



Agència Catalana  
de l'Aigua



Consell Comarcal  
del Baix Ebre



enginyeria  
projectes,  
legalitzacions  
i solucions solars

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

# EDAR L'ALDEA

## PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 21,60kWp



ENGINYERES  
ENGINYERS CATALUNYA  
CENTRAL

COL·LEGI PROFESSIONAL ASSOCIACIÓ  
ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS GRADUATS  
MANRESA CATALUNYA CENTRAL

Jordi Morera Prat

Núm. Col·legiat: 14144

Núm. VISAT: **22010162 - 28/11/2022**



**VISAT**

## ÍNDEX

1.	ANTECEDENTS .....	4
2.	OBJECTE .....	4
3.	TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ .....	4
4.	NORMATIVA GENERAL ESPECÍFICA .....	5
5.	NORMATIVA URBANÍSTICA DEL MUNICIPI IMPLANTACIÓ INSTAL·LACIÓ FV .....	7
6.	EMPLAÇAMENT I ACCÉS .....	7
7.	ESTUDI ALTERNATIVES DE L'EMPLAÇAMENT .....	8
7.1.	OBJECTE .....	8
7.2.	OPCIÓNS ESTUDI ALTERNATIVES .....	8
7.3.	PUNTUACIÓ .....	9
7.4.	CONCLUSIÓ DE L'ESTUDI D'ALTERNATIVES .....	10
7.5.	PLÀNOL .....	10
8.	ESTUDI D'OMBRES .....	12
8.1.	OBJECTE .....	12
8.2.	CONCLUSIÓ ESTUDI D'OMBRES .....	12
8.3.	PLÀNOL .....	12
9.	ESTUDI DE VIABILITAT .....	14
10.	BASES DE DISSENY .....	19
11.	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ .....	19
11.1.	ACTUACIONS PRÈVIES A LA INSTAL·LACIÓ .....	21
11.2.	DURADA DE LES ACTUACIONS .....	21
11.3.	RECEPTORS FOTOVOLTÀICS .....	21
11.4.	SUPORTS DELS MÒDULS .....	22
11.5.	INVERSORS .....	22

11.6.	INFRAESTRUCTURA ELÈCTRICA.....	23
11.6.1.	LÍNIA DE CORRENT CONTINU.....	23
	Tram 1: Cablejat entre mòduls i fins la caixa de corrent continu.....	23
	Tram 2: Cablejat de sortida des de la caixa de protecció de corrent continu fins a l'inversor.....	24
11.6.2.	LÍNIA DE CORRENT ALTERN.....	24
	Tram 3: Cablejat des de la sortida dels inversors fins al quadre de protecció en corrent altern.....	24
	Tram 4: Cablejat des del quadre de protecció de corrent altern fins al quadre general de proteccions de l'edifici.....	24
11.6.3.	CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CONDUCTORS.....	24
11.7.	DISPOSITIUS DE SEGURETAT I PROTECCIÓ.....	26
11.7.1.	DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ EN CORRENT CONTINU.....	26
11.7.2.	DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ EN CORRENT ALTERN.....	26
11.8.	COMPTADOR.....	27
11.9.	CONNEXIÓ A LA XARXA DE SUBMINISTRAMENT.....	27
11.10.	CONNEXIÓ EQUIPOTENCIAL.....	27
12.	JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	28
13.	QUADRE DE PREUS 1 I 2.....	95
14.	AMIDAMENT.....	106
15.	PRESSUPOST.....	112
16.	RESUM DEL PRESSUPOST I ÚLTIM FULL.....	119
17.	PLÀNOLS.....	122

ANNEX I: CÀLCULS

ANNEX II: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

ANNEX III: FITXES TÈCNIQUES

ANNEX IV: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX V: ESTUDI GESTIÓ DE RESIDUS

ANNEX VI: LLISTAT DE LES CARACTERÍSTIQUES MÍNIMES A REVISAR A LA JORNADA DE PROVES

ANNEX VII: IMPACTE AMBIENTAL

ANNEX VIII: RESULTATS PVGIS-SARAH2

## 1. ANTECEDENTS

Des del Consell Comarcal del Baix Ebre s'adjudica a Jordi Morera Prat ("EPS Enginyeria") la redacció d'un projecte constructiu per a la instal·lació fotovoltaica a instal·lar a l'EDAR de L'Aldea en règim d'autoconsum amb injecció d'excedents, amb l'objectiu de reduir la despesa energètica de la instal·lació i, d'aquesta manera, contribuir a la reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, així com complir amb la Llei 16/2017 del canvi climàtic i en aplicació de l'article 28.2, on s'exposa que al 2020 un mínim del 20% del consum energètic total del conjunt de les instal·lacions públiques de gestió de residus, de sanejament d'aigües residuals urbanes i de potabilització d'aigua, la gestió de les quals és competència dels departament de la Generalitat o dels organismes que en depenen, haurà de procedir de fonts pròpies d'origen renovable.

## 2. OBJECTE

El present document té per objectiu definir les condicions tècniques d'una instal·lació solar fotovoltaica a l'EDAR de L'Aldea.

La instal·lació fotovoltaica té una potència nominal establerta per la potència dels inversors de 20kW, i una potència pic de 21,60kWp. La instal·lació es connectarà en règim d'autoconsum amb compensació d'excedents segons RD 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

## 3. TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA I DE CONSUM	
<b>Titular</b>	Consell Comarcal del Baix Ebre
<b>DNI / NIF / NIE</b>	P9300004J
<b>Adreça</b>	Carrer de Barcelona, 152
<b>Localitat</b>	Tortosa
<b>Codi postal</b>	43500
<b>Persona de contacte</b>	Germán Zubeldia



DADES DE L'OBRA	
Títular	Consell Comarcal del Baix Ebre
Adreça	Camí Lo Lligallo, Polígon: 7 / Parcel·la: 132
Localitat	L'Aldea
Codi postal	43896

TÈCNIC COMPETENT	
Nom	Jordi Morera Prat
Número de col·legiat	14.144, CETIM
Adreça	Av. Àngel Guimerà, 56
Localitat	Igualada
Codi postal	08700
Correu electrònic	jordi@epsenginyeria.com

