01394	20
9	ST4	CC	0,01394	50	0,01394	20
10	ST3	CC	0,01394	50	0,01394	20
11	ST2	CC	0,01394	50	0,01394	20
12	ST1	CC	0,01394	50	0,01394	20

### 30 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA (EXISTENT):

- La resistivitat de el terreny és 300 ohmiosxm.
- L'elèctrode en la posada a terra, es constitueix amb els següents elements:

M. conductor de Cu nu	35 mm <sup>2</sup>	30 m.
M. conductor d'Acer galvanitzat	95 mm <sup>2</sup>	
Piques verticals de Coure	14 mm	
d'Acer recobert Cu	14 mm	1 piques de 2 m.
d'Acer galvanitzat	25 mm	

Amb el que s'obtindrà una Resistència de terra de 17,65 ohms

Lleida, a Novembre de 2025

Ramon J. Cortés Torrentó  
Enginyer Tècnic Industrial  
A el Servei de RCT Enginyeria SLU

## **CAPÍTOL 3:**

## **PRESSUPOST**



## 31 QUADRE DE PREUS I

**Partides sense descomposició amb despeses indirectes incloses**

Data: 25/11/25

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-3	6421005632	u	El Smart Power Sensor de Huawei tiene como función medir y monitorizar el consumo general de la instalación. (DOS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS)	278,00	€
P-4	6421005952	u	SMARTLOGGER 3000A AMB PART PROPORCIONAL D'INSTAL·LACIÓ. SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE MONITORATGE PER LA INSTAL·LACIÓ TRIFÀSICA AMB HUAWEI. INCLOU CONTROLADOR SMARTLOGGER 3000A, TRANSFORMADORS I COMPTADOR I PETIT MATERIAL NECESSARI PER AL CORRECTE FUNCIONAMENT (SIS-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	627,32	€
P-6	6427040006	u	Quadre CC Inversor Quadre de corrent altern per a sortida inversor de 100kW, inclou estructura. (DOS-CENTS SETANTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	276,49	€
P-7	6427040007	u	Quadre CC Inversor Quadre de corrent altern per a sortida inversor de 100kW, inclou estructura. (DOS-CENTS SETANTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	276,49	€
P-8	CC0001	PA	Control de qualitat. Verificació de materials, proves i assaigs necessaris per garantir el compliment de les especificacions tècniques i normativa aplicable. Com el correcte funcionament de la instal·lació elèctrica i la generació dels panells fotovoltaics. (MIL TRES-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.350,00	€
P-9	ELMAT	PA	Mitjans auxiliars d'elevació de materials, inclou transport, manteniment i assegurança de responsabilitat civil (MIL TRES-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	1.333,33	€
P-10	H1400010	u	Conjunto elementos de protección personal (P-20) (DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	250,00	€
P-11	H1500010	u	Conjunto de elementos de protección colectiva en los recorridos de los vehículos para señalar zanjas y cualquier tipo de obstáculo del terreno, así como la protección de las redes de servicios existentes, durante el plazo de la obra. Incluido reposición. (P - 30) (CENT CINQUANTA-SIS EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	156,90	€
P-13	HQUA2100	u	Botiquín con reposición mensual del material durante el transcurso de la obra, así como el asesoramiento en seguridad y salud, y de un servicio médico de empresa. (P - 33) (CENT TRENTA-VUIT EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	138,17	€
P-14	JA590	u	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ MÒDUL SOLAR JA SOLAR DE 590Wp, 144 CEL·LES, 31.8KG I DIMENSIONS: 2278X1134X30MM, INCLOU CONECTORS. (CENT TRENTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	133,56	€
P-15	LEG2	u	Confecció del certificat d'instal·lació elèctrica de baixa tensió per part de l'instal·lador autoritzat, complert i segejat a punt per tramitar (TRES-CENTS VUITANTA EUROS)	380,00	€
P-16	LEG3	u	Inspecció prèvia realitzada per entitat col·laboradora de l'administració (QUATRE-CENTS SEIXANTA EUROS)	460,00	€

**Partides sense descomposició amb despeses indirectes incloses**

Data: 25/11/25

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-20	PA25DO	u	Direcció d'obra i certificat final d'obra de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de baixa tensió de 60 kW (VUIT-CENTS CINQUANTA EUROS)	850,00	€
P-21	PAL	PA	Execució dels treballs de paleta necessaris per a la instal·lació del sistema fotovoltaic, incloent obertures, passants, reparacions, anivellaments i acabats. (MIL VUIT-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.850,00	€
P-22	PAGESTIONS	u	Tràmits i gestions per l'obtenció de la llicència d'obres i la legalització de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de 60 kW (No inclou taxes) (TRES-CENTS VINT EUROS)	320,00	€
P-23	PAPROJECTE	u	Projecte per l'obtenció de la llicència d'obres i la legalització de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de BT de 60 kW (MIL SET-CENTS EUROS)	1.700,00	€
P-24	PARITSIC	u	Tràmits i taxes a l'OVT de la Generalitat per l'obtenció del RITSIC (CENT SEIXANTA EUROS)	160,00	€
P-25	PARRIPRE	u	Adaptació del projecte Tramitació per l'obtenció del RIPRE  (SIS-CENTS EUROS)	600,00	€
P-26	PASERVEIS	u	Serveis d'enginyeria per demanar accés i connexió a la xarxa de distribució d'Endesa i posterior tramitació del CTA i RAC (No inclou taxes) (TRES-CENTS VUITANTA EUROS)	380,00	€
P-27	PAVISATS	u	Visats CETILL (projecte, assumeix i CFO) Tràmit Llicència obres (SETANTA EUROS)	70,00	€
P-29	PCA01	u	Subministrament i instal·lació de proteccions de CA i CC de la instal·lació trifàsica de 100kWn, Totalment instal·lat. (MIL CINC-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	1.582,23	€
P-36	TT0001	PA	Transport de residus de la construcció i disposició a l'abocador. Inclou la recollida, càrrega, transport i disposició final dels residus generats durant els treballs d'instal·lació, d'acord amb el Pla de Gestió de Residus de la Construcció. (MIL TRES-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.350,00	€



## 32 QUADRE DE PREUS II

## QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 25/11/25

Pàg.: 1

CAMÍ ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
01.01.01.001	JA590	u	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ MÒDUL SOLAR JA SOLAR DE 590Wp, 144 CEL·LES, 31.8KG I DIMENSIONS: 2278X1134X30MM, INCLOU CONECTORS.	133,56	€
			Sense descomposició	133,56000	€
01.01.01.003	6421005952	u	SMARTLOGGER 3000A AMB PART PROPORCIONAL D'INSTAL·LACIÓ. SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE MONITORATGE PER LA INSTAL·LACIÓ TRIFÀSICA AMB HUAWEI. INCLOU CONTROLADOR SMARTLOGGER 3000A, TRANSFORMADORS I COMPTADOR I PETIT MATERIAL NECESSARI PER AL CORRECTE FUNCIONAMENT	627,32	€
			Sense descomposició	627,32000	€
01.01.01.004	6421005632	u	El Smart Power Sensor de Huawei tiene como función medir y monitorizar el consumo general de la instalación.	278,00	€
			Sense descomposició	278,00000	€
01.01.01.012	6427040006	u	Quadre CC Inversor Quadre de corrent altern per a sortida inversor de 100kW, inclou estructura.	276,49	€
			Sense descomposició	276,49000	€
01.01.01.013	6427040007	u	Quadre CC Inversor Quadre de corrent altern per a sortida inversor de 100kW, inclou estructura.	276,49	€
			Sense descomposició	276,49000	€
01.01.01.014	PCA01	u	Subministrant i instal·lació de proteccions de CA i CC de la instal·lació trifàsica de 100kWn, Totalment instal·lat.	1.582,23	€
			Sense descomposició	1.582,23000	€
01.01.01.016	TT0001	PA	Transport de residus de la construcció i i disposició a l'abocador. Inclou la recollida, càrrega, transport i disposició final dels residus generats durant els treballs d'instal·lació, d'acord amb el Pla de Gestió de Residus de la Construcció.	1.350,00	€
			Sense descomposició	1.350,00000	€
01.01.01.017	CC0001	PA	Control de qualitat. Verificació de materials, proves i assaigs necessaris per garantir el compliment de les especificacions tècniques i normativa aplicable. Com el correcte funcionament de la instal·lació elèctrica i la generació dels panells fotovoltaics.	1.350,00	€
			Sense descomposició	1.350,00000	€
01.01.01.018	ELMAT	PA	Mitjans auxiliars d'elevació de materials, inclou transport, manteniment i assegurança de responsabilitat civil	1.333,33	€
			Sense descomposició	1.333,33000	€
01.01.01.019	PAL	PA	Execució dels treballs de paletaria necessaris per a la instal·lació del sistema fotovoltaic, incloent obertures, passants, reparacions, anivellaments i acabats.	1.850,00	€
			Sense descomposició	1.850,00000	€
01.01.02.001	H1500010	u	Conjunto de elementos de protección colectiva en los recorridos de los vehículos para señalizar zanjas y cualquier tipo de obstáculo del terreno, así como la protección de las redes de servicios existentes, durante el plazo de la obra. Incluido reposición. (P - 30)	156,90	€
			Sense descomposició	156,90000	€
01.01.02.002	H1400010	u	Conjunto elementos de protección personal (P-20)	250,00	€
			Sense descomposició	250,00000	€
01.01.02.003	HQUA2100	u	Botiquín con reposición mensual del material durante el transcurso de la obra, así como el asesoramiento en seguridad y salud, y de un servicio médico de empresa. (P - 33)	138,17	€
			Sense descomposició	138,17000	€

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 25/11/25

Pàg.: 2

CAMÍ	ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
01.01.03.001	PAVISATS	u		Visats CETILL (projecte, assumeix i CFO) Tràmit Llicència obres	<b>70,00 €</b>
				Sense descomposició	70,00000 €
01.01.03.002	PAGESTIONS	u		Tràmits i gestions per l'obtenció de la llicència d'obres i la legalització de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de 60 kW (No inclou taxes)	<b>320,00 €</b>
				Sense descomposició	320,00000 €
01.01.03.003	PAPROJECT	u		Projecte per l'obtenció de la llicència d'obres i la legalització de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de BT de 60 kW	<b>1.700,00 €</b>
				Sense descomposició	1.700,00000 €
01.01.03.004	PA25DO	u		Direcció d'obra i certificat final d'obra de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de baixa tensió de 60 kW	<b>850,00 €</b>
				Sense descomposició	850,00000 €
01.01.03.005	PARITSIC	u		Tràmits i taxes a l'OVT de la Generalitat per l'obtenció del RITSIC	<b>160,00 €</b>
				Sense descomposició	160,00000 €
01.01.03.006	PASERVEIS	u		Serveis d'enginyeria per demanar accés i connexió a la xarxa de distribució d'Endesa i posterior tramitació del CTA i RAC (No inclou taxes)	<b>380,00 €</b>
				Sense descomposició	380,00000 €
01.01.03.007	PARRIPRE	u		Adaptació del projecte Tramitació per l'obtenció del RIPRE	<b>600,00 €</b>
				Sense descomposició	600,00000 €
01.01.03.008	LEG2	u		Confecció del certificat d'instal·lació elèctrica de baixa tensió per part de l'instal·lador autoritzat, complet i segejat a punt per tramitar	<b>380,00 €</b>
				Sense descomposició	380,00000 €
01.01.03.009	LEG3	u		Inspecció prèvia realitzada per entitat col·laboradora de l'administració	<b>460,00 €</b>
				Sense descomposició	460,00000 €

### 33 AMIDAMENTS DETALLATS



AMIDAMENTS

Data: 25/11/25

Pàg.: 1

OBRA	01	PRESSUPOST Y123
CAPÍTOL	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
TÍTOL 3	01	FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	JA590	u	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ MÒDUL SOLAR JA SOLAR DE 590Wp, 144 CEL·LES, 31.8KG I DIMENSIONS: 2278X1134X30MM, INCLOU CONECTORS.
			AMIDAMENT DIRECTE 200,000
2	PGE2-IZZ8	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 100 kW, potència de sortida màxima aparent 110,001 kVA, corrent de sortida nominal 144,3 A, rendiment EU > 97 %, comunicació remota mitjançant port RS485,WIFI, comunicació local mitjançant indicadors LED i display, grau de protecció >= IP65, inclosos connectors MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls, amb proteccions incorporades contra protecció sortida, per a col·locació mural, col·locat
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
3	6421005952	u	SMARTLOGGER 3000A AMB PART PROPORCIONAL D'INSTAL·LACIÓ. SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE MONITORATGE PER LA INSTAL·LACIÓ TRIFÀSICA AMB HUAWEI. INCLOU CONTROLADOR SMARTLOGGER 3000A, TRANSFORMADORS I COMPTADOR I PETIT MATERIAL NECESSARI PER AL CORRECTE FUNCIONAMENT
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
4	6421005632	u	El Smart Power Sensor de Huawei tiene como función medir y monitorizar el consumo general de la instalación.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
5	PG25-LPI6	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en façana
			AMIDAMENT DIRECTE 320,000
6	PGEQA-14FGN	u	Estructura de perfils continus d'alumini per a suport i subjecció de mòduls fotovoltaics, per a cobertes inclinades de xapa/panell sandwich, disposició coplanar, fixació a les corretges de la coberta amb accessoris o amb cargols especials, amb junts d'estanquitat d'EPDM per a evitar filtracions d'aigua, disposició dels mòduls en 1 filera, apte per a col·locar 1 mòdul fotovoltaic en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, perfils d'alumini anoditzat de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, compliment de càrrega de vent segons CTE, fixada mecànicament
			AMIDAMENT DIRECTE 100,000
7	PG33-HK6C	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar més neutre, de secció 3x70/35 mm2, amb, coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub
			AMIDAMENT DIRECTE 50,000
8	TMF11	u	Subministrament i instal·lació fr TMF-10 amb proteccions i comptador trifàsic individual bidireccional de generació neta. Totalment instal·lat
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

AMIDAMENTS

Data: 25/11/25

Pàg.: 2

9	6080660125	u	ML Cable Solar H1Z2Z2-K 2x4mm2 rojo Cable solar MR H1Z2Z2-K 2x4mm2 rojo, altamente flexible, para montaje superficial directo, dentro de tubo o bandeja de calbes, cubierta especial con repelente a la acción de roedores, especialmente diseñado y certificado para la instalación entre paneles fotovoltaicos y cajas de conexiones. Incluye colocación.	AMIDAMENT DIRECTE	630,000																		
10	6080660124	m	ML Cable Solar H1Z2Z2-K 2x4mm2 Subministrament i col·locació de cable solar MR H1Z2Z2-K 2x4mm2, altament flexible, per a muntatge superficial directe, dins de tub o safata, coberta especial amb repelent a l'acció de rosegadors, especialmente disenyat i certificat per a la instal·lació entre panells fotovoltaics i caixes de conexions.	AMIDAMENT DIRECTE	630,000																		
11	6427040005	u	Quadre general de proteccions	AMIDAMENT DIRECTE	1,000																		
12	6427040006	u	Quadre CC Inversor Quadre de corrent altern per a sortida inversor de 100kW, inclou estructura.	<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td>1,000</td><td></td><td></td><td></td><td>1,000</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr></table>		Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula															
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#															
				TOTAL AMIDAMENT	1,000																		
13	6427040007	u	Quadre CC Inversor Quadre de corrent altern per a sortida inversor de 100kW, inclou estructura.	<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td>1,000</td><td></td><td></td><td></td><td>1,000</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr></table>		Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula															
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#															
				TOTAL AMIDAMENT	1,000																		
14	PCA01	u	Subministrament i instal·lació de proteccions de CA i CC de la instal·lació trifàsica de 100kWn, Totalment instal·lat.	AMIDAMENT DIRECTE	1,000																		
15	PP47-65WA	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 0,5 a 1,6 m de llargària, col·locat	AMIDAMENT DIRECTE	175,000																		
16	TT0001	PA	Transport de residus de la construcció i disposició a l'abocador. Inclou la recollida, càrrega, transport i disposició final dels residus generats durant els treballs d'instal·lació, d'acord amb el Pla de Gestió de Residus de la Construcció.	AMIDAMENT DIRECTE	1,000																		
17	CC0001	PA	Control de qualitat. Verificació de materials, proves i assaigs necessaris per garantir el compliment de les especificacions tècniques i normativa aplicable. Com el correcte funcionament de la instal·lació elèctrica i la generació dels panells fotovoltaics.	AMIDAMENT DIRECTE	1,000																		

**AMIDAMENTS**

Data: 25/11/25

Pàg.: 3

18	ELMAT	PA	Mitjans auxiliars d'elevació de materials, inclou transport, manteniment i assegurança de responsabilitat civil
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
19	PAL	PA	Execució dels treballs de paleta necessaris per a la instal·lació del sistema fotovoltaic, inclouent obertures, passants, reparacions, anivellaments i acabats.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
OBRA	01	PRESSUPOST Y123	
CAPÍTOL	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
TÍTOL 3	02	SEGURETAT I SALUT	
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1500010	u	Conjunto de elementos de protección colectiva en los recorridos de los vehículos para señalizar zanjas y cualquier tipo de obstáculo del terreno, así como la protección de las redes de servicios existentes, durante el plazo de la obra. Incluido reposición. (P - 30)
			AMIDAMENT DIRECTE 3,000
2	H1400010	u	Conjunto elementos de protección personal (P-20)
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
3	HQUA2100	u	Botiquín con reposición mensual del material durante el transcurso de la obra, así como el asesoramiento en seguridad y salud, y de un servicio médico de empresa. (P - 33)
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
4	H16F1004	h	Informacion en seguridad y salud para riesgos específicos de la obra
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
5	P1477-65LG	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
6	P1481-EQEU	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
7	P1478-65NB	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
8	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE-EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat
			AMIDAMENT DIRECTE 100,000

AMIDAMENTS

Data: 25/11/25

Pàg.: 4

OBRA	01	PRESSUPOST Y123
CAPÍTOL	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
TÍTOL 3	03	LEGALITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					
1	PAVISATS	u	Visats CETILL (projecte, assumeix i CFO) Tràmit Llicència obres					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Projecte		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Assumeix		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	CFO		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							3,000	
2	PAGESTIONS	u	Tràmits i gestions per l'obtenció de la llicència d'obres i la legalitzacio de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de 60 kW (No inclou taxes)					
AMIDAMENT DIRECTE							1,000	
3	PAPROJECTE	u	Projecte per l'obtenció de la llicencia d'obres i la legalització de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de BT de 60 kW					
AMIDAMENT DIRECTE							1,000	
4	PA25DO	u	Direcció d'obra i certificat final d'obra de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de baixa tensió de 60 kW					
AMIDAMENT DIRECTE							1,000	
5	PARITSIC	u	Tràmits i taxes a l'OVT de la Generalitat per l'obtenció del RITSIC					
AMIDAMENT DIRECTE							1,000	
6	PASERVEIS	u	Serveis d'enginyeria per demanar accés i connexió a la xarxa de distribució d'Endesa i posterior tramitació del CTA i RAC (No inclou taxes)					
AMIDAMENT DIRECTE							1,000	
7	PARRIPRE	u	Adaptació del projecte Tramitació per l'obtenció del RIPRE					
AMIDAMENT DIRECTE							1,000	
8	LEG2	u	Confecció del certificat d'instal·lació elèctrica de baixa tensió per part de l'instal·lador autoritzat, complert i segejat a punt per tramitar					
AMIDAMENT DIRECTE							1,000	
9	LEG3	u	Inspecció prèvia realitzada per entitat col·laboradora de l'administració					
AMIDAMENT DIRECTE							1,000	

## **AMIDAMENTS**

Data: 25/11/25

Pàg.: 5

---

## 34 PRESSUPOST

**PRESSUPOST**

Data: 25/11/25

Pàg.: 1

OBRA	01	PRESSUPOST Y123
CAPÍTOL	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
TÍTOL 3	01	FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JA590	u	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ MÒDUL SOLAR JA SOLAR DE 590Wp, 144 CEL·LES, 31.8KG I DIMENSIONS: 2278X1134X30MM, INCLOU CONECTORS. (P - 14)	133,56	200,000	26.712,00
2	PGE2-IZZ8	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 100 kW, potència de sortida màxima aparent 110,001 kVA, corrent de sortida nominal 144,3 A, rendiment EU > 97 %, comunicació remota mitjançant port RS485,WIFI, comunicació local mitjançant indicadors LED i display, grau de protecció >= IP65, inclosos connectors MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls, amb proteccions incorporades contra protecció sortida, per a col·locació mural, col·locat (P - 32)	5.441,38	1,000	5.441,38
3	6421005952	u	SMARTLOGGER 3000A AMB PART PROPORCIONAL D'INSTAL·LACIÓ. SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE MONITORATGE PER LA INSTAL·LACIÓ TRIFÀSICA AMB HUAWEI. INCLOU CONTROLADOR SMARTLOGGER 3000A, TRANSFORMADORS I COMPTADOR I PETIT MATERIAL NECESSARI PER AL CORRECTE FUNCIONAMENT (P - 4)	627,32	1,000	627,32
4	6421005632	u	El Smart Power Sensor de Huawei tiene como función medir y monitorizar el consumo general de la instalación. (P - 3)	278,00	1,000	278,00
5	PG25-LPI6	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en façana (P - 30)	44,35	320,000	14.192,00
6	PGEQA-14FGN	u	Estructura de perfils continus d'alumini per a suport i subjecció de mòduls fotovoltaics, per a cobertes inclinades de xapa/panell sandwich, disposició coplanar, fixació a les corretges de la coberta amb accessoris o amb cargols especials, amb junts d'estanquitat d'EPDM per a evitar filtracions d'aigua, disposició dels mòduls en 1 filera, apte per a col·locar 1 mòdul fotovoltaic en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, perfils d'alumini anoditzat de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, compliment de càrrega de vent segons CTE, fixada mecànicament (P - 33)	56,17	100,000	5.617,00
7	PG33-HK6C	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar més neutre, de secció 3x70/35 mm2, amb, coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 31)	64,67	50,000	3.233,50
8	TMF11	u	Subministrant i instal·lació fr TMF-10 amb proteccions i comptador trifàsic individual bidireccional de generació neta. Totalment instal·lat (P - 35)	4.947,07	1,000	4.947,07
9	6080660125	u	ML Cable Solar H1Z2Z2-K 2x4mm2 rojo  Cable solar MR H1Z2Z2-K 2x4mm2 rojo, altamente flexible, para montaje superficial directo, dentro de tubo o bandeja de calbes, cubierta especial con repelente a la acción de roedores, especialmente diseñado y certificado para la instalación entre paneles fotovoltaicos y cajas de conexiones. Incluye colocación. (P - 2)	2,72	630,000	1.713,60

**PRESSUPOST**

Data: 25/11/25

Pàg.: 2

10	6080660124	m	ML Cable Solar H1Z2Z2-K 2x4mm2	3,38	630,000	2.129,40
			Subministrament i col·locació de cable solar MR H1Z2Z2-K 2x4mm2, altament flexible, per a montatge superficial directe, dins de tub o safata, coberta especial amb repelent a l'acció de rosegadors, especialment dissenyat i certificat per a la instal·lació entre panells fotovoltaics i caixes de connexions. (P - 1)			
11	6427040005	u	Quadre general de proteccions (P - 5)	3.650,69	1,000	3.650,69
12	6427040006	u	Quadre CC Inversor	276,49	1,000	276,49
			Quadre de corrent altern per a sortida inversor de 100kW, inclou estructura. (P - 6)			
13	6427040007	u	Quadre CC Inversor	276,49	1,000	276,49
			Quadre de corrent altern per a sortida inversor de 100kW, inclou estructura. (P - 7)			
14	PCA01	u	Subministrament i instal·lació de proteccions de CA i CC de la instal·lació trifàsica de 100kWn, Totalment instal·lat. (P - 29)	1.582,23	1,000	1.582,23
15	PP47-65WA	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 0,5 a 1,6 m de llargària, col·locat (P - 34)	10,57	175,000	1.849,75
16	TT0001	PA	Transport de residus de la construcció i disposició a l'abocador. Inclou la recollida, càrrega, transport i disposició final dels residus generats durant els treballs d'instal·lació, d'acord amb el Pla de Gestió de Residus de la Construcció. (P - 36)	1.350,00	1,000	1.350,00
17	CC0001	PA	Control de qualitat. Verificació de materials, proves i assaigs necessaris per garantir el compliment de les especificacions tècniques i normativa aplicable. Com el correcte funcionament de la instal·lació elèctrica i la generació dels panells fotovoltaics. (P - 8)	1.350,00	1,000	1.350,00
18	ELMAT	PA	Mitjans auxiliars d'elevació de materials, inclou transport, manteniment i assegurança de responsabilitat civil (P - 9)	1.333,33	1,000	1.333,33
19	PAL	PA	Execució dels treballs de paletaria necessaris per a la instal·lació del sistema fotovoltaic, incloent obertures, passants, reparacions, anivellaments i acabats. (P - 21)	1.850,00	1,000	1.850,00
<b>TOTAL TITOL 3</b>			<b>01.01.01</b>			<b>78.410,25</b>

OBRA	01	PRESSUPOST Y123
CAPÍTOL	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
TITOL 3	02	SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1500010	u	Conjunto de elementos de protección colectiva en los recorridos de los vehículos para señalizar zanjas y cualquier tipo de obstáculo del terreno, así como la protección de las redes de servicios existentes, durante el plazo de la obra. Incluido reposición. (P - 30) (P - 11)	156,90	3,000	470,70
2	H1400010	u	Conjunto elementos de protección personal (P-20) (P - 10)	250,00	5,000	1.250,00
3	HQUA2100	u	Botiquín con reposición mensual del material durante el transcurso de la obra, así como el asesoramiento en seguridad y salud, y de un servicio médico de empresa. (P - 33) (P - 13)	138,17	1,000	138,17
4	H16F1004	h	Informacion en seguridad y salud para riesgos específicos de la obra (P - 12)	101,68	1,000	101,68



**PRESSUPOST**

Data: 25/11/25

Pàg.: 3

5	P1477-65LG	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 17)	6,21	5,000	31,05
6	P1481-EQEU	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471 (P - 19)	17,18	5,000	85,90
7	P1478-65NB	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable (P - 18)	18,08	5,000	90,40
8	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE-EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat (P - 28)	6,22	100,000	622,00
<b>TOTAL TITOL 3</b>		01.01.02				<b>2.789,90</b>

OBRA 01 PRESSUPOST Y123  
 CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
 TITOL 3 03 LEGALITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PAVISATS	u	Visats CETILL (projecte, assumeix i CFO) Tràmit Llicència obres (P - 27)	70,00	3,000	210,00
2	PAGESTIONS	u	Tràmits i gestions per l'obtenció de la llicència d'obres i la legalització de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de 60 kW (No inclou taxes) (P - 22)	320,00	1,000	320,00
3	PAPROJECTE	u	Projecte per l'obtenció de la llicència d'obres i la legalització de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de BT de 60 kW (P - 23)	1.700,00	1,000	1.700,00
4	PA25DO	u	Direcció d'obra i certificat final d'obra de la instal·lació elèctrica fotovoltaica de baixa tensió de 60 kW (P - 20)	850,00	1,000	850,00
5	PARITSIC	u	Tràmits i taxes a l'OVT de la Generalitat per l'obtenció del RITSIC (P - 24)	160,00	1,000	160,00
6	PASERVEIS	u	Serveis d'enginyeria per demanar accés i connexió a la xarxa de distribució d'Endesa i posterior tramitació del CTA i RAC (No inclou taxes) (P - 26)	380,00	1,000	380,00
7	PARRIPRE	u	Adaptació del projecte Tramitació per l'obtenció del RIPRE (P - 25)	600,00	1,000	600,00
8	LEG2	u	Confecció del certificat d'instal·lació elèctrica de baixa tensió per part de l'instal·lador autoritzat, complert i segejat a punt per tramitar (P - 15)	380,00	1,000	380,00
9	LEG3	u	Inspecció prèvia realitzada per entitat col·laboradora de l'administració (P - 16)	460,00	1,000	460,00
<b>TOTAL TITOL 3</b>		01.01.03				<b>5.060,00</b>

## 35 RESUM DE PRESSUPOST

**RESUM DE PRESSUPOST**

Data: 25/11/25

Pàg.:

1

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	86.260,15
Obra	01	Pressupost Y123	86.260,15
			86.260,15

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	Pressupost Y123	86.260,15
			86.260,15

## 36 ÚLTIM FULL

Y123 PRO FTV 100KW PARC MOBIL

### PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	86.260,15
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 86.260,15.....	11.213,82
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 86.260,15.....	5.175,61
<b>Subtotal</b>	102.649,58
21 % IVA SOBRE 102.649,58.....	21.556,41
<b>TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE</b>	€ 124.205,99

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

( CENT VINT-I-QUATRE MIL DOS-CENTS CINC EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS )

Lleida, a Novembre de 2025.

Ramon J. Cortés Torrentó  
Enginyer Tècnic Industrial  
A el Servei de RCT Enginyeria SLU

## CAPÍTOL 4: PLÀNOLS

## **37 ÍNDEX DE PLÀNOLS.**

### **37.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT.**

### **37.2 PLÀNOL DE PLANTA COBERTA I DISTRIBUCIÓ MÒDULS FOTOVOLTAICS**

### **37.3 ESQUEMA FOTOVOLTAIC**

### **37.4 PLÀNOL ALÇAT DISTRIBUCIÓ PLAQUES SOLARS**

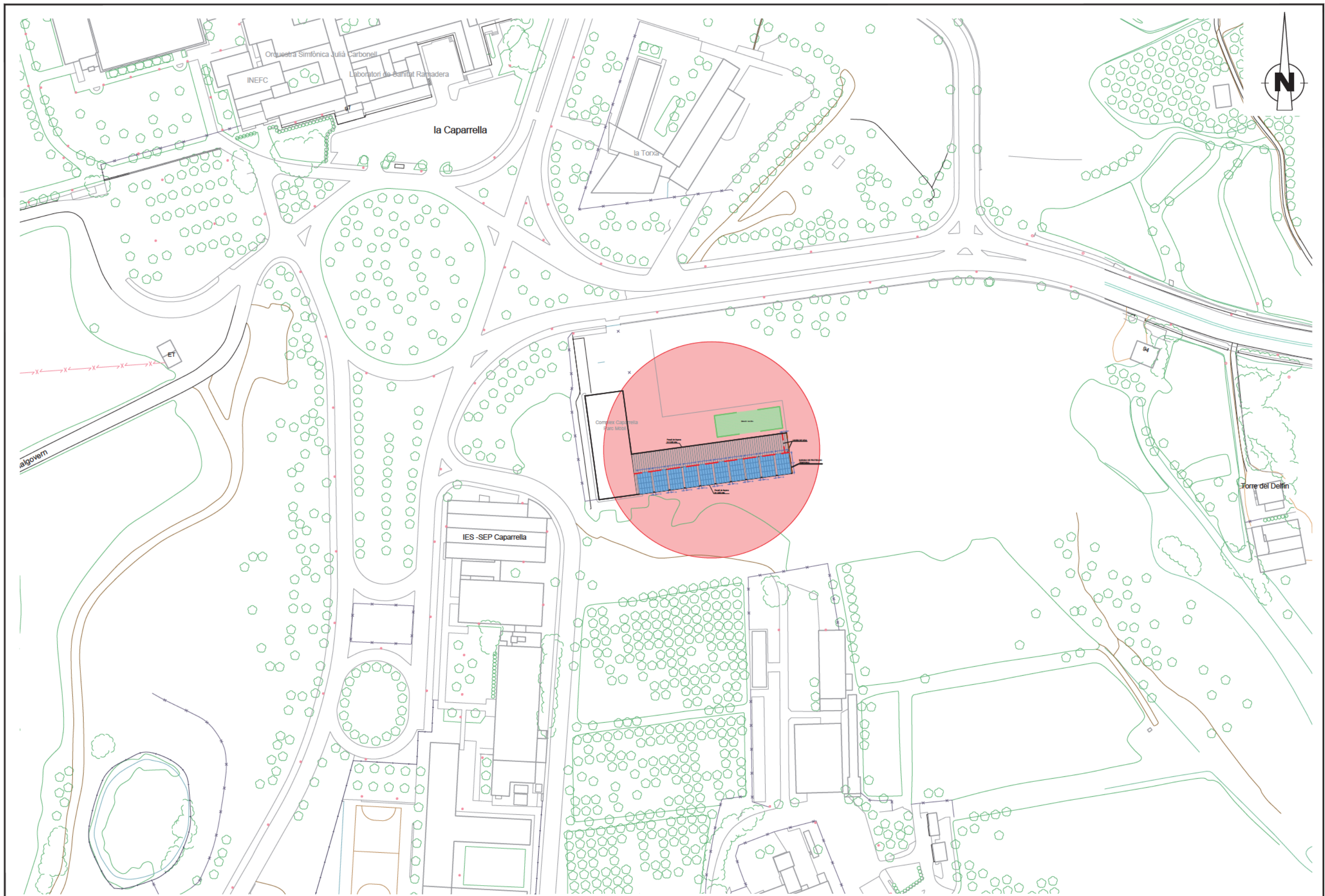
### **37.5 DETALLS MESURES DE SEGURETAT ARNESOS**