#### 4. NORMATIVA GENERAL ESPECÍFICA

- **Ordre 9 de març de 1971** per la que s'aprova la Ordenança General de Seguretat i higiene en el treball.
- **Reial Decret 3275/1982**, de 12 de novembre, sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques i centres de transformació.
- **Llei 31/1995** Reglament de Seguretat i Higiene en el treball. Aprovada pel Reial Decret 1829/1995, de 10 de Novembre.
- **Decret 308/1996**, de 2 d'agost, sobre procediment administratiu aplicables a les instal·lacions en règim especial.
- **Reial Decret 1627/97** sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- **Llei del Sector Elèctric 54/1997** del 24 de novembre de 1997, estableix un nou marc de funcionament del sistema elèctric Espanyol. Estableix un règim especial per aquelles instal·lacions que utilitzen fonts d'energia renovables, amb una potència instal·lada menor de 50MW.
- **Reial Decret 2818/1998** del 30 de Novembre sobre producció d'energia elèctrica per a instal·lacions alimentades per recursos o fonts d'energia renovable, residus i/o cogeneració. Defineix les condicions per a acollir-se al règim especial de producció d'energia elèctrica, així com determina les primes que es poden obtenir amb la venda d'energia elèctrica.



- **Reial Decret 1955/2000** de l'1 de desembre, per el que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 614/2001** Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors vers el risc elèctric.
- **Decret 352/2001**, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica (DOGC 3544, de 02/01/2002).
- **Reial Decret 842/2002** del 2 d'agost pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions complementàries.
- **Ordre de 30 de setembre de 2002**, per la que se estableix el procediment per prioritzar l'accés i la connexió a la xarxa elèctrica per evacuació d'energia de les instal·lacions de generació contemplades en el RD 2818/1998 sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- **Reial Decret 314/2006** del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- **Reial Decret 1371/2007** de 19 d'octubre, pel que s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció vers al soroll» del Codi Tècnic de l'edificació i es modifica el Reial Decret 314/2006.
- **RD 1699/2011**, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència.
- **Condicions Tècniques de l'IDAE** d'instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a xarxa, publicades al 2011.
- **RD 1/2012**, de 27 de gener pel que es procedeix a la suspensió dels procediments de reassignació de retribució i a la supressió dels incentius econòmics per a noves instal·lacions de producció d'energia elèctrica a partir de cogeneració, fonts d'energia renovables i residus.
- **RD Llei 13/2012**, de 30 de març pel qual es traslladen directives en matèria de mercats interiors d'electricitat i gas i en matèria per la correcció de les desviacions per desajustos entre els costos i ingressos del sector elèctric i el sector del gas.
- **Llei 3/2013**, de 4 de juny de creació de la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència.
- **RD Llei 9/2013**, de 12 de juliol pel qual s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.
- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre del Sector Elèctric, en el seu article 9 defineix l'autoconsum i distingeix vàries modalitats d'autoconsum.



- **RD 1048/2013**, de 27 de desembre, pel qual s'estableix la metodologia pel càlcul de la retribució de l'activitat de distribució d'energia elèctrica i el pagament dels costos d'escomesa previstos al article 6 del RD 1699/2011, de 18 de novembre.
- **RD 413/2014**, de 6 de juny que regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- **RD244/2019** d'autoconsum, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.
- **Normativa CPR** (Construction Products Regulation), de l'1 de juliol de 2016, pel qual es regula la seguretat dels materials utilitzats en la construcció front al foc i matèries perilloses.
- **NBE-AE/88**. Acciones en la edificación. Real Decret 1370/1988, del 25 de juliol, pel qual s'aprova la norma bàsica de l'edificació "NBE-AE/88. Accions en l'edificació".

## 5. NORMATIVA URBANÍSTICA DEL MUNICIPI IMPLANTACIÓ INSTAL·LACIÓ FV

D'acord amb la consulta feta a l'Ajuntament, la normativa aplicable a les instal·lacions fotovoltaïques es recull a les normes subsidiàries de plantejament general:

- 1995/261/E Pla director urbanístic.
- 2012/47339/E Pla director urbanístic.
- 2018/67068/C Pla director urbanístic.
- 2010/42344/E Pla d'ordenació urbanística municipal.

## 6. EMPLAÇAMENT I ACCÉS

La situació objecte d'aquesta memòria tècnica de la instal·lació fotovoltaïca està ubicada a l'EDAR de L'Aldea, situada al camí Lo Lligallo, polígon: 7, parcel·la: 132, de 43896 L'Aldea (Tarragona).



## **7. ESTUDI ALTERNATIVES DE L'EMPLAÇAMENT**

### **7.1. OBJECTE**

El present document té per objectiu fer un estudi de les ombres de les construccions de l'Edar Aldea, per poder determinar quins espais no són afectats en algun moment del dia per ombres, i ser considerats per instal·lar-hi fotovoltaica.

### **7.2. OPCIONS ESTUDI ALTERNATIVES**

S'ha elaborat el plànol nº 23 a partir del plànol de l'estudi d'ombres.

A partir de l'estudi d'ombres només es pot determinar dos espais possibles per instal·lar la fotovoltaica aproximada de 20kW, sense afectacions d'ombra. Un és la teulada, i l'altra entre la porta principal i l'estació transformadora elèctrica.

Sobre la teulada s'han fet dos propostes en funció del dimensionat dels mòduls fotovoltaics.

Per mòduls de 550Wp de mides 2,256x1,1094, hi caben un total de 33 mòduls que suposen 18,15kWp.

Per mòduls de 450Wp de mides 2,102x1,040, hi caben 21,6kWp.

Tenint en compte el preu per mòdul, l'opció que es considera més viable és la de mòduls de 450Wp. El mòdul de 450 euros és uns 100€/mòdul més econòmic, però també hi ha una despesa extra per bloc i cablejat, però hi cap més potència i genera més producció.

S'ha de fer un càlcul per suportar els vents, sobre el qual disposarem d'uns pesos. Amb aquesta dada caldrà comprovar amb el projecte estructural de l'edifici, si aquest pot suportar el pes propi de l'estructura de formigó i mòduls fotovoltaics i els esforços dinàmics provocats pel vent.

Cal tenir present que amb aquesta opció caldria incorporar una escala d'accés a la teulada. No és imprescindible, però si molt pràctic per fer els manteniments i no dependre d'un aparell elevador en cas de voler inspeccionar.

També caldria instal·lar una línia de vida a fi de no instal·lar tanques protectores que suposin ombres als mòduls.