### **37.6 DETALL MESURES DE SEGURETAT ESLINGUES**

### **37.7 DETALLS MESURES DE SEGURETAT ANGLES ESLINGUES**

### **37.8 DETALLS MESURES DE SEGURETAT ÚS DE LES ESCALES DE MA**

### **37.9 DETALLS MESURES DE SEGURETAT BARANA DE SEGURETAT TEMPORAL**

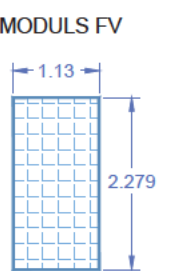
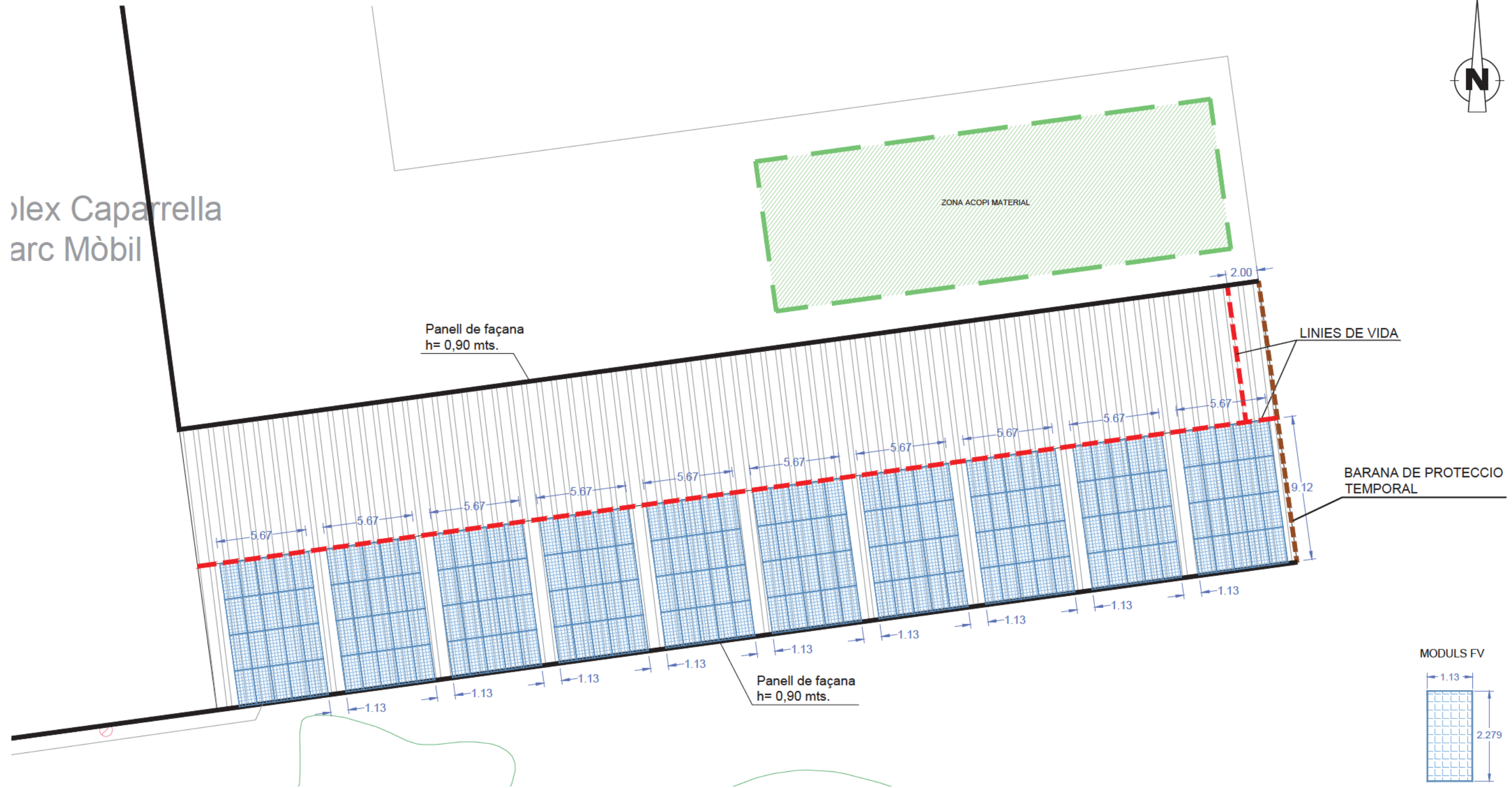


 Diputació de Lleida Serveis Tècnics Enginyeria i Edificació	AUTOR DEL Ramon J. Cort  RCT Engin FRANCESC MA 25007 LLEIDA, T		TÍTOL DEL PROJECTE::  INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW PER AUTOCONSUM AL COMPLEX CAPARRELLA DE LLEIDA	CLAU:  Y123	ESCALES:  1/1500  ORIGINALS GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL:  SITUACIO I EMPLAÇAMENT	DATA: OCTUBRE-2025 NOM FITXER: FTV PLANOL NÚM. 1 FULL 1 DE 1
---	---	---	---	-------------------	---	---	--

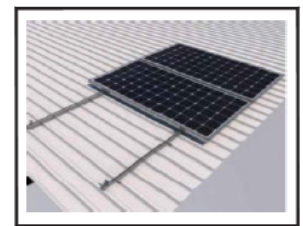
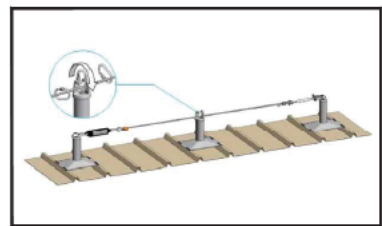




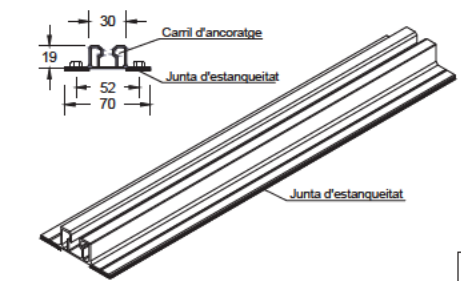
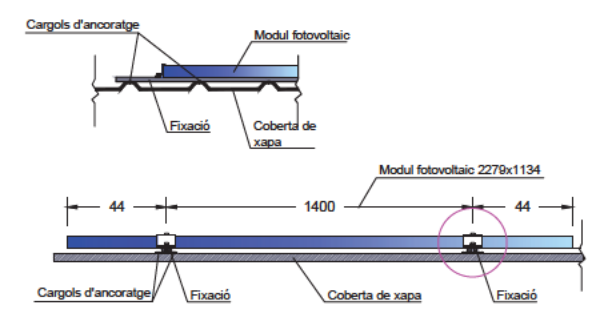
Complex Caparrella  
arc Mòbil



Detall linia de vida



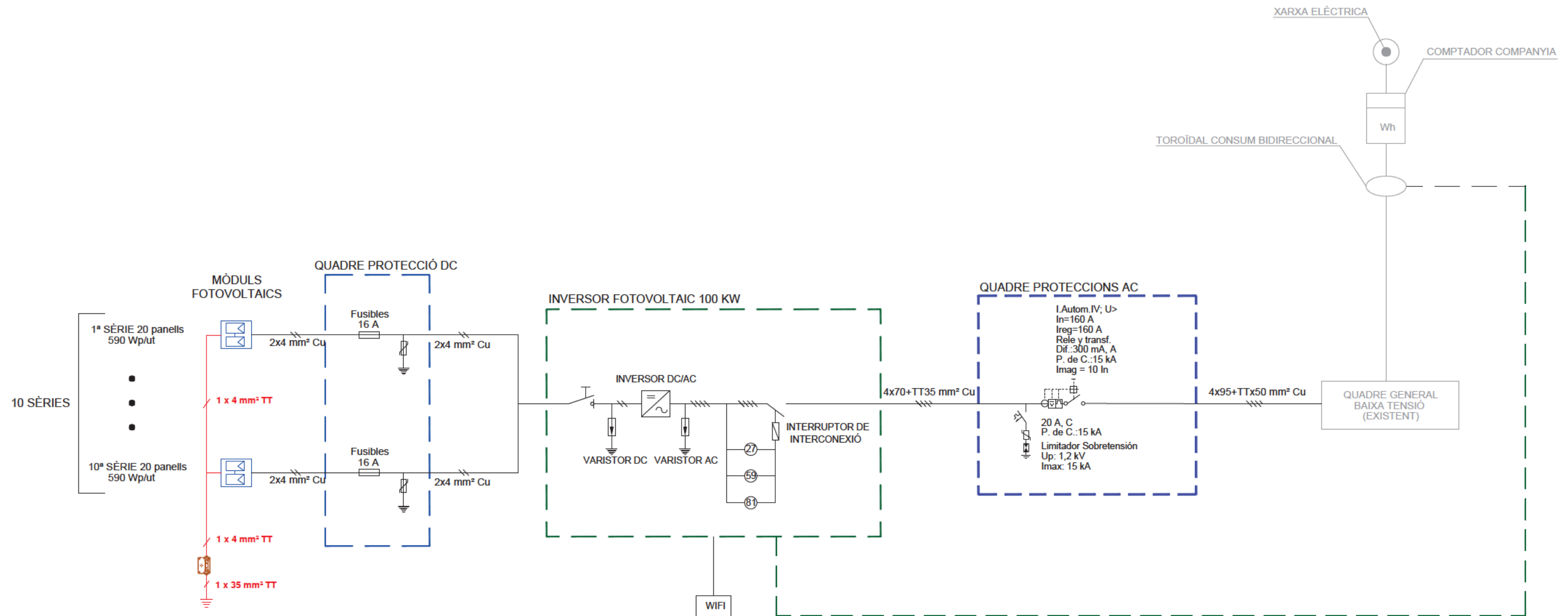
Suport coplanar microrail  
per coberta de xapa

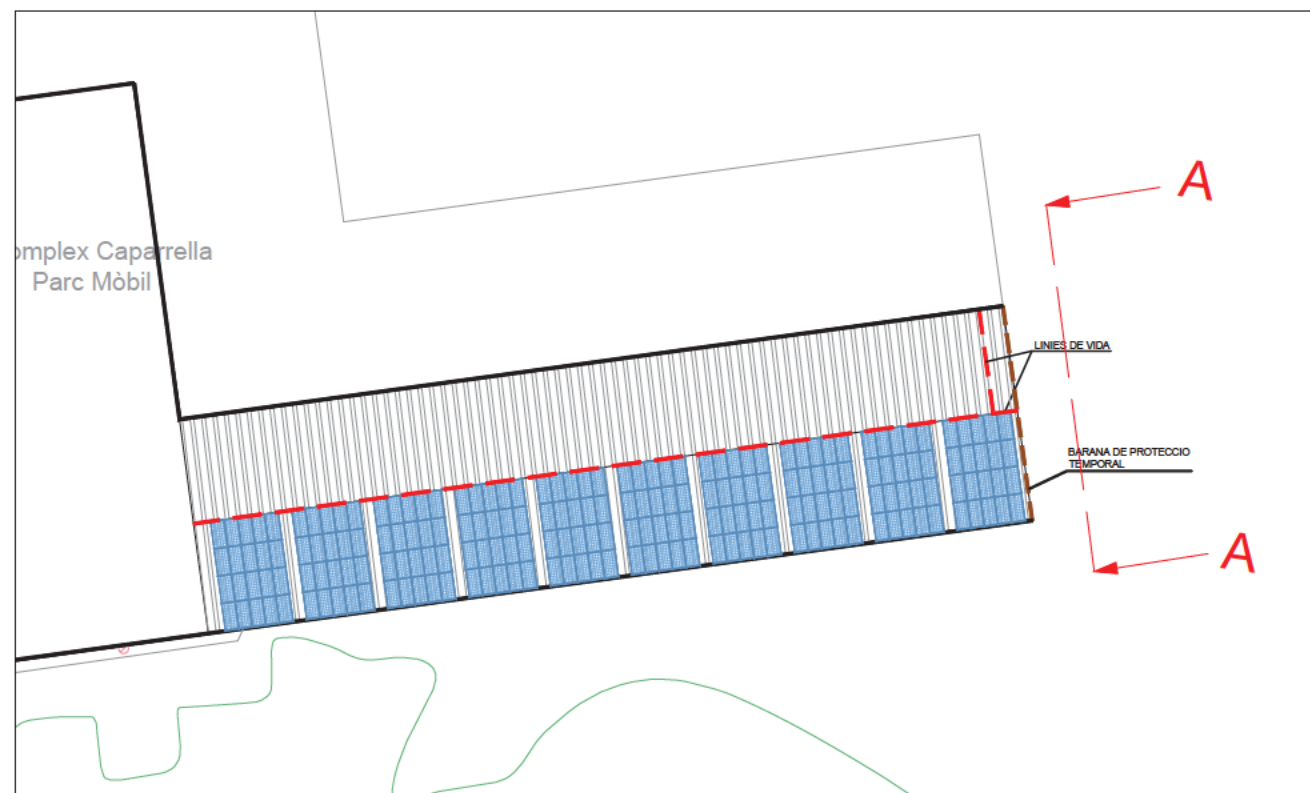


COMPLEX CAPARRELLA	
NUM. MODULS	200
DIMENSIONS PANELL	2279x1134x25 mm
PANELL	JA SOLAR MONOPERC 590 W
MODUL (Wp)	590
POTENCIA (kWp)	118,0000
Nº INVERSORS	1
POTENCIA NOMINAL (kW)	

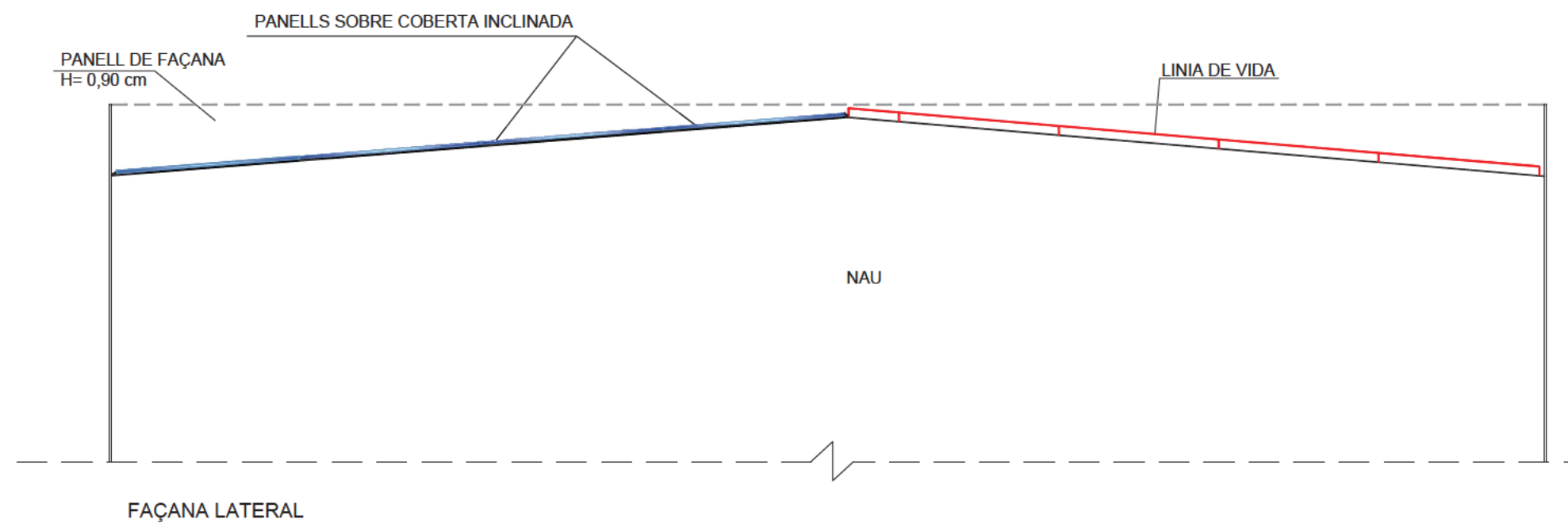
BARANA DE PROTECCIÓ ANTICAIGUDES EN TOT EL PERIMETRE DE L'EDIFICI. A RETIRAR UN COP FINALITZATS ELS TREBALLS