La 3era opció plantejada és una instal·lació sobre el sòl (terra). La instal·lació és molt més visible i per tant més fàcilment pot ser víctima d'actes vandàlics o de saqueig. El terreny s'ha de preparar amb una malla antiherba i una explanació i drenatge. Per connectar el camp fotovoltaic amb l'inversor, caldria fer un soterrament per la part encimentada i la seva reposició, generant runa i un tall al paviment actualment continu.

### 7.3. PUNTUACIÓ

Per cada opció proposada s'ha valorat diferents conceptes:

- La tala d'arbres: 10 seria la major quantitat de tala d'arbres i major dificultat
- Acció del vent: 10 seria la que la instal·lació està exposada més a l'acció del vent, a l'efecte vela i per tant necessita una estructura de major resistència i subjecció.
- Mitjans elevació: 10 s'ha puntuat a la necessitat de majors sistemes d'elevació, ja sigui persones i/o materials, i a quant major alçada més puntuació
- Dificultat d'execució: 10 s'ha puntuat al de major dificultat d'execució, ja sigui per ser un treball en alçada i per les mesures de seguretat que requereix, o per les majors postures incomodes.
- Major material: 10 s'ha puntuat quan la quantita de material requerit és major, o de major preu.
- Visibilitat exterior: s'ha puntuat 10 quan es considera que la instal·lació final és més visible des de l'exterior a nivel de peató.
- Falta de potencia: S'ha puntuat 10 quan per l'espai disponible la potencia a poder instal·lar no arriba a la potencia determinada en l'estudi de viabilitat.

OPCIÓ	1	2	3
Tala arbres	0	0	5
Acció del vent	3	3	7
Mitjans elevació	10	10	0
Dificultat execució	6	6	8
Major Material	5	5	5
Visibilitat exterior	0	0	10
Falta potència	10	5	5
Dificultat ampliació	10	10	6
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>39</b>	<b>46</b>