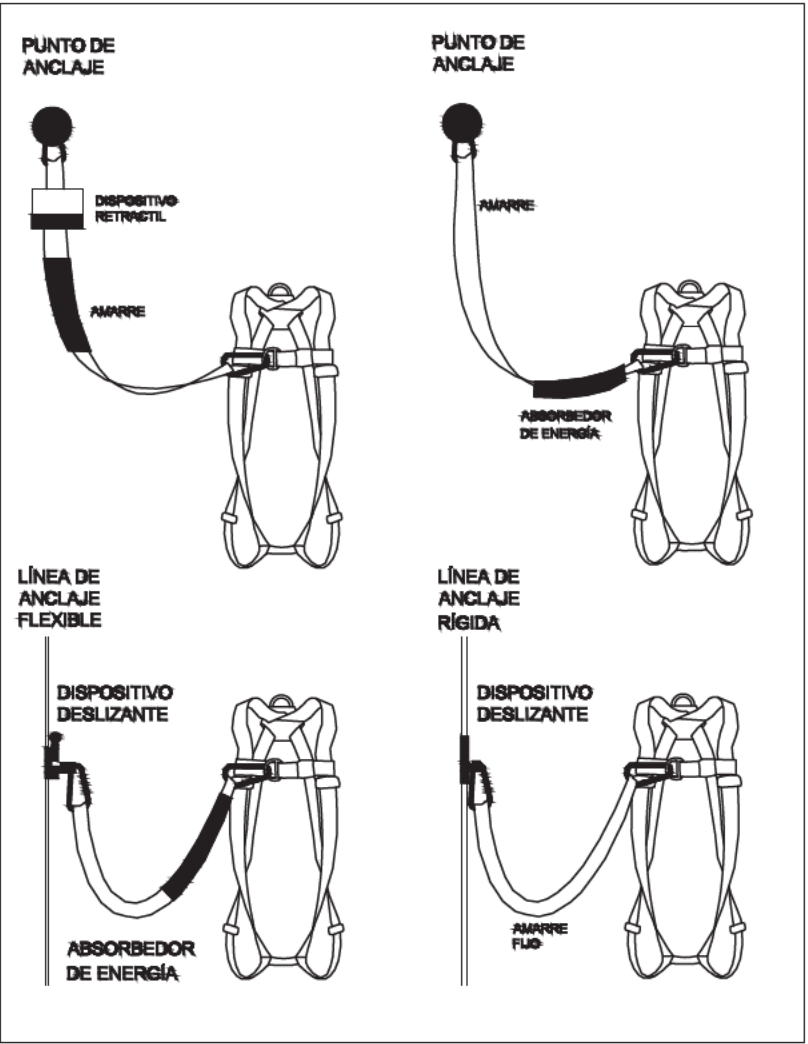
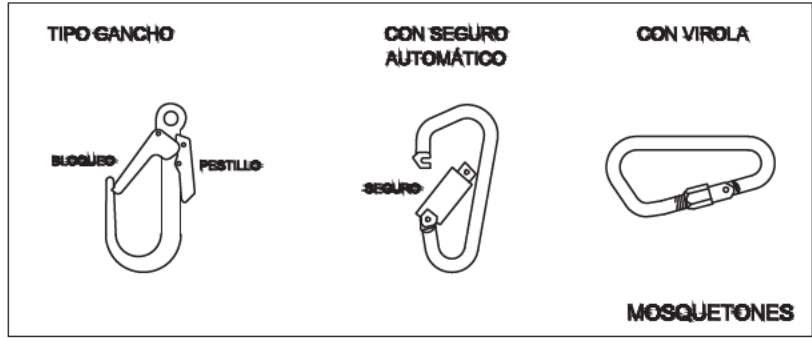
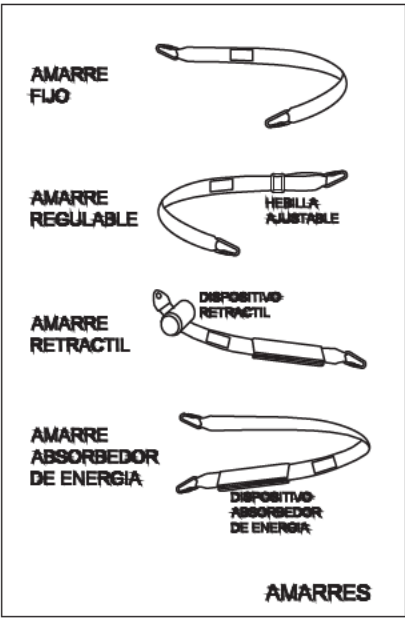
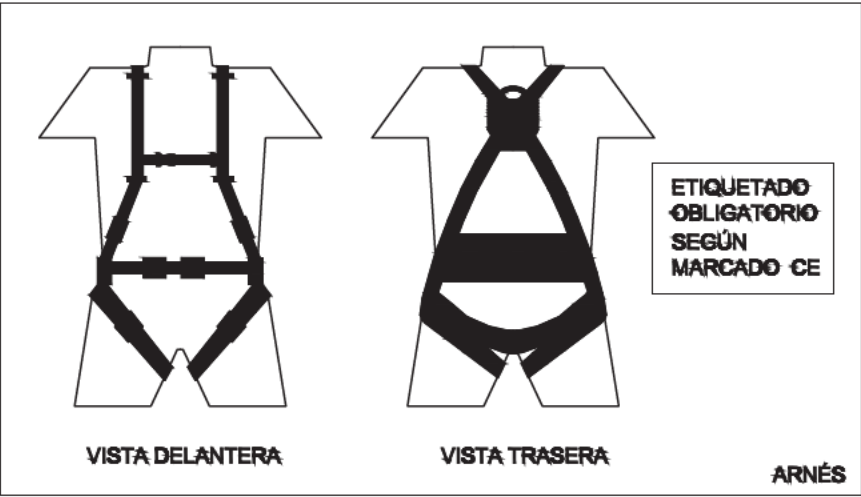




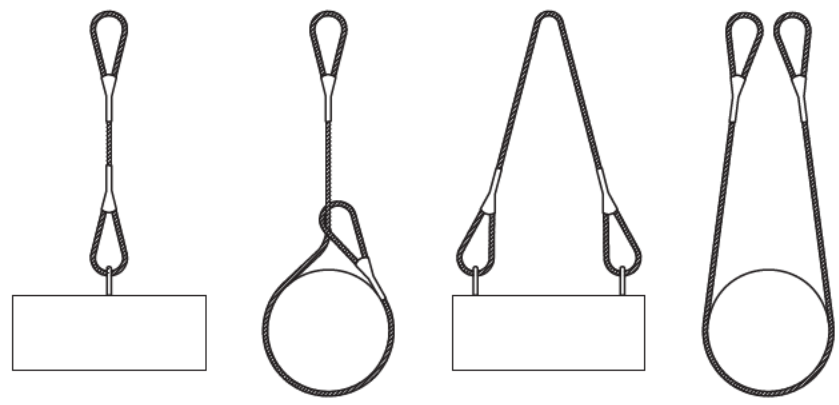
PLANTA



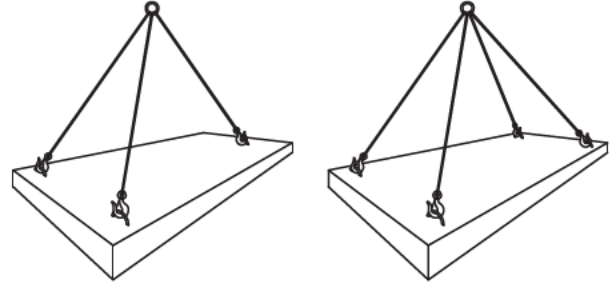
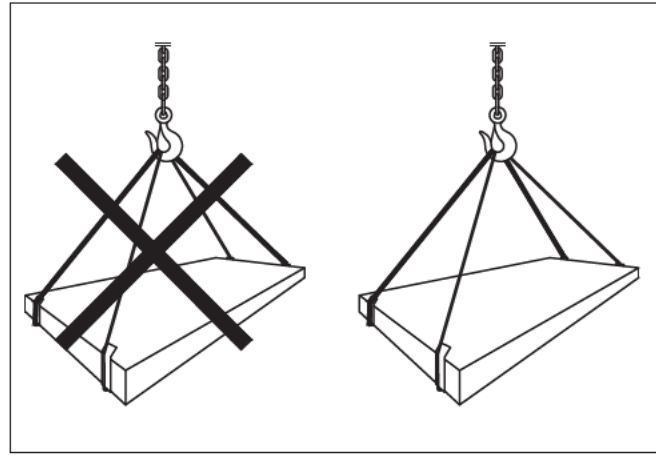
VISTA A-A



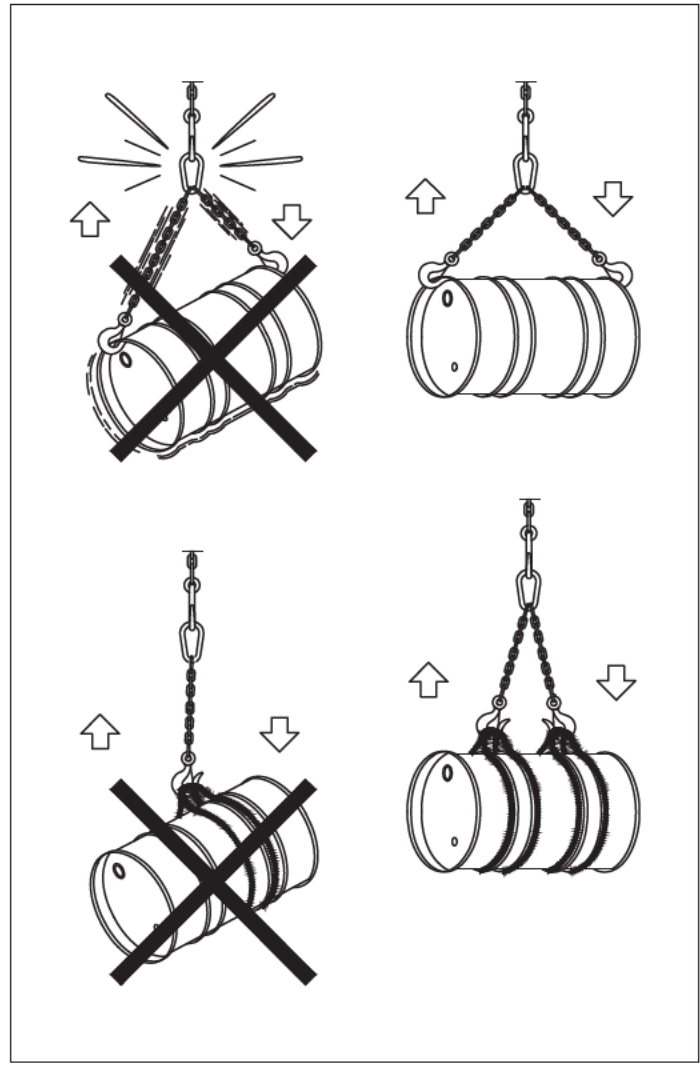
FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



IZADO DE CARGAS

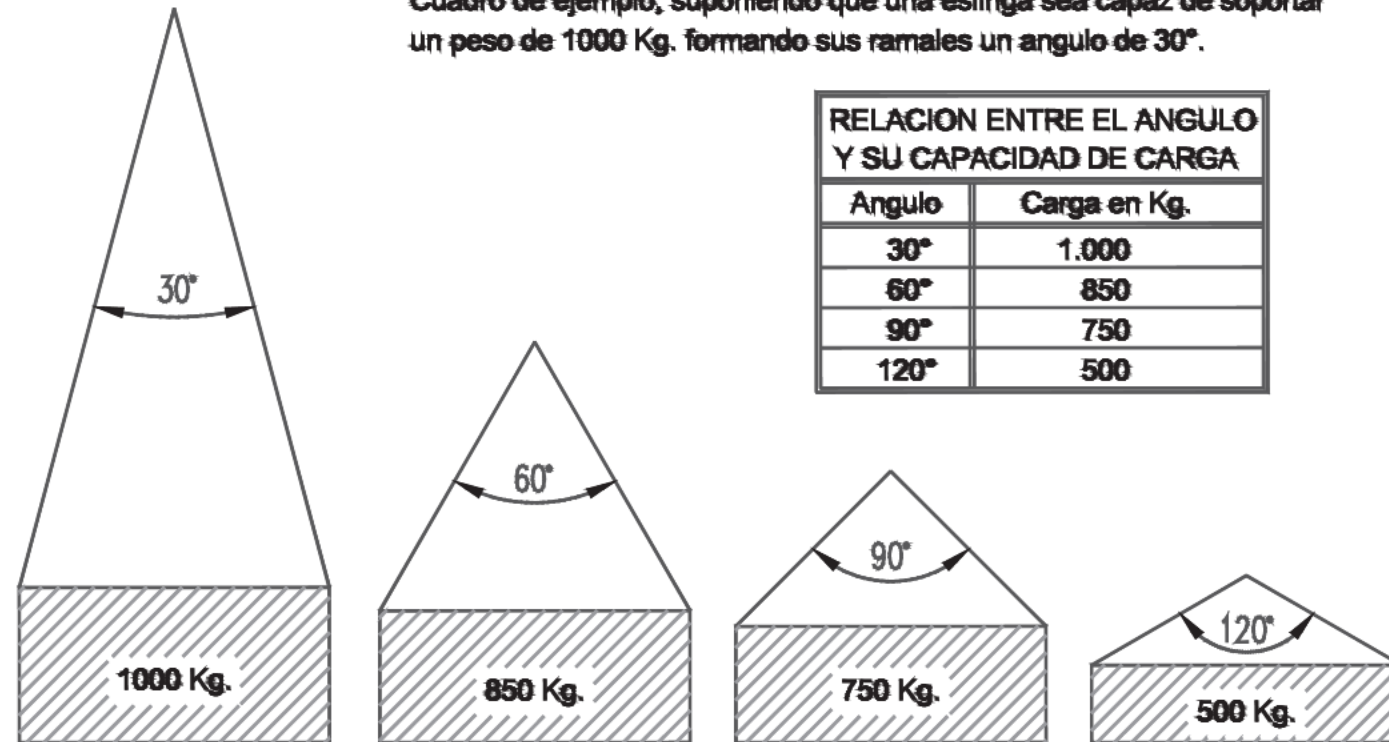


Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



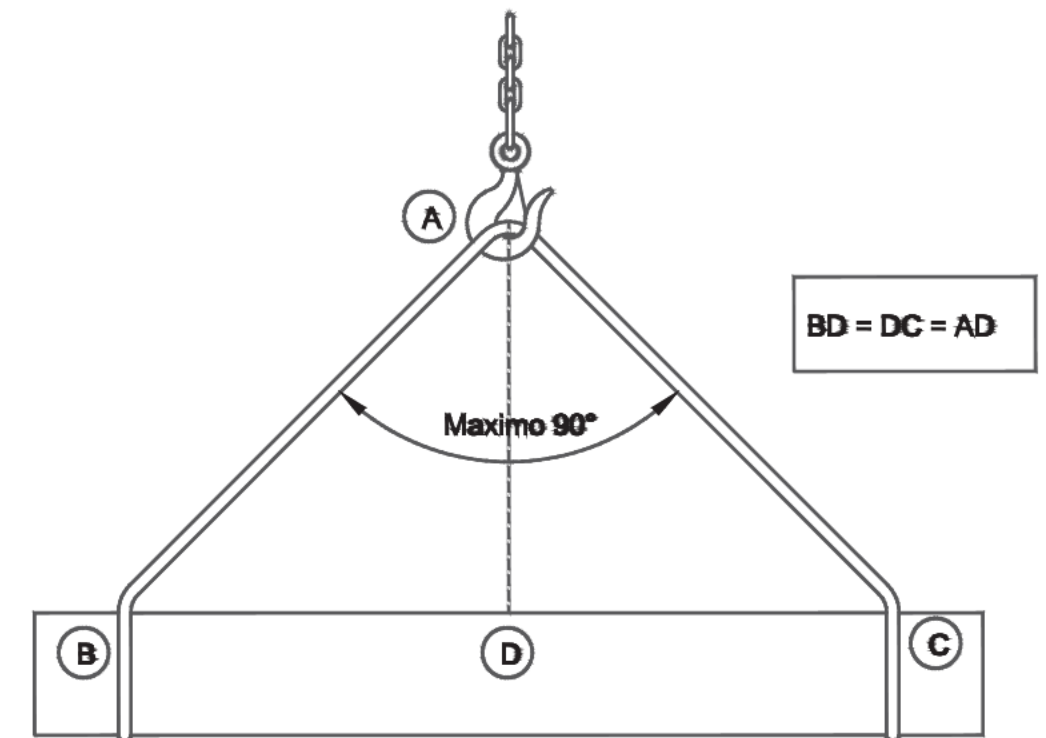
# ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES:

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.

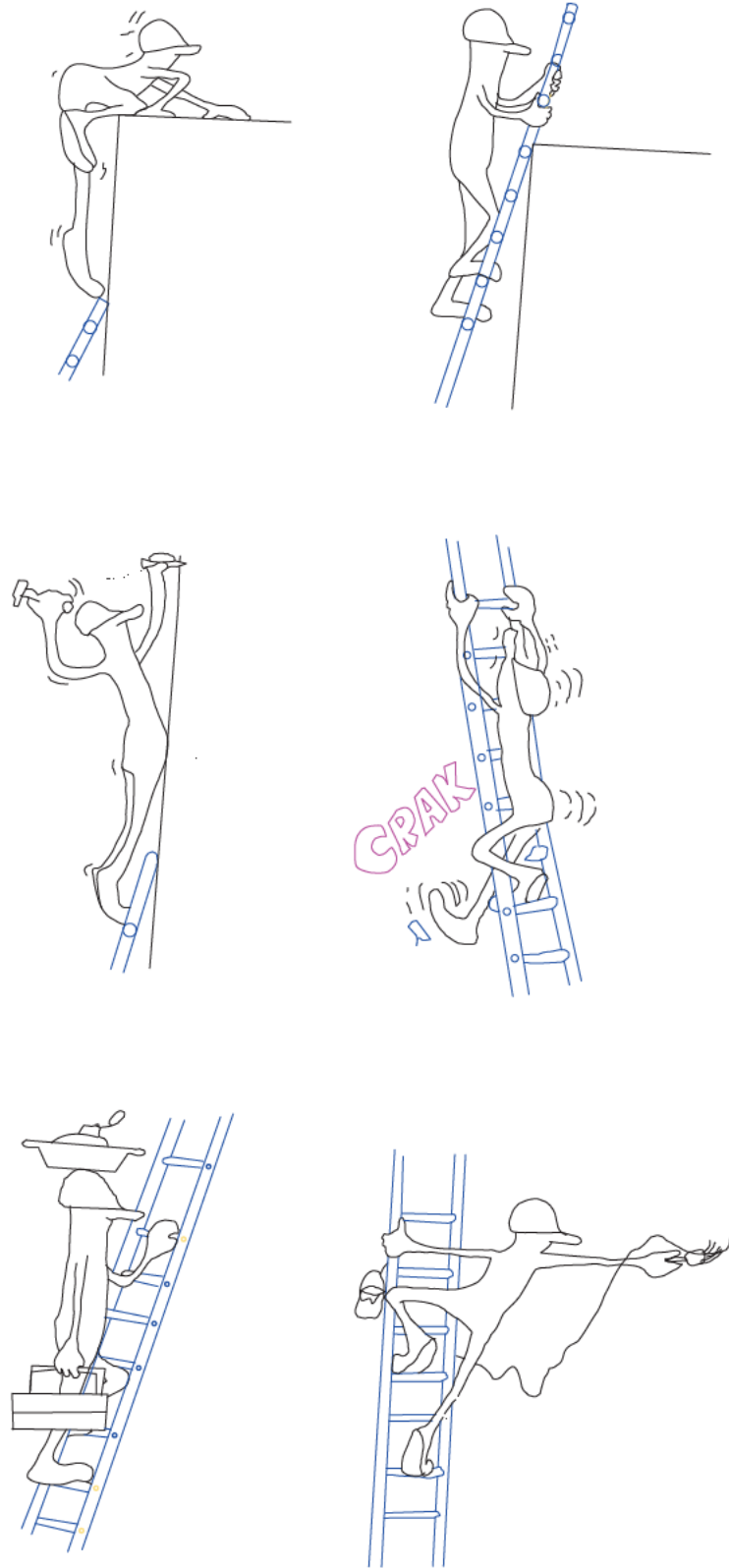


La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

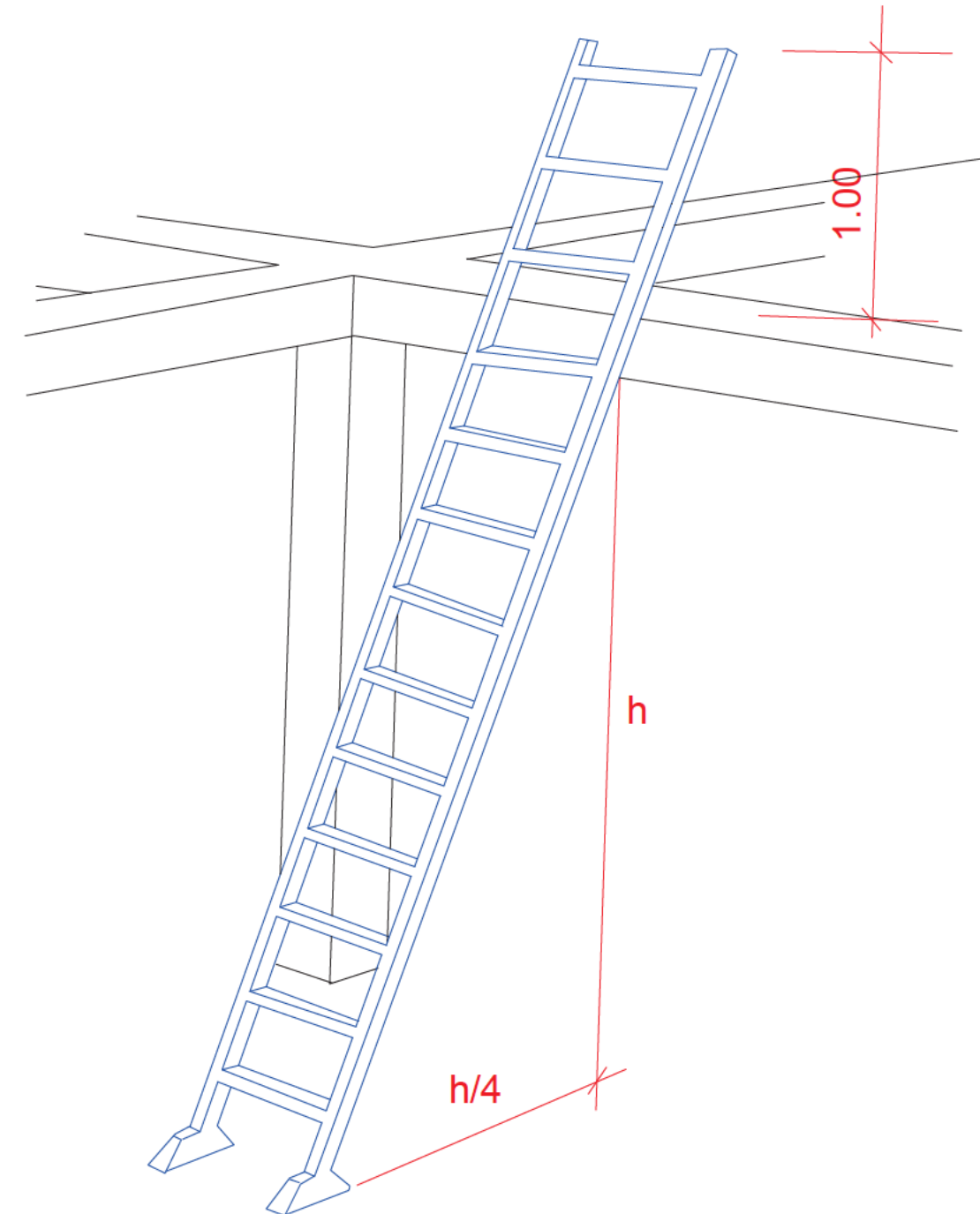
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRÁ CENTRADA.



## US INCORRECTE DE L'ESCALA

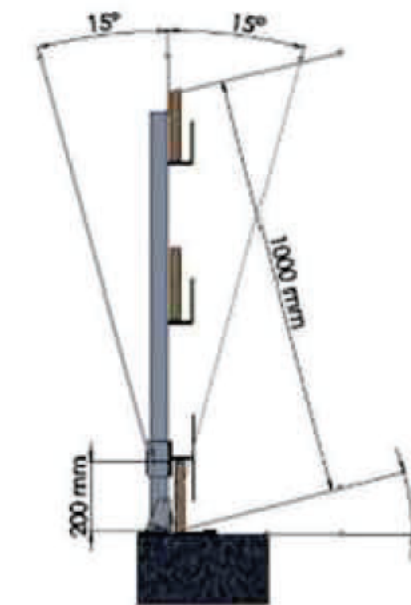
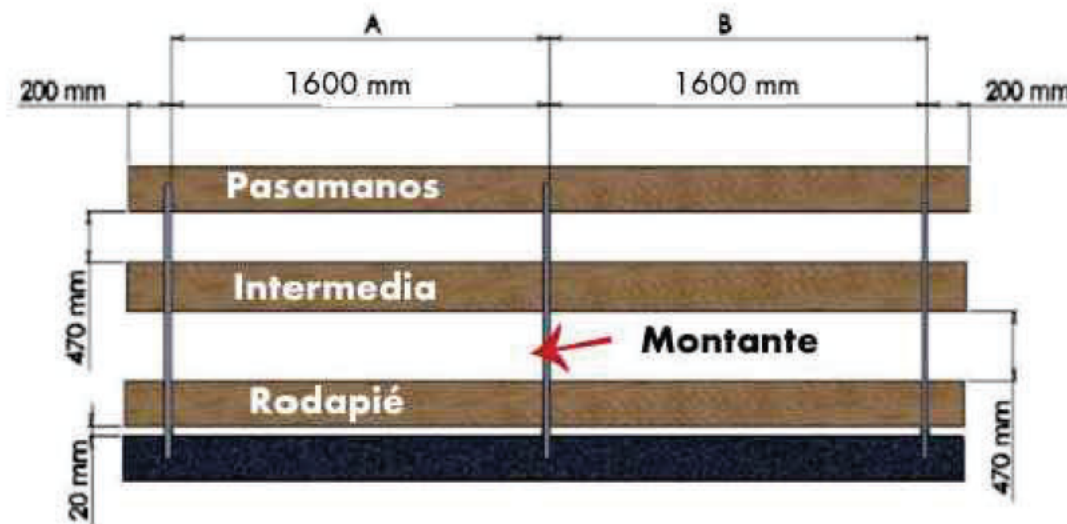


## US CORRECTE DE L'ESCALA

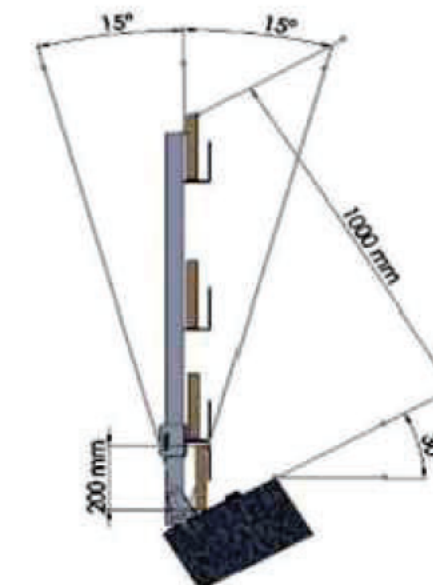
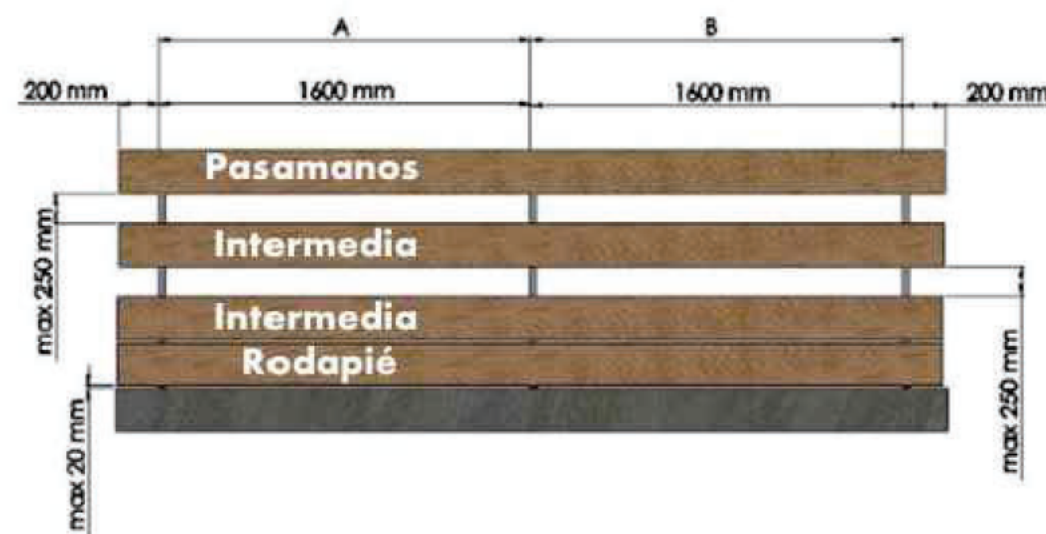




Instalación en superficies con una inclinación inferior a 10° (válida para fijación en vertical y horizontal).



Instalación en superficies con una inclinación máxima inferior a 30°.



## **CAPÍTOL 5:**

## **PLEC DE**

# **CONDICIONS TÈCNIQUES**



## **38 DEFINICIÓ I ABAST.**

Aquestes condicions seran d'aplicació en el cas que no estiguin establertes en la memòria o en els diferents documents que formen el projecte. Així mateix, en cas que estiguin previstes en aquests documents, tindrà preferència sobre els mateixos.

### **38.1 DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES.**

Aquestes Condicions Facultatives, conjuntament amb els altres documents, formen el projecte a què se subjecta l'execució de les obres i la seva posterior legalització.

El plec de prescripcions tècniques estableix la definició de les obres amb referència a les característiques que han de tenir els materials, els assajos que s'han d'efectuar, les normes d'elaboració de les diferents unitats d'obra, les instal·lacions que s'exigeixen i les precaucions a adoptar en el transcurs de l'obra.

### **38.2 COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS.**

Les partides o unitats d'obra són definides complementàriament i conjuntament per la documentació gràfica adjunta, la memòria descriptiva, el plec de prescripcions tècniques i l'enunciat o descripció del pressupost.

En el cas d'incompatibilitat o contradicció entre el que s'expressa en els plànols i el que diu el Plec, té preferència l'escrit en aquest document.

Una partida o unitat d'obra que figuri en el pressupost amb preu assignat s'ha d'executar per aquest preu i segons les característiques especificades en els plànols, la memòria descriptiva, al seu enunciat i a el Plec de Prescripcions Tècniques.

## **39 OBLIGACIONS I DRETS DEL CONTRACTISTA.**

### **39.1 PERSONAL.**

El contractista ha de tenir en l'obra el nombre d'operaris proporcionat a la classe i extensió dels treballs que estigui executant.