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



**22010162**

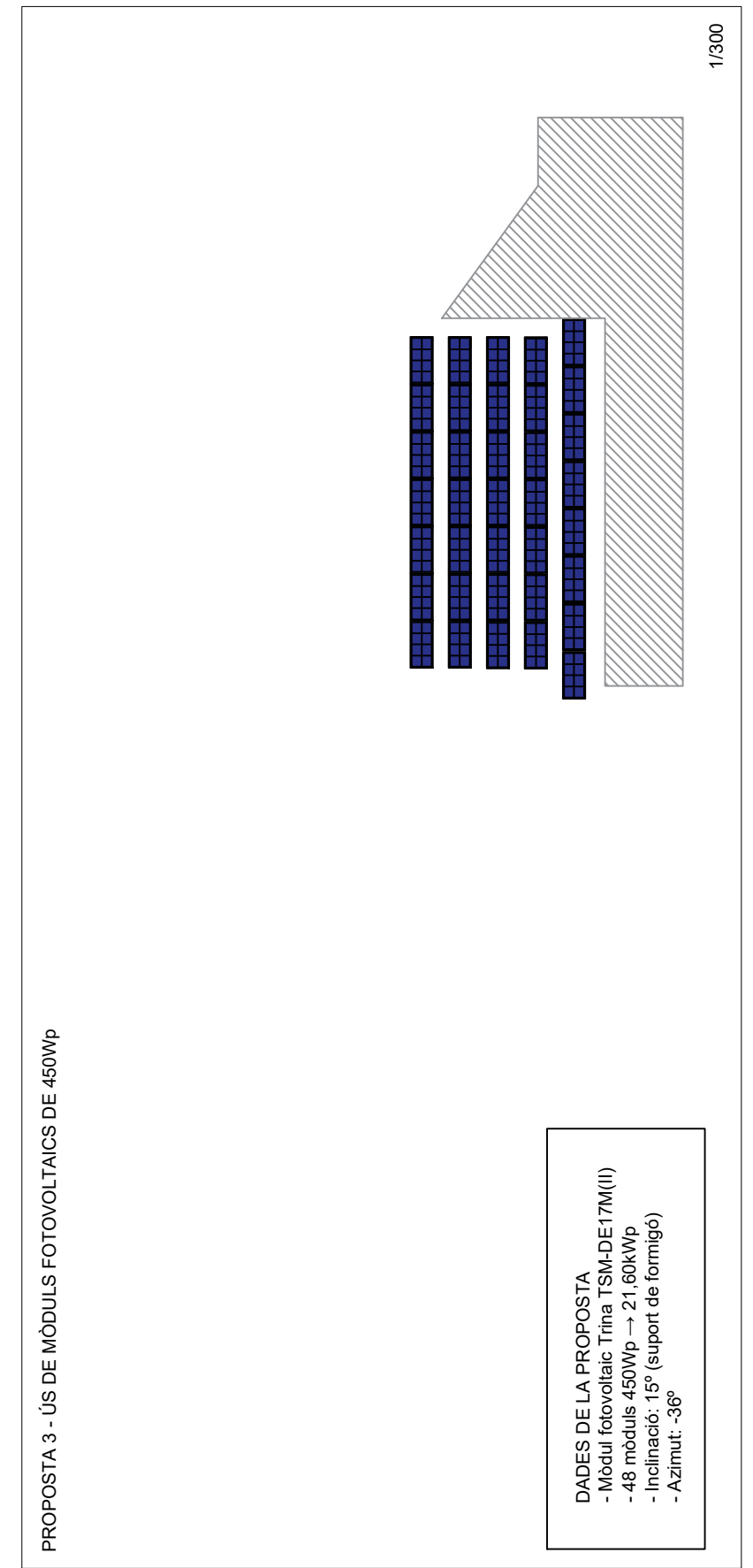
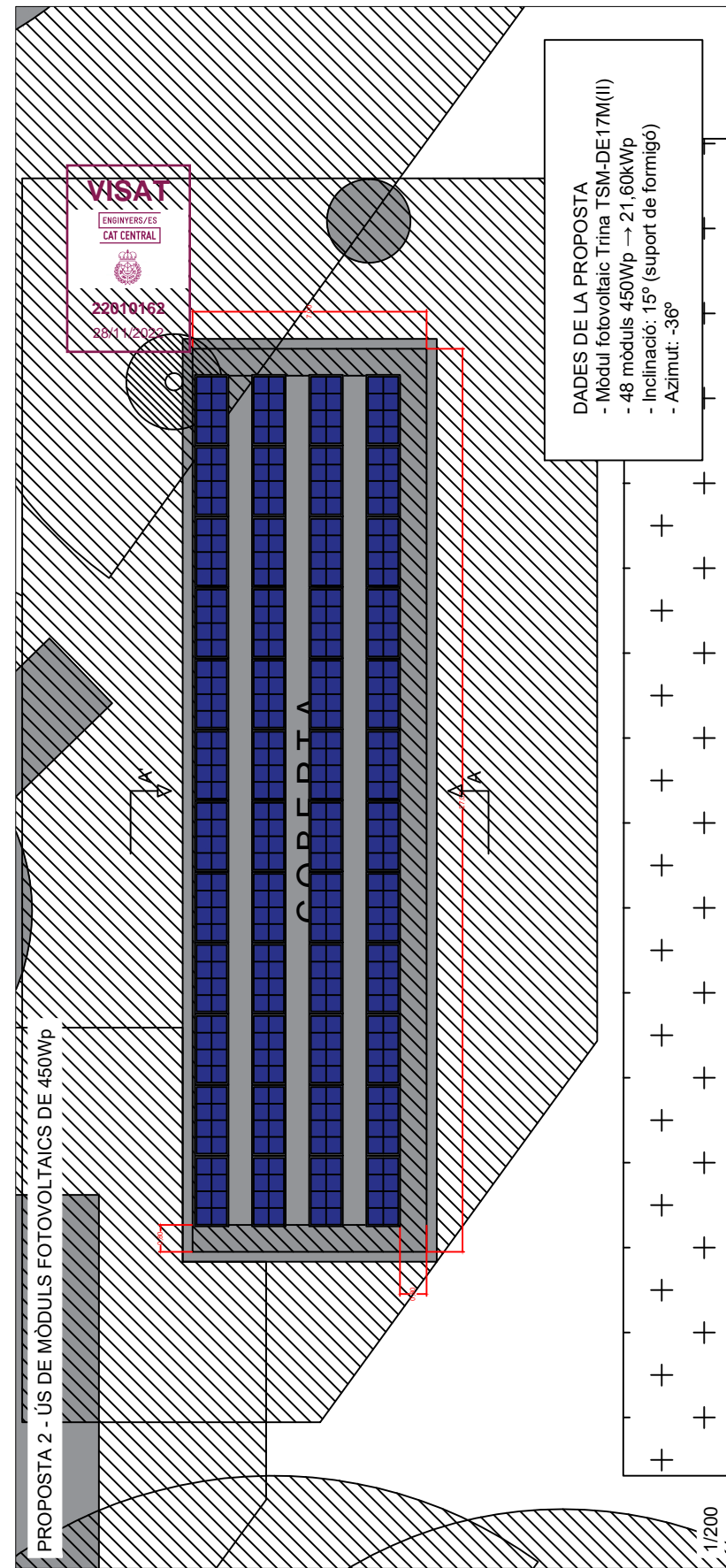
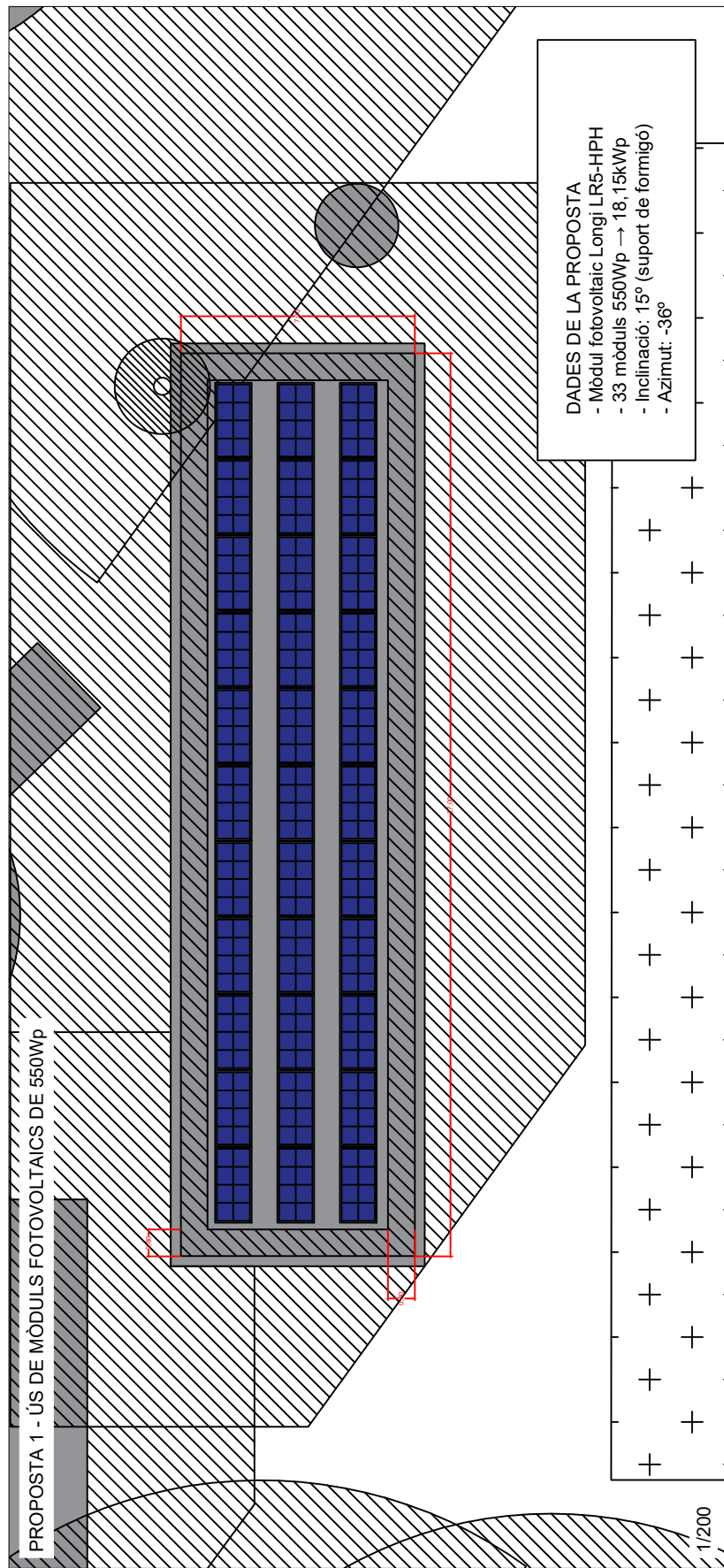
28/11/2022

## **7.4. CONCLUSIÓ DE L'ESTUDI D'ALTERNATIVES**

Segons els criteris de valoració i criteris del tècnic, l'opció més viable és la 2. És a sobre la Teulada de l'Edar, amb mòduls de 450Wp, aconseguint 4 fileres i una potencia final de 21,6kWp.