Per a l'execució d'unitats d'obra que a criteri de la Direcció Facultativa exigeixen especials coneixements o habilitats, estarà obligat a triar entre tres industrials que aquesta Direcció proposi, que estiguin disposats a executar aquestes obres per un import no superior a què resulta de deduir de l' pressupost el percentatge corresponent a les despeses indirectes.

El contractista està obligat a retirar de l'obra els operaris que a criteri de la Direcció Facultativa no estiguin capacitats per dur a terme la feina que tenen assignada, que hagin demostrat negligència o desobeït reiteradament les ordres donades.

### **39.2 PERMANÈNCIA EN L'OBRA.**

El contractista ha d'estar a l'obra en el transcurs de la jornada de treball. No obstant això pot estar representat per un encarregat apte, autoritzat per escrit, per rebre instruccions verbals i signar rebuts, plànols o les comunicacions que se li adrecin.

### **39.3 PRECAUCIONS.**

Les precaucions a adoptar en el transcurs de la construcció, són les previstes en l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball aprovada per Ordre Ministerial de 9 de març de 1971 i les especificades per la Construcció, publicades en l'ordenança de 28 d'agost de 1970 i Reglament en 20 de maig de 1952 (BOE 15-6-52, 5 a 9-9-70, 17-10-10, 28-11-70, 5-12-70,

16 i 17 -3- 71, 6-4-71), així les que es continguin en qualsevol altra normativa aplicable de rang superior o les que deroguin les disposicions abans esmentades.

#### **39.4 RESPONSABILITAT.**

El contractista és l'únic responsable de l'obra executada i l'únic interlocutor vàlid per a la direcció facultativa i l'Administració contractant.

No tindrà dret a indemnització si les unitats d'obra previstes en el projecte tenen un cost real superior a la que figura en el pressupost un cop deduïda la baixa.

Ha de complir la legislació vigent que afecti a l'obra, Reglaments i ordenances municipals en general i en particular les que facin referència a la instal·lació de grues, tancament de l'obra, vigilància de l'obra, abocadors de runes i ocupació de la via pública.

Serà responsabilitat del contractista la investigació per a la localització de tots els serveis (aigua, gas, telèfon, llum, etc ...), que quedin afectades per les obres. Tots els danys que es produeixin en les Cies. subministradores hauran d'estar cobertes pel contractista.

#### **39.5 DESPERFECTES EN LES PROPIETATS LIMÍTROFS.**

Si el contractista causés algun desperfecte en les propietats confrontants, haurà restaurar-les pel seu compte i deixar-les en l'estat que es trobaven a l'inici de l'obra. El contractista adoptarà totes les mesures que trobi necessàries per evitar la caiguda d'operaris, el desprendiment de ferramentes i materials que puguin causar accidents als vianants.

### **39.6 ASSEGURANÇA**

Queda obligat el contractista a assegurar les obres de construcció civil a tot risc, per l'import total de la xifra d'adjudicació, en companyies de reconeguda solvència inscrites en el registre corresponent. La pòlissa s'estendrà amb la condició especials segons la qual, l'import íntegre de la indemnització s'ingressi al compte corrent que indiqui la Propietat o Raó Social que la representi, per anar pagant les obres que es construeixin en reposició o reparació de les perjudicades hi ha mesura que es vagin realitzant d'acord amb les certificacions corresponents.

El termini de l'assegurança ha de ser per a la total durada de les obres.

### **39.7 OBRA EXECUTADA.**

El contractista té l'obligació d'executar acuradament totes les obres, complir exactament totes les condicions estipulades i les ordres que el director de l'Obra li doni verbalment o per escrit. Les obres s'han de lliurar completament acabades.

Si a criteri de Director de l'Obra hi hagués alguna part mal executada, el contractista haurà enderrocar-la i tornar-la a executar tantes vegades com sigui necessari, fins que resulti a satisfacció de la direcció facultativa. Aquests augments de treball no li donaran dret a cap tipus d'indemnització, tot hagin efectuat després de la recepció provisional.

### **39.8 ORDRES PER ESCRIT.**

El contractista pot exigir que les ordres que rebi de la Direcció Facultativa siguin escrites en el Llibre d'Ordres Assistències i Incidències que obligatòriament ha de figurar en l'obra, amb expressió, si s'escau de la partida del pressupost per a la qual seran abonades les prestacions que comporti.

El contractista ha de signar les ordres com "assabentat", però pot fer les al·legacions que consideri oportunes.

### **39.9 MARXA DELS TREBALLS.**

En cap cas pot el contractista suspendre els treballs ni reduir-los a menor escala de la que proporcionalment correspongui d'acord amb el programa de l'obra i amb el termini d'execució.

## **40 FACULTATS DE LA DIRECCIÓ TÈCNICA.**

### **40.1 INTERPRETACIÓ DELS DOCUMENTS.**

L'adjudicatari ha de consultar tots els dubtes que consideri oportuns per a una correcta interpretació de la qualitat constructiva i de les característiques de el projecte, amb la direcció facultativa.

### **40.2 ACCEPTACIÓ DELS MATERIALS.**

Els materials han de ser reconeguts abans de la seva col·locació en l'obra per la direcció facultativa i sense la seva aprovació no poden emprar-se. A aquest efecte l'adjudicatària ha de proporcionar un mínim de dues mostres per al seu examen. La Direcció Facultativa té el dret de rebutjar els materials que no reuneixin les condicions de projecte. Els materials rebutjats seran retirats de l'obra en el termini més breu. Les mostres acceptades seran guardades juntament amb els certificats de les proves o anàlisis per poder comparar-los o contrastar posteriorment.

### **40.3 REFERÈNCIES O MARQUES I MODELS.**

Els productes o materials a emprar en l'obra, es determinen per les seves qualitats i característiques.

No obstant això, si en els documents contractuals figura la marca, model o procedència concreta d'algun producte o material per designar-, s'entén que la referència defineix les qualitats i característiques del producte. En aquest cas, el contractista substituir-lo per un de marca o model diferents que tingui qualitats iguals o superiors, prèvia acceptació de la direcció facultativa.

9

#### **40.4 CONTROL DE L'OBRA.**

La Direcció Facultativa podrà ordenar, quan ho consideri oportú, proves, anàlisis i extracció de mostres per comprovar que tant els materials com les unitats d'obra estan en perfectes condicions i compleixen el Plec de Prescripcions Tècniques. Les despeses que això ocasioni, són a càrrec del contractista.

#### **40.5 NATURALES DE LES MODIFICACIONS DEL PROJECTE.**

Correspon al Director determinar la naturalesa de les unitats d'obra de les modificacions, d'acord amb la classificació de l'apartat 4.5 d'aquest Plec. En cas de desacord la contracta haurà d'actuar conforme està previst a la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, però en cap cas podrà considerar-se exonerat d'executar les partides objecte del desacord, paralitzar-o alentar la seva execució.

### **41 CONDICIONS ECONÒMIQUES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA.**

#### **41.1 AMIDAMENTS I LIQUIDACIÓ.**

El mesurament del conjunt d'unitats d'obra que formen un projecte es realitza aplicant a cada unitat d'obra la unitat de mesura que li sigui apropiada d'acord amb les unitats adoptades en el pressupost i la liquidació és la que resulti d'aplicar els preus unitaris del projecte al resultat d'aquests mesuraments i després de deduir el percentatge de la baixa si és el cas.

El contractista pot efectuar en el termini de quinze dies, comptats a partir de la recepció de la certificació, la seva conformitat i / o les seves objeccions.

#### **41.2 EXCÉS D'OBRA.**

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

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

#### **41.3 PREUS UNITARIS**

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

La quantitat errònia o manca d'elements necessaris per a la correcta execució d'una quantitat d'obra en la descomposició del seu preu no dóna dret a cap tipus de compensació econòmica. És a dir, el contractista ha d'executar la partida definida complementària i conjuntament a la documentació gràfica adjunta, en el Plec de Prescripcions Tècniques i en l'enunciat o descripció el pressupost, per l'import assignat en aquest últim document.

#### **41.4 CARÀCTER PROVISIONAL DE LES CERTIFICACIONS.**

Les certificacions únicament tenen caràcter provisional fins a la liquidació definitiva i no suposen l'aprovació de les obres que es incloent ni l'acceptació dels mesurament com definitius.

## **41.5 MODIFICACIONS DEL PROJECTE.**

Les modificacions de projecte que s'introdueixin en el transcurs de l'obra segons la legislació d'ampliació, es classifiquen en dos tipus:

- a) Variacions de detall d'obligat acceptació pel contractista que seran executades pel preu fixat al pressupost sense que tingui dret a reclamar indemnització.
- b) Obres o prestacions no compreses en la contracta o aquelles característiques que defereixen substancialment de les incloses en el projecte. En aquest cas els preus s'estableixen contradictòriament.

### **41.5.1 Variacions de detall d'obligada acceptació.**

Tenen aquesta naturalesa les següents modificacions.

1.- Augment, reducció i supressió de les unitats d'obra compreses en el projecte amb l'única limitació que, en conjunt, el seu import no sobrepassi per excés o per defecte el 20% de l'import del pressupost.

Les unitats d'obra compreses en el projecte que com a conseqüència de modificacions s'augmentin, s'abonen a el preu marcat en el pressupost sense tenir en compte increments o disminució de la mateixa per la seva situació dins de l'obra, especial dificultat d'execució o diferències en la utilització de mitjans auxiliars.

2.- Augment de les unitats d'obra no compreses en el projecte però que les característiques de les quals no difereixin substancialment de les compreses en aquest.

A efectes de determinar el preu d'abonament, les modificacions de el projecte es desglossaran, sempre que la Direcció Facultativa ho consideri possible, en unitats compreses en el projecte o que no difereixin substancialment de les mateixes.



#### **41.5.2 Modificacions de projecte que s'abonaran establint preus contradictoris.**

S'abonen mitjançant preus contradictoris les modificacions que introdueixin unitats d'obra que compleixin les dies següents condicions:

- a) que no estiguin compreses en la contracta.
- b) que les seves característiques difereixin substancialment de les del contracte.

Amb aquesta finalitat cal redactar la corresponent Acta de Preus Contradictoris que han de signar en prova de conformitat per l'adjudicatari i la Direcció Facultativa de l'Obra i aprovada per la Propietat contractant.

Els preus contradictoris s'incorporen a tots els efectes el contracte, un cop aprovada l'acta per la Propietat.

La proposta sobre els nous preus es basarà, si es poden aplicar, en els preus elementals fixats en la descomposició de preus unitaris integrats en el contracte i en qualsevol cas als costos que corresponguessin a la data en què va tenir lloc la licitació.

Per fixar preus elementals i rendiments no inclosos en el projecte s'ha d'emprar els publicats per l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya l'any de la data de licitació.

Si els preus elementals no figuressin en aquesta publicació s'utilitzaran les llistes dels fabricants de data més propera a la de licitació.

Els rendiments aplicats mai poden ser inferiors als de les unitats d'obra compreses en el projecte comparativament de més complexitat.

## **42 ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG.**

El contractista ha de facilitar tots els mitjans necessaris per a l'execució de l'acta de comprovació del Replanteig, les operacions materials de què s'efectuaran sota la direcció facultativa de l'obra. Prèviament el contractista haurà netejat el terreny si cal, deixant-ho lliure d'obstacles que puguin dificultar o impedir l'operació.

## **43 RECEPCIÓ D'OBRA I TERMINIS.**

### **43.1 RECEPCIÓ.**

Un cop acabades les obres es procedeix a la seva recepció dins del mes següent a la seva finalització. A l'acte de recepció haurà de concórrer el Tècnic designat per la Propietat contractant, la Direcció de l'obra i el contractista i s'ha d'estendre l'acta corresponent.

En el cas que les obres no es trobin en estat de ser rebudes, s'estarà al que disposa la Llei de Contractes de les Administracions Públiques.

Al realitzar-se la recepció de les obres, el contractista ha de presentar les corresponents autoritzacions per a l'ús i posada en servei de les instal·lacions que així ho requereixin. No s'efectuarà la recepció si no es compleix aquest requisit.

El termini de garantia comença a comptar-se a partir de la data de Recepció de l'obra.

Lleida, a Novembre de 2025

✓ **Ràmon J. Cortés Torrentó**  
Enginyer tècnic industrial,  
A el servei de RCT Enginyeria SL

## **CAPÍTOL 6:**

# **BÀSIC DE SEGURETAT I**

## **SALUT**

## 44 OBJECTE DEL PLA DE SEGURETAT

Pla de Seguretat 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.

Són les directrius bàsiques que utilitzarà l'empresa instal·ladora 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 en les obres de construcció.

### 44.1 JUSTIFICACIÓ DEL PLA

El Pla de Seguretat, es redacta d'acord amb el que disposa el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, i en concret dóna compliment a l'article 4 d'aquest Reial decret.

### 44.2 PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

L'article 10 de l'RD1627 / 1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Llei de Prevenció de Riscos Laborals (Llei 31/1995, de 8 de novembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- 1) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- 2) 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

- 3) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- 4) 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
- 5) La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- 6) La recollida dels materials perillosos utilitzats
- 7) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- 8) L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra de el període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de la feina
- 9) La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms
- 10) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15 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 en el seu 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 de la mateixa la salut
  - e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica
  - f) Substituir el perillós pel que comporti poc o cap perill
  - g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la

tècnica, l'organització de la feina, 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 tasques
  - 3) L'empresari ha d'adoptar 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 o 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 d'aquests 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 de la feina, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte als socis, l'activitat consisteixi en la prestació del seu treball personal.

## **45 CARACTERÍSTIQUES DE LES OBRES**

### **45.1 SITUACIÓ DE LES OBRES**

S'indica en la memòria descriptiva capítol 3, Emplaçament.

### **45.2 PROPIETAT**

S'indica en la memòria descriptiva de el present projecte capítol 2, Titular.

### **45.3 AUTOR D'EL PLA DE SEGURETAT**

El Pla de Seguretat ha estat redactat per l'enginyer tècnic industrial RAMON CORTÉS Torrentó, col·legiat núm.13329 de Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida, amb domicili en Avinguda de Francesc Macià, 27 5è 2a de Lleida.

### **45.4 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES**

Per a una correcta definició dels riscos i accidents de treball que es poden produir durant l'execució de les instal·lacions, caldrà tenir en compte cada tipus d'instal·lació, en funció dels diferents treballs i màquines que hi intervenen.

En aquesta obra el contractista principal, realitzarà les següents activitats, que podem considerar bàsiques o fonamentals i que detallem a continuació:

- Desplaçament de personal, fins al lloc de treball
- Transport de materials i eines
- Muntatge de la instal·lació fotovoltaica.
- Maniobres necessàries per retirar i reposar la tensió en la instal·lació, així com per efectuar les corresponents proves de funcionament
- Desmuntatge total o parcial d'instal·lacions existents (si fos necessari)

### **45.5 ACCÉS A LES OBRES**

Cada contractista controlarà els accessos a l'obra de manera que només les persones autoritzades, i amb les proteccions personals que són obligades, puguin accedir a l'obra.

L'accés estarà tancat, amb avisadors o timbre, o vigilat permanentment quan s'obri.



## **46 EXECUCIÓ DEL PROJECTE**

### **46.1 TERMINI D'EXECUCIÓ**

Es preveu una durada d'execució dels treballs de 30 dies.

### **46.2 NOMBRE DE TREBALLADORS**

Es preveu una mitjana de 2 a 4 treballadors.

## **47 PARTS CONSTRUCTIVES I ELS SEUS RISCOS**

### **47.1 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 que considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

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

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

No obstant això, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte els previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment ...).

## 47.2 SERVEIS PROVISIONALS.

A peu d'obra de l'edificació actual, hi ha el subministrament elèctric, a través d'un grup electrogen trifàsic 380 / 220V a 50Hz, que disposarà de les mesures adequades per a la protecció dels contactes directes i indirectes.

## 47.3 UNITATS CONSTRUCTIVES I ELS SEUS RISCOS.

En aquest grup de treballs es farà referència bàsicament als riscos i normes de seguretat corresponents a l'execució i Muntatge de conduccions, peces especials per a les conduccions i cablejat elèctric, així com tot el necessari per deixar totalment acabada cada unitat constructiva descrita en apartats anteriors .