## **7.5. PLÀNOL**

7.- Alternatives



FIRMA

FIRMA

PROMOTOR

Consell Comarcal del Baix Ebre  
C/ Barcelona, 152  
43500 Tortosa (Tarragona)



EPS ENGINYERIA

Jordi Morera col. 14.144  
Av. Àngel Guimerà, 56  
08700 Igualada (Barcelona)  
www.epsenginyeria.com  
jordi@epsenginyeria.com



UBICACIÓ

Camí Lo Lliallo, Polígon: 7 / Parcel·la: 132  
43896 L'Aldea (Tarragona)  
UTM X: 300.083.04  
UTM Y: 4.511.649.90

PROJECTE

Instal·lació fotovoltaica

ARXIU: EDAR aldea 3-20220920.dwg

TÍTOL DEL PLÀNOL

Estudi d'alternatives

DISSENYAT:	JMP	REF OBRA:	FV EDAR L'Aldea
DIBUIXAT:	NTC	REVISIÓ:	nov.-22
UNITATS:	METRE (m)	DATA:	11/11/2022
ESCALA:	s/p A3	Nº PLÀNOL	7

## **8. ESTUDI D'OMBRES**

### **8.1. OBJECTE**

El present document té per objectiu fer un estudi de les ombres projectades per les construccions de l'Edar Camarles, per poder determinar quins espais no són afectats en algun moment del dia per ombres, i ser considerats per instal·lar-hi fotovoltaica.

S'ha considerat tots els elements objecte de provocar ombres, ja sigui construcció civil com vegetació natural. Aquesta última és la present alhora de l'estudi, ja que amb el temps varia de tamany.

### **8.2. CONCLUSIÓ ESTUDI D'OMBRES**

S'ha elaborat el plànol nº 20 a partir d'una ortofoto del Google maps i, una visita a la instal·lació. No es disposa de cap altre document, plànol o aixecament topogràfic.

S'ha dibuixat la projecció de l'ombra de tot el dia, des d'Est a Oest, passant pel Nord. S'ha mesurat l'alçada dels objectes i calculat la projecció pertinent.

S'ha marcat les zones amb formigó que corresponen a les zones de pas amb vehicles.

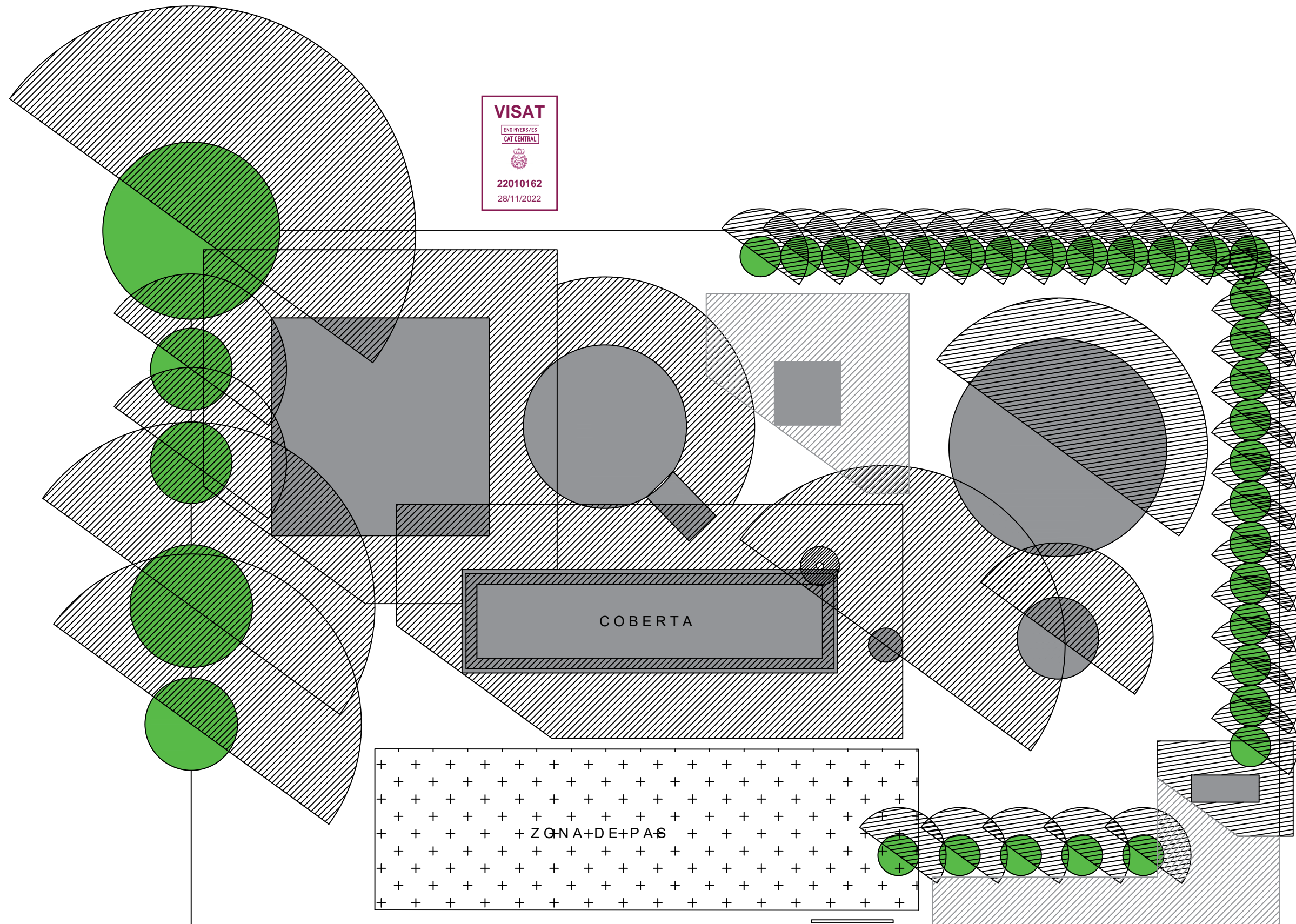
A partir de l'estudi, la conclusió extreta és que actualment no hi ha espai per poder instal·lar la fotovoltaica sense afectacions d'ombres. Hi ha dos possibles espais per poder instal·lar fotovoltaica però comportaran la tala de vegetació (arbres grans). Sobre la Teulada i al terra dins una antiga construcció de piscines.