La relació d'unitats constructives que componen les obres són les que es relacionen a continuació:

Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió.

### A) Riscos previsibles:

- Caigudes a diferent alçada (per desnivells, rases o talussos, per escales portàtils)
- Caigudes a mateix nivell (per defectes de terra, males condicions atmosfèriques, trepitjar o ensopegar amb objectes, i existència de líquids)
- Aixafaments (amb eines, màquines i objectes)
- Cops i talls (amb objectes mòbils o fixes i màquines portàtils)
- Talls a les mans per objectes i / o eines
- Trepitjar objectes tallants i / o punxants
- Electrocució, Vn: 400-230 V
- Cremades provocades per les descàrregues elèctriques
- Aixafament de dits, a l'introduir els cables en els conductes

- Contactes elèctrics indirectes, produïts com a conseqüència de treballar amb aparells elèctrics portàtils
- Manipulació de càrregues o eines (per desplaçar-se, aixecar o sostenir càrrega, per moviments bruscos inesperats)
- Riscos derivats de l'trànsit (com són col·lisions entre vehicles i contra objectes fixes, atropellar, fallada mecànica i bolcada de vehicles)
- Agressions per animals (com insectes, rèptils, gossos i gats, i altres animals)
- Condicions tèrmiques (per exposició continuada a temperatures extremes).
- Risc de dany a tercers (per l'existència de curiosos, de trànsit a les proximitats, zones habitades en l'entorn, manipulació de cables elèctrics amb tensió).

**B) Mesures preventives col·lectives:**

- Preparar una zona de descàrrega de material, convenientment indicada i ordenada.
- Escales auxiliars adequades i es revisarà l'estat de conservació diàriament abans de començar la jornada de treball.
- Efectuar un manteniment adequat de les eines i maquinària a utilitzar.
- Totes les càrregues suspeses s'han de subjectar mitjançant dos punts adequats, per garantir la seva estabilitat. Queda terminantment prohibit utilitzar els "fleixos" dels paquets de material com a lloc de subjecció de la càrrega.
- Neteja de les zones de treball i trànsit, les retallades sobrants i elements fragmentats es dipositaran en un lloc determinat, per a la seva posterior recollida i trasllat a l'abocador.
- Per evitar incendis es controlarà la direcció de la flama durant el funcionament de bufadors.
- Les escales portàtils a utilitzar seran de el tipus tisora.
- S'utilitzaran aparells portàtils amb doble aïllament.

- Comprovar l'absència de tensió, abans de manipular aparells o conductors per efectuar possibles connexions.
- Senyals d'indicació de perill d'electrocució. Risc Elèctric Baixa Tensió.
- Senyal de prohibit el pas a tota persona aliena a la instal·lació elèctrica.
- Senyal informativa de localització de la farmaciola.
- Placa de Primers Auxilis en cas d'electrocució.
- Els cables, durant el període de temps que no s'hagin de connectar elèctricament, es curtcircuiten i es connectaran a terra.
- Es procedirà senyalització i col·locació de tanques a la zona de treball.
- Les rases i excavacions quedaran convenientment senyalitzades i amb les corresponents tanques.
- Es col·locaran tapes de forma provisional en els forats i / o arquetes, quan no es disposi de les definitives.
- Queda prohibit treballar a diferents nivells en la mateixa vertical, així com sota de càrregues suspeses.
- No s'emmagatzemaran terres al costat de les rases o forats de la fonamentació.
- Els armaris o quadres elèctrics, disposaran d'interruptors diferencials i preses de terra.
- La maquinària que s'utilitzarà, només serà manipulada per personal expert.
- Els vehicles i maquinària que s'utilitzarà per al transport de mercaderies i persones estaran en perfecte estat de manteniment i a l'corrent de la ITV, si escau.
- Es muntarà protecció passiva adequada a la zona de treball per evitar atropellaments.
- Només es restablirà el servei a la instal·lació elèctrica quan es tingui la total seguretat, que no hi ha gent treballant.
- Queden prohibits els treballs en tensió.

- Els cables, durant el període de temps que no s'hagin de connectar elèctricament, es curtcircuiten i es connectaran a terra.

**C) Proteccions personals:**

- Ús de casc de polietilè.
- Ús de roba de treball adequada.
- Ús de calçat de protecció i aïllant.
- Ús de cinturó de seguretat o arnès.
- Ús de guants.
- Per al personal que utilitzi eines que poden provocar projeccions de fragments de material: ús d'ulleres contra impactes i antipols.
- Ús de guants aïllants de goma Vn: 1kV.
- Ús d'ulleres de protecció per evitar lesions oculars, en casos d'arc elèctric, projecció de partícules sòlides.

Totes les eines estaran en perfecte estat, per tal de complir amb l'ús per al qual ser dissenyades.

**D) Proteccions de danys a tercers:**

- Tancament perimetral de la zona de treball, amb senyals i cartells de prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.
- Senyalització de la calçada i col·locació de senyals en els llocs d'accés a la zona de treball.

## **48 RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQUEN RISCOS ESPECIALS (ANNEX II DE L'RD 1627/1997)**

1. Treballs amb riscos especialment greus de sepultura, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn de el lloc de treball.
2. Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que 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.
10. Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats.

## **49 DESCRIPCIÓ DELS PRINCIPALS MATERIALS UTILITZATS**

Els principals materials que componen l'execució de les obres són:

- Conductors de coure de Baixa Tensió, diverses seccions, 1kV.
- Columnes i braços metàl·lics.
- Equips d'il·luminació, lluminàries i senyal indicatiu de perill.

## **50 RISCOS A L'ÀREA DE TREBALL**

Els riscos més significatius de l'operari a l'àrea de treball són:

- Caigudes d'altura
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes a mateix nivell
- Cops i talls
- electrocució
- contactes indirectes

## **51 PREVENCIÓ DEL RISC**

### **51.1 PROTECCIONS INDIVIDUALS**

- Cascos: per a totes les persones que participen en l'obra, incloent visitants.
- Guants d'ús general.
- Guants de goma aïllament 1kV.
- Botes de seguretat aïllants i amb la puntera reforçada.
- Granotes de treball.
- Ulleres contra impactes.
- Cinturó de seguretat de subjecció.
- Roba contra la pluja.

### **51.2 PROTECCIÓ COL·LECTIVA I SENYALITZACIÓ**

- Senyals de trànsit.
- Senyals de seguretat.
- Tanques de limitació i protecció.

### **51.3 INFORMACIÓ**

Tot el personal, a l'inici de l'obra o quan s'incorpori, haurà rebut de la propietat, la informació dels riscos i de les mesures correctores que farà servir en la realització de les seves tasques.

### **51.4 FORMACIÓ**

Les empreses subcontractades han d'acreditar que el seu personal a l'obra ha rebut formació en matèria de seguretat i salut.

A partir de l'elecció de el personal més qualificat, es designarà qui actuarà com a socorrista a l'obra.

### **51.5 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS**

Es disposarà d'una farmaciola amb el material necessari.

La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

S'haurà d'informar en un rètol visible a l'obra de l'emplaçament més proper dels diversos centres mèdics (serveis propis, mútues patronals, mutualitats laborals, ambulatoris, hospitals, etc.) on avisar o, si és el cas, portar el possible accidentat perquè rebi un tractament ràpid i efectiu.

### **51.6 RECONeixEMENT MÈDIC**

Cada contractista acreditarà que el seu personal a l'obra ha passat un reconeixement mèdic, que es repetirà cada any.

### **51.7 PREVENCIÓ DE RISC DE DANYS A TERCERS**

Es senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç de la zona d'obres amb el carrer, i s'adoptaran les mesures de seguretat que cada cas requereixi.

Es senyalitzaran els accessos naturals a l'obra, i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant una tanca i les indicacions necessàries.

Es tindrà en compte, principalment:

- La circulació de la maquinària prop de l'obra.
- La interferència de treballs i operacions.
- La circulació dels vehicles prop de l'obra.



## 52 LEGISLACIÓ ESPECÍFICA DE SEGURETAT I SALUT EN LA CONSTRUCCIÓ.


- Reglament de seguretat i higiene en el trabajo. Orden de 31 de gener de 1940, de l'Ministeri de Treball (BOE núm. 34, 1940.03.02).
- Reglament derogat, excepte el Cap. VII. "Bastides", per la "Ordenança general de seguretat i higiene en el treball" (Ordre de 9 de març de 1971).
- Reglament de seguretat i higiene en el trabajo. Orden de 20 de maig de 1952, de l'Ministeri de Treball (BOE núm. 167, 06/15/1952).
- Modificació de l'article 115. Ordre de 10 de desembre de 1953 (BOE núm. 356, 12/22/1953).
- Ordenança general de seguretat i higiene en el trabajo. Orden de 9 de març de 1971, de l'Ministeri de Treball (BOE núm. 64 i 65, 16 i 03/17/1971) (CE - BOE núm. 82, 03/06 / 1971).
- Reglament d'aparells elevadors per obras. Orden de 23 de maig de 1977, de l'Ministeri d'Indústria (BOE núm. 141, 06/14/1977) (CE - BOE núm. 170, 07/18/1977) \* Modificació article 65. ordre de 7 de març de 1981 (BOE núm. 63, 03/14/1981).
- Reglament de seguretat en les màquines. Reial Decret 1495/1986, de 26 de maig, de la Presidència de Govern (BOE núm. 173, 07/21/1986) (CE - BOE núm. 238, 1986.10.04).
  - \* Modificació. Reial Decret 590/1989, de 19 de maig, de el Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria de Govern (BOE núm. 132, 1989.06.03).
- Instrucció tècnica complementària ITC-MSG-SM1. Ordre de 8 d'abril de 1991, de el Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria de Govern (BOE núm. 87, 04/11/1991).
- Modificació. Reial Decret 830/1991, de 24 de maig, de el Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria de Govern (BOE núm. 130, 31/05/1991).

- Infraccions i sancions en l'ordre social.Ley 8/1988, de 7 d'abril, de la Prefectura de l'Estat (BOE núm. 91, 04/15/1988).
- Disposicions d'aplicació de la Directiva de Consell 84-528-CEE sobre aparells elevadors i de maneig mecànic. Reial Decret 474/1988, de 30 de març, de l'Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 121, 05/20/1988).
- ITC-MIE-AEM2 "Grues desmuntables per a obres" .Ordre de 28 de juny de 1988, de l'Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 162, 1988.07.07) (CE - BOE núm. 239, 05/10 / 1988) \* Modificació. Ordre de 16 d'abril de 1990 (BOE núm. 98, 04/24/1990) (CE BOE núm 115, 1990.05.14).
- S'aprova la Instrucció tècnica complementària ITC-MIE-AEM4 de el Reglament d'aparells d'elevació i mantenició, Referent a "grues mòbils autopropulsades usades". Reial Decret 2370/1996, de 18 de novembre, de l'Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 12/24/1996).
- Disposicions d'aplicació de la Directiva de Consell 89-392-CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines. Reial Decret 1435/1992, de 27 de novembre, de el Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria de Govern (BOE núm. 297, 1995.12.11).
- \* Modificació. Reial Decret 56/1995, de 20 de gener (BOE núm. 33, 08/02/1995).
- \* Relació de normes harmonitzades en l'àmbit de Reial Decret. Resolució d'1 de juny de 1996, de l'Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 155, 06/27/1996).
- Regulació de les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual.
- Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, de el Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria de Govern (BOE núm. 311, 28/12/1992) (CE - BOE núm. 42, 02/24/1993) .
- Modificació. Reial Decret 159/1995, de 3 de febrer, de Ministeri de Política (BOE núm. 57, 08/03/1995) (CE - BOE núm. 57, 08/03/1995).

- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per els treballadors d'equips de protecció individual. Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, de l'Ministeri de Política (BOE núm. 140, 12/06/1997).
- S'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per els treballadors dels equips de treball. Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, de l'Ministeri de Política (BOE núm. 188, 07/08/1997).
- S'aproven les disposicions mínimes destinades a Protegir la seguretat i la salut dels treballadors en les activitats mineres. Reial Decret 1389/1997, de 5 de setembre, de el Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm 240, 1997.07.10).
- S'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció. Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, de Ministeri de Política (BOE núm. 256, 10/25/1997).
- S'aprova el model de Llibre d'incidències en obres de construcció. Ordre de 12 de gener de 1998, de el Departament de Treball (DOGC núm. 2.565, 27/01/1998).
- Conveni col·lectiva general de sector de l'metall, Conveni col·lectiu provincial de sector de l'metall.
- Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió. Reial Decret 3151/1968, de 28 de novembre, de l'Ministeri d'Indústria i Energia (BOE de l'12/17/1968).

- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries. Reial Decret 2413/1973, de 20 de Setembre, de el Ministeri d'Indústria i Energia (BOE de l'1973.10.09).
- Reglament sobre Centrals Elèctriques Subestacions i Centres de Transformació. Reial Decret 3275/1982, de 12 de novembre, de l'Ministeri d'Indústria i Energia (BOE de l'1982.12.01).

Lleida, a Novembre de 2025

  
Enginyer tècnic industrial,  
A el servei de RCT Enginyeria SL


## **ANNEX I:**

# **DOCUMENTACIÓ TÈCNICA.**

## 53 DOCUMENTACIÓ TÈCNICA:

### 53.1 PANELLS FOTOVOLTAICS.

Harvest the Sunshine

**595W** 


**JAM72D40 MB** n-type Double Glass Bifacial Modules


**Premium Cells**


  
MBB Half-Cell Technology


**26%**  
Up To  
Cell Conversion Efficiency

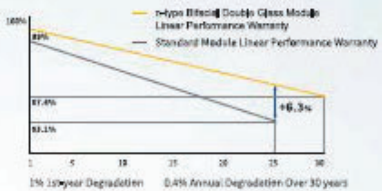
**Premium Modules**



 Higher power generation better LCOE

 n-type with very Lower LID

 Better Temperature Coefficient



 Better low irradiance response


  
1% 15-year Degradation    0.4% Annual Degradation Over 30 years

 12-year product warranty     30-year linear power output warranty

**Comprehensive Certificates**

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941: 2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules • Quality system for PV module manufacturing











## 53.2 INVERSOR.

SUN2000-100KTL-M1

Inversor de String Inteligente



10  
Seguidores MPP



98.8%  
Máx. Eficiencia



Monitorización a nivel  
de string



Diagnóstico inteligente  
de curvas I-V admitido



Detección de corriente  
residual integrada



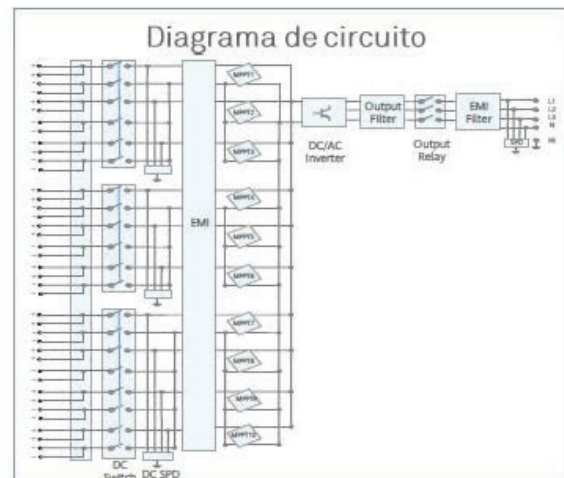
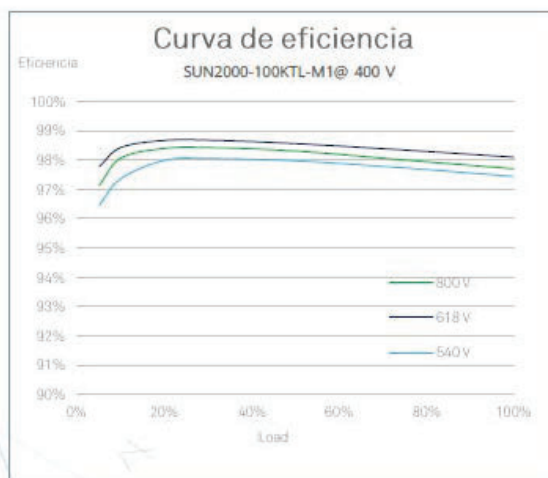
Diseño  
sin fusibles