Sobre la Teulada cal calcular el pes de les subjeccions pels forts vents, i que el sistema constructiu de la Teulada pugui suportar tot el pes.

### **8.3. PLÀNOL**

6.- Ombres





<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>PROMOTOR</b> Consell Comarcal del Baix Ebre C/ Barcelona, 152 43500 Tortosa (Tarragona)	<b>EPS ENGINYERIA</b> Jordi Morera col. 14.144 Av. Àngel Guimerà, 56 08700 Igualada (Barcelona) www.epsenginyeria.com jordi@epsenginyeria.com	<b>UBICACIÓ</b> Camí Lo Lligallo, Polígon: 7 / Parcel·la: 132 43896 L'Aldea (Tarragona) UTM X: 300.083.04 UTM Y: 4.511.649.90	<b>TÍTOL DEL PLÀNOL</b> Estudi d'ombres
	 Consell Comarcal del Baix Ebre	 enginyeria projectes, legalitzacions i solucions solars	<b>PROJECTE</b> Instal·lació fotovoltaica	ARXIU: EDAR aldea 3-20220920.dwg	DISSENYAT: JMP DIBUIXAT: NTC UNITATS: METRE (m) ESCALA: s/p A3

## 9. ESTUDI DE VIABILITAT

### DADES GENERALS

<b>Titular :</b>	L'ALDEA	<b>Ubicació instal·lació :</b>	EDAR l'ALDEA
<b>CIF:</b>			
<b>Adreça :</b>	Ligallo de l'Aldea s/n	<b>AV. GENERALITAT 10</b>	21,60 kWp
<b>Edifici FV:</b>	EDAR l'ALDEA		
<b>Emplaçament (UTM)</b>			
		X	0
		Y	0

	Emplaçament	(kwh/any) Consum	(€/any) Despesa	(€/any) Desp. amb FV	(€/any) Estalvi
<b>Edifici 1</b>	EDAR l'ALDEA	139.988	28.965 €	22.343 €	<b>6.622 €</b>

<b>Edifici 2</b>	0	0	- €	- €	- €
<b>Edifici 3</b>	0	0	- €	- €	- €
<b>Edifici 4</b>	0	0	- €	- €	- €
<b>Edifici 5</b>	0	0	- €	- €	- €
<b>Edifici 6</b>	0	0	- €	- €	- €
<b>Edifici 7</b>	0	0	- €	- €	- €
<b>Edifici 8</b>	0	0	- €	- €	- €
<b>Edifici 9</b>	0	0	- €	- €	- €
<b>Edifici 10</b>	0	0	- €	- €	- €

<b>TOTAL</b>	<b>139.988</b>	<b>28.965 €</b>	<b>22.343 €</b>	<b>6.622 €</b>
--------------	----------------	-----------------	-----------------	----------------

No s'inclou el cost de potència contractada

91,31 € compensació

6.530,49 € autoconsum



Agència Catalana  
de l'Aigua



Consell Comarcal  
del Baix Ebre



**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



22010162

28/11/2022



## MARC LEGAL

Les instal·lacions fotovoltaïques de generació d'energia elèctrica en baixa tensió a Catalunya estan reglamentades pel

- Reial Decret 244/2019
- Reial Decret Llei 15/2018 i pel
- REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

Les principals novetats de l'autoconsum segons el RD 244/2019 són :

- Tres modalitats d'autoconsum: (i) sense excedents, (ii) amb excedents aollits a compensació i (iii) amb excedents no aollit a compensació.
- Reglamentació de l'autoconsum col·lectiu.
- Per a instal·lacions fotovoltaïques la potència instal·lada serà la potència màxima de l'inversor.
- Es permet que el consumidor i el propietari de la instal·lació siguin diferents.
- Simplificació de tramitació
  - a) Les instal·lacions sense excedents o les d'excedents de fins 15 kW no necessiten permisos d'accés i connexió
  - b) Per a instal·lacions de fins a 100 kW connectades a baixa tensió el contracte d'accés amb la distribuïdora serà realitzat d'ofici per l'empresa distribuïdora
- Equips de mesura a instal·lar
  - De forma general, només cal un equip de mesura bidireccional en el punt frontera.
  - Els autoconsums col·lectius, amb excedents no aollits a compensació amb diversos contractes de subministrament o tecnologia no renovable han de tenir 2 equips. Un per consum i un altre que mesuri la generació neta.
  - En certs casos, es permet que el comptador de mesura s'ubiqui fora del punt frontera.
- Règim econòmic. S'estableixen diverses possibilitats en funció del tipus d'autoconsum:
  - Autoconsum amb excedents aollits a compensació: Poden (i) vendre l'energia en el pool, o (ii) compensar mensualment excedents, mitjançant la valoració de l'energia horària excedentària (Compensació simplificada). L'import a compensar mai no podrà excedir de la valoració mensual de l'energia horària consumida.
  - Autoconsum amb excedents no aollits a compensació. Han de vendre els excedents en el mercat.
- Inscripció automàtica en el Registre d'Autoconsum per certs casos.

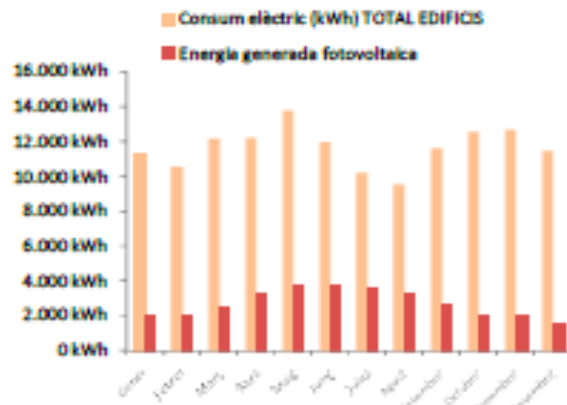
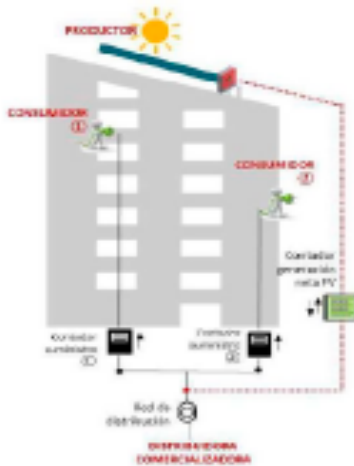


## RESULTATS OBTINGUTS



### Tipologia d'instal·lació

Autoconsum col·lectiu amb excedents i amb compensació

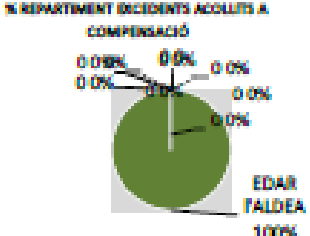


Cost instal·lació FV	34.213 €
Estalvi primer any	6.622 €
VAN (20 anys)	90.574
Amortització simple	5,17 anys

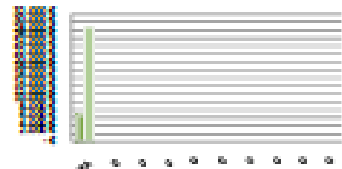


## PROPOSTA D'INSTAL·LACIÓ

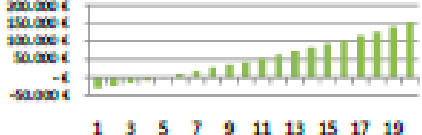

Potència pic (kWp) Potència nominal aproximada (kW) Nombre de mòduls aprox. Superfície total de mòduls (m <sup>2</sup> ) Producció estimada útil (kWh/any) Potència del panell (kW) Orientació Inclinaçió Hores Sol Pic (HSP) Energia primària estalviada (kWh) <sup>**</sup> GEH estalviats (tCO <sub>2</sub> /any) <sup>**</sup>		
--	--	---

% REPARTIMENT EXCEDENTS ACOLLITS A COMPENSACIÓ	% REPARTIMENT EXCEDENTS ACOLLITS A COMPENSACIÓ			
	EDAR FALDEA	100,00 %	0	0,00 %
	0	0,00 %	0	0,00 %
	0	0,00 %	0	0,00 %
	0	0,00 %	0	0,00 %
	0	0,00 %	0	0,00 %
	0	0,00 %	0	0,00 %

ESTALVI ANUAL PER EQUIPAMENT			
EDAR FALDEA	8.622 €	0	- €
0	- €	0	- €
0	- €	0	- €
0	- €	0	- €
0	- €	0	- €



■ Estalvi anual (€)    ■ Cost anual (€) sense PV

Flux de fons (€) Evolució dels ingressos a curt i mitjà termini	Percentatge autoconsum (Energia autoconsumida en l'edifici del total de l'energia generada)
<h3 style="color: #008000;">Flux de fons (€)</h3> 	<h3 style="color: #008000;">Percentatge autoconsum</h3> 
<p>*Factors emissió CO<sub>2</sub> i coeficients de pas a energia primària (14 gener 2014)</p> <p>**Factors d'emissió: Usat en el Pacte dels Alcaldes i alcaldesses (CINMC)</p>	





## 10. BASES DE DISSENY

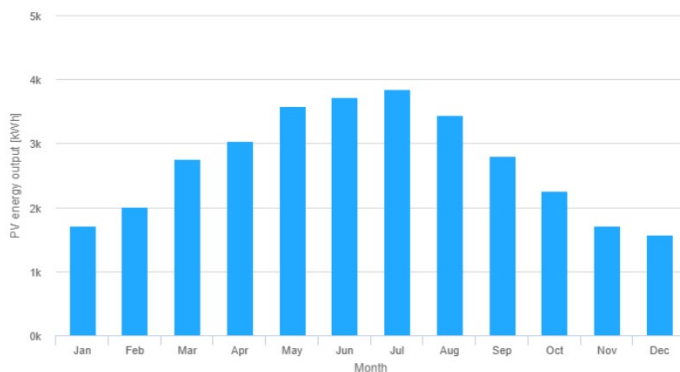
Les premisses que s'han tingut en compte són les de l'estudi de viabilitat posat a disposició d'EPS enginyeria per part del client.

A partir de les dades del document es dissenya la instal·lació amb els següents paràmetres:

- Els receptors fotovoltaics tindran una orientació azimuthal de  $-36^\circ$  (sud-est) i una inclinació de  $15^\circ$ .

Amb aquesta disposició dels receptors fotovoltaics s'obté una producció aproximada de 32.460kWh anuals. La producció varia mensualment segons les següents gràfiques de producció, que han estat obtingudes de la plataforma Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) desenvolupada pel Centre d'Energia de la Comissió Europea (Hoin Research Center):

Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1706.7	91.5	200.9
February	2006.8	107.6	216.2
March	2757.7	150.0	248.6
April	3038.4	168.3	209.6
May	3584.6	202.6	274.3
June	3722.7	214.7	81.7
July	3851.1	224.1	141.1
August	3438.2	199.2	132.0
September	2801.0	159.9	137.8
October	2259.1	126.1	239.6
November	1714.4	93.3	225.9
December	1579.8	85.0	117.5

Em: Producción eléctrica media mensual del sistema dado [kWh].

Hm: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m<sup>2</sup>].

SDm: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

La instal·lació està dissenyada sense cap tipus d'acumulació d'energia. Per tant, la producció dels receptors fotovoltaics, en corrent continu, és transformada a corrent altern a través d'un inversor que subministra l'energia a corrent altern per poder ser consumida als equips consumidors o per injectar a la xarxa per la seva compensació.

## 11. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

A la instal·lació fotovoltaica s'hi instal·laran un total de 48 receptors fotovoltaics amb una potència pic de 450Wp cadascun. La instal·lació es projecta amb un inversor de 20kW de potència nominal. Aquest inversor disposa de dos punts de seguiment de màxima potència

(MPPT). Els inversors es connecten a xarxa en línia interior de l'edifici en règim d'autoconsum individual amb compensació d'excedents segons RD 244/2019 de 5 d'abril pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

Els receptors es connectaran en sèries als inversors segons es mostra a la Taula 1.

MPPT	Sèrie	Número de mòduls	Inclinació mòduls	Potència total per sèrie (kWp)	Potència total per inversor (kWp)
A	A1	18	15°	8,10	21,60
B	B1	15		6,75	
	B2				

*Taula 1. Sèries connectades a cada inversor.*

Els paràmetres elèctrics de cada sèrie es detallen a la Taula 2.