Protección contra  
sobretensiones DC y AC



IP66  
Protección





## Especificaciones técnicas

Eficiencia	
Máx. Eficiencia	98.8% @480 V; 98.6% @380 V/400 V
Eficiencia europea	98.6% @480 V; 98.4% @380 V/400 V
Entrada	
Máx. tensión de entrada	1,100 V
Máx. intensidad por MPPT	26 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	40 A
Tensión de entrada inicial	200 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	570 V @380 V; 600 V @400 V; 720 V @480 V
Número de entradas	20
Número de MPPTs	10
Salida	
Potencia nominal activa de CA	100,000 W (380 V / 400 V / 480 V @40°C)
Máx. potencia aparente de CA	110,000 VA
Máx. potencia activa de CA (cosφ=1)	110,000 W
Tensión nominal de salida	220 V / 230 V, default 3W + N + PE; 380 V / 400 V / 480 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad de salida nominal	152.0 A @380 V; 144.4 A @400 V; 120.3 A @480 V
Máx. intensidad de salida	168.8 A @380 V; 160.4 A @400 V; 133.7 A @480 V
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%
Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado CC	Sí
Protección contra funcionamiento en isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa de CC	Sí
Monitorización de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	Sí
Protector contra sobretensiones de CC	Tipo II
Protector contra sobretensiones de CA	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Sí
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Sí
Comunicaciones	
Monitor	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Sí
RS485	Sí
MBUS	Sí (Transformador de aislamiento requerido)
General	
Dimensiones (ancho x alto x profundidad)	1,035 x 700 x 365mm (40.7 x 27.6x 14.4 pulgadas )
Peso (con soporte de montaje)	90 kg (198.4 lb.)
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Enfriamiento	Ventilación inteligente
Altitud de operación	4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0 ~ 100%
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Conector resistente al agua + OT/DT Terminal
Clase de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Cumplimiento estándar (Más información disponible a pedido)	
Certificados	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683

### 53.3 ESTRUCTURA MÒDULS

 <b>BULTMEIER</b>	<b>KIT COPLANAR</b>	Referencia	004
		Fecha	06/10/2017
		Revisión	0
		Página	1
		Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta	

	
---	---



#### 1 – CARACTERÍSTICAS

- Estructura de aluminio de alta resistencia ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada con 1000 horas en cámara de niebla salina
- Los materiales de los que se compone la estructura garantizan una resistencia excepcional a la corrosión con el paso del tiempo
- Todo el kit viene preparado para su rápida instalación, ya que todas las perforaciones para pernos vienen premecanizadas y controladas por el departamento de calidad para cumplir las normas ISO
- La estructura es adaptable al módulo fotovoltaico de cualquier fabricante
- Esta estructura conjuntamente con el abanico de soportes ofrecidos se puede colocar en cualquier superficie, teja, soleras hormigón, cubiertas metálicas, fachadas, contrapesos de hormigón etc.

#### 2 – MATERIAL

El material de fabricación del soporte es aleación de Aluminio, concretamente 6005 T6. El aluminio 6005 T6 es un aluminio estructural comúnmente empleado en este tipo de estructuras, con muy buena resistencia a la corrosión. El material una vez extrusionado recibe un tratamiento térmico, en este caso un templado, para mejorar sus características mecánicas. El temple empleado por BULTMEIER es el T6, el mayor que se le puede proporcionar al aluminio

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE 38349

Tratamiento	Carga de Rotura (Rm)		Límite elástico (Rp0.2)		Alargamiento		Dureza mínima (Wb)	
	6060	6005	6060	6005	6060	6005	6060	6005
T4	120	180	60	90	16	15	2	2
T5	160	-	120	-	8	-	11	14
T6	190	270	150	225	8	8	12	15



 <b>BULTMEIER</b>	<b>KIT COPLANAR</b>	Referencia	004
		Fecha	06/10/2017
		Revisión	0
		Página	2
Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta			

El material de fabricación de los pernos es aleación de Acero Inoxidable, concretamente A2-70. El acero inoxidable es un acero de elevada resistencia a la corrosión, dado que el cromo u otros metales aleantes que contiene, poseen gran afinidad por el oxígeno reaccionando con este y formando una capa pasivadora, evitando así la corrosión del hierro que contiene.

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE-EN ISO 3506

Calidad	Carga de Rotura (Rm)	Límite elástico (Rp0.2)	Alargamiento	Dureza mínima (Hb)
A2-70	700	450	0,4d	175

El material de fabricación de los tornillos autotaladrantes es acero SAR J403 1022 con una protección zinc-niquelada sellante que le proporciona una resistencia a la corrosión de 1000 horas en cámara de niebla salina según ISO 9227.

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE-EN ISO 10666


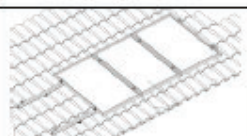

Norma	Medida	Resistencia a Tracción (kN)	Resistencia a Cortadura (kN)	Dureza mínima (Hb)
7504-K	ST 6.3	13.36	6.68	165

### 3 – DATOS TÉCNICOS

La estructura en su conjunto resiste las cargas de viento y nieve que indica el eurocódigo hasta una altura de 200 metros sobre el nivel del mar según las normas vigentes de la edificación UNE EN ISO 1991. La estructura está fabricada conforme a las normas de fabricación de estructuras de aluminio UNE EN ISO 1090.

La instalación de los kits coplanares debe instalarse conjuntamente con un tipo de soporte que conformarán una estructura completa que cumplirá los estándares arriba indicados. El montaje de la estructura se llevará a cabo colocando los perfiles P26 sobre los soportes e instalando los tornillos autotaladrantes que unen el resto de la estructura como se indica en los manuales de montaje siempre teniendo en cuenta que *todas las fijaciones deben realizarse sobre la línea de taladro para asegurar la integridad de la estructura.*

 <b>BULTMEIER</b>	<b>KIT COPLANAR</b>	Referencia	004
		Fecha	06/10/2017
		Revisión	0
		Página	3
Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta			

Código		Tipo de Soporte		
		Soporte S8	Soporte S4 + Soporte Varilla Roscada	Soporte S3
Distancia máxima entre apoyos	[m]	3	1.8	1.5
Distancia máxima de Voladizo	[m]	0.5	0.5	0.4
Dirección de los perfiles	[-]	Perpendiculares a la cumbrera	Cualquiera	Paralelos a la cumbrera
Posibilidades de montaje	[-]			

\*El ensamble de la estructura debe hacerse correctamente y conforme a las indicaciones del manual de montaje para que cumpla las características de resistencia enunciadas

#### 4 – POSIBILIDADES DE MONTAJE

El kit coplanar dispone de una gran variedad de posibles montajes para todo tipo de cubiertas ya que es combinable con todos los tipos de soporte ofrecidos y puede ser de mayor o menor longitud gracias a la posibilidad de conectar sus perfiles P26 superiores mediante el conector P26.

La combinación más utilizada es el kit coplanar conjuntamente con el soporte S4 más soporte de varilla, lo que nos permite colocar la estructura en cualquier tipo de superficie de hormigón, teja y pizarra. El soporte se anclará al hormigón mediante el uso de una resina química de poliéster de alta resistencia que permitirá de esta forma colocar debidamente los perfiles en la dirección deseada y posteriormente colocar los módulos fotovoltaicos.

Si se combina el kit coplanar con el soporte S8 podremos instalar el kit en cubiertas industriales cuya cumbrera esté perpendicular a los perfiles, ya que los soportes S8 se deben atornillar a la subestructura de la nave industrial. De esta forma en cada una de las correas de acero de la nave industrial dispondremos de un soporte y posteriormente los perfiles P26 que formarán un único cuerpo estructural.

En caso de combinarse el kit sobreelevado con el soporte S3 se podrá instalar el kit en cubiertas metálicas grecadas, de forma que los perfiles estén perpendiculares a la greca, es decir, paralelos a la cumbrera de la nave industrial. De esta forma se instalará a la distancia indicada un soporte S3 y encima de estos el perfil P26 formando un único cuerpo estructural. *Previamente a la instalación de este tipo de soporte es necesario cerciorarse de que el soporte se adapta a la greca de la cubierta donde se va a realizar la instalación.*



## 53.4 SMARTLOGGER

### SmartLogger3000A



#### Inteligente

Diseño de control de exportación inteligente cero



#### Seguro

Fácil de instalar en el sitio



#### Fiable

Protección contra sobretensiones

Especificaciones técnicas	SmartLogger3000A03EU	SmartLogger3000A01EU
Gestión de dispositivos		
Max. Número de dispositivos manejables	80	
Interfaz de comunicación		
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m	
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC	No apoyo
2G / 3G / 4G <sup>1</sup>	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz <sup>2</sup>	
Entrada / salida digital / analógica	DI x 4, DO x 2, AI x 4	
DO activo	12V, 100mA (conexión con relé, sensor)	
Protocolo de comunicación		
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104	
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645	
Interacción		
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G	
WEB	Web incrustada	
USB	USB 2.0 x 1	
APP	Comunicación por WLAN para la puesta en servicio	
Ambiente		
Rango de temperatura de operación	-40°C – 60°C	
Temperatura de almacenaje	-40°C – 70°C	
Humedad relativa (sin condensación)	5% – 95%	
Max. Altitud de operación	4,000 m	
Alimentación		
Fuente de alimentación de CA	100 V – 240 V, 50 Hz / 60 Hz	
Fuente de alimentación de CC	12 V / 24 V	
Consumo de energía	Típico 8 W, Max. 15 W	
Datos generales		
Dimensiones (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena)	
Peso	2 kg	
Grado de protección	IP20	
Opciones de instalación	Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa	

<sup>1</sup> Al poner dentro de la caja de metal, se necesitará antena externa.

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

Version No. 03-(20200622)

SOLAR.HUAWEI.COM/ES/

## 53.5 SMART POWER SENSOR

### Smart Power Sensor



#### Preciso

- Precisi3n de medici3n: clase 1

#### F3cil y sencillo

- Montaje en carril DIN est3ndar de 35 mm
- Tama1o peque1o, 1P2W 36 mm, 3P4W 72 mm
- Pantalla LCD para facilitar la configuraci3n y la comprobaci3n por los usuarios
- Conexi3n de acoplamiento para instalaci3n
- Cables CT y RS485 incluidos en los accesorios

#### Eficiente desde el punto de vista energ3tico


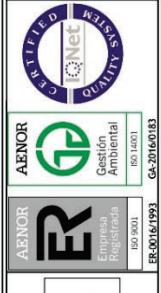
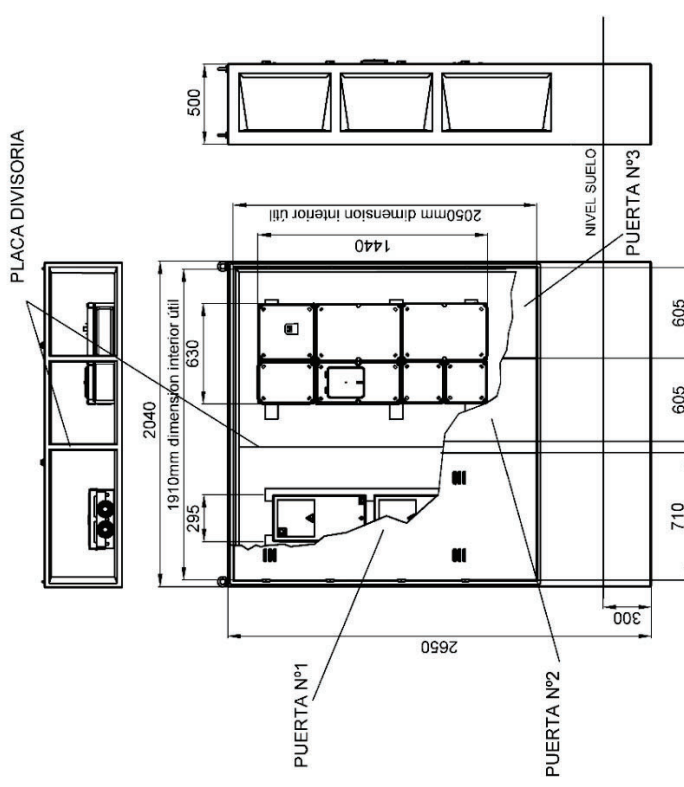
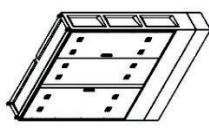

- Consumo general de energa  $\leq 1$  W

Especificaciones técnicas	DDSU666-H	DTSU666-H
Especificaciones generales		
Dimensiones (alto x anchura x profundidad)	100 x 36 x 65,5 mm (3,9 x 1,4 x 2,6 pulgadas) as)	100 x 72 x 65,5 mm (3,9 x 2,8 x 2,6 pulgadas)
Tipo de montaje	Carril DIN35	
Peso (incluidos cables)	1,2 kg (2,6 lb)	1,5 kg (3,3 lb)
Fuente de alimentación		
Tipo de red eléctrica	1P2W	3P4W
Potencia de entrada (tensión fásica) ica)	176 VCA ~ 288 VCA	
Consumo de energía	≤ 0,8 W	≤ 1 W
Rango de medición		
Voltaje de línea	/	304 VCA ~ 499 VCA
Tensión fásica	176 VCA ~ 288 VCA	
Corriente	0 ~ 100 A	
Precisión de medición		
Tensión	± 0,5 %	
Corriente / Potencia / Energía	± 1 %	
Frecuencia	± 0,01 Hz	
Comunicación		
Interfaz	RS485	
Velocidad de transmisión en baudios baudios	9600 bps	
Protocolo de comunicación	Modbus - RTU	
Entorno		
Rango de temperatura de operación	-25 °C ~ 60 °C	
Rango de temperatura de almacenamiento	-40 °C ~ 70 °C	
Humedad de operación	5 % HR ~ 95 % HR (sin condensación)	
Otros		
Accesorios	Cable RS485 (10 m / 33 pies)	
	1 CT 100 A / 40 mA (6 m / 19 pies)	3 CT 100 A / 40 mA (6 m / 19 pies)

El texto y las figuras reflejan el estado t3cnico actual en el momento de imprimir este documento. Est3n sujetos a cambios t3cnicos, excepto errores y omisiones. Huawei no ser3 responsable de equivocaciones ni errores de impresi3n. Para obtener m3s informaci3n, v3ase solar.huawei.com. Versi3n No.: 01-20190229

solar.huawei.com/eu/

## 53.6 DETALL PREFABRICAT CS+CGP I TM10

<div data-bbox="280 1697 440 1928">  </div> <div data-bbox="280 1406 440 1697">  </div> <div data-bbox="280 1115 440 1406"> <p><b>FICHA TECNICA</b></p> <p><b>ARMARIO ZCS+CGP+TMF10 SEPARADOR</b></p> </div> <div data-bbox="280 309 440 1115"> <p>FT Nº: 11895</p> <p>Revisión: 00</p> <p>Fecha: 28.02.2023</p> </div>	<div data-bbox="440 1120 1385 1928"> <p><b>REFERENCIA CAHORS: 0926696-3PTRI</b></p>  </div> <div data-bbox="440 309 1385 1120"> <p><u>VISTA 3D</u></p>  <p><u>CARACTERISTICAS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Composición GRC según UNE-EN 1169.</li> <li>- Estructura monobloque hormigón reforzado con fibra de vidrio.</li> <li>- Resistencia flexión GRC 8 N/mm² según UNE-EN 1170-4.</li> <li>- Tipo de cemento: CEM i 52.5 R.</li> <li>- Cierre de palanca, con bombín triangular para la puerta nº1 y 3.</li> <li>- Agujero de ø150mm en placa divisoria para el paso de cables.</li> <li>- Peso: 938Kg.</li> </ul> <p><u>NORMAS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UNE-EN 61439</li> <li>- UNE-EN 20324</li> <li>- UNE-EN 50102</li> <li>- REBT ITC BT 16</li> <li>- DIRECTIVA </li> </ul> <p><u>UTILIZACION:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armario prefabricado monobloque con puerta metálica, con capacidad para albergar un TMF 10 hasta 400A + CGP y caja de seccionamiento.</li> <li>- Con placa divisoria entre los dos compartimientos.</li> </ul> </div>
---	---

ARMARIO ZCS+CGP+TMF10 SEPARADOR FT Nº 11895 Rev.00