Sèrie	Número de mòduls	$V_{mp}$ (V)	$I_{mp}$ (A)	$V_{oc}$ (V)	$I_{sc}$ (A)
A1	18	738,0	10,98	892,8	11,53
B1/B2	15	615,0	10,98	744,0	11,53

*Taula 2. Sèries connectades a cada inversor.*

Les connexions de cada sèrie de receptors fotovoltaics es faran mitjançant els connectors ràpids que aquests porten incorporats o mitjançant cable, segons el cas.

El dimensionat de cada sèrie s'ha projectat de manera que la tensió de la sèrie estigui en l'interval de tensió en el què l'inversor està capacitat per fer el seguiment del punt de màxima potència i, per tant, de manera que s'aconsegueixi el màxim rendiment de la instal·lació.

S'instal·larà una caixa de protecció de corrent continu equipada amb fusibles fotovoltaics per cadascuna de les sèries de receptors fotovoltaics, i amb descarregadors de sobretensions i seccionador per a cada MPPT.

Des de la caixa de protecció de corrent continu es farà la connexió a l'inversor.

A la sortida de l'inversor, s'instal·larà una caixa de protecció de corrent altern per protegir la línia amb un interruptor magnetotèrmic, un diferencial, un sobretensions tipus II i el control d'injecció a xarxa.

Segons el Reial Decret 244/2019, la instal·lació d'autoconsum haurà de disposar d'un comptador bidireccional en el punt frontera, que és el comptador de la companyia. Tot i amb això, la instal·lació estarà equipada amb un sistema de control i un comptador per poder visualitzar en tot moment la generació de la instal·lació fotovoltaica, el consum de la instal·lació i l'energia injectada a xarxa. Aquest dispositiu estarà instal·lat al quadre principal de protecció de l'edifici i es connectarà a l'inversor per poder regular la potència d'aquests.





## 11.1. ACTUACIONS PRÈVIES A LA INSTAL·LACIÓ

Abans de començar la instal·lació s'haurà d'instal·lar i certificar la línia de vida, instal·lada de manera que no molesti per la posterior fotovoltaica.

També caldrà instal·lar l'escala de gat, per la part posterior segons plànol nº4

## 11.2. DURADA DE LES ACTUACIONS

S'espera que les actuacions per a la implantació de la instal·lació no durin més de 38 dies laborables (un mes i mig) i que la legalització de la instal·lació depèn són 15 dies més el temps d'espera i/o contestació, donat per els òrgans intervinents.

La següent taula mostra el temps esperat per a la realització de cada etapa de la instal·lació

<b>Treballs:</b>	<b>Dies</b>
<i>Instal·lació escala de gat</i>	3
<i>Instal·lació línia de vida</i>	3
<i>Pujada de material</i>	2
<i>Instal·lació camp fotovoltaic</i>	10
<i>Instal·lació d'aparells i cablejat</i>	5
<i>Legalització (exclòs el temps d'espera i contestació donat per la companyia subministradora i altres)</i>	15

*Taula 3 Temps esperat de realització dels treballs*

## 11.3. RECEPTORS FOTOVOLTÀICS

La instal·lació s'ha projectat amb receptors fotovoltaics monocristal·lins half-cell de 144 cèl·lules de 450Wp de potència pic.

Els receptors triats compleixen amb les següents normatives i, per tant, disposen dels següents certificats:

- Certificat de control de la producció.
- Certificat segons IEC 61215 (UNE-EN 61215) per a mòduls fotovoltaics terrestres.
- Certificat segons IEC 61730 (UNE-EN 61730) per a la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Certificat segons IEC 61701 (UNE-EN 61701): mòduls fotovoltaics (FV). Assaig de corrosió per boira salina.
- Certificat segons IEC 62716 (UNE-EN 62716): mòduls fotovoltaics (FV). Assaig de corrosió per amoníac.
- Marcatge CE segons directiva 2006/95/EC del parlament Europeu.

## **11.4. SUPORTS DELS MÒDULS**

La subjecció dels mòduls es realitzarà amb una estructura de formigó modular prefabricada. Constarà del suport i de dos llasts, disposats segons plànols. Segons les recomanacions del fabricant, la unió del suport amb cada llast es farà amb dos cordons d'adhesiu per a material petri amb resistència mínima a la tracció de 10kg/cm<sup>2</sup>. Cada cordó tindrà una longitud mínima de 14cm.

Els receptors es col·locaran sòlidament sobre els suports amb els elements de fixació proporcionats pel fabricant. La disposició de les fixacions complirà amb el muntatge segons les indicacions del fabricant per assegurar una rígida fixació.

Queda pendent assegurar la resistència de la teulada amb els nous pesos i càlcul del vent.

## **11.5. INVERSORS**

Una instal·lació fotovoltaica ha d'anar equipada amb un o més inversors a fi de transformar el corrent continu generat pels receptors fotovoltaics a corrent altern, adequat per al consum dels equips instal·lats a l'edifici.

S'ha projectat la instal·lació amb un inversor de 20kW i dos MPPT.

Els inversors tenen un sistema que realitza un seguiment per buscar els punts de màxima intensitat i màxim voltatge segons les condicions meteorològiques per poder obtenir la màxima potència. Aquesta cerca es realitza dins del rang indicat en les seves característiques de producte.

L'inversor escollit és de la marca Fronius, el model és Symo 20.0-3-M, amb dos punts de seguiment de màxima potència. Aquest inversor compleix amb la normativa vigent. Gaudeixen d'un certificat conforme compleixen normatives de seguretat aplicable segons:

- UNE EN 50438, IEC 62116 i UNE 206006:2011 IN, sobre la protecció contra funcionament en illa.
- RD 1699/2011 pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- RD 661/2007 pel qual es regula l'activitat de producció d'energia en règim especial.
- Directriu 2004/108/CE sobre compatibilitat electromagnètica.
- DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4 i DIN EN 50178, sobre emissió d'harmònics.



## 11.6. INFRAESTRUCTURA ELÈCTRICA

### 11.6.1. LÍNIA DE CORRENT CONTINU

El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) i les seves instruccions tècniques complementàries, en concret les ITC-BT-07, ITC-BT-19, ITC-BT-21 i ITC-BT-40.

Els càlculs preveuen que la caiguda de tensió sigui menor a 1,5% en condicions estàndard de 25°C-1.000 W/m<sup>2</sup>. Tots els conductors són de coure i per ús a la intempèrie, resistents als raigs ultraviolats i lliures d'halògens. El cablejat va conduït per l'interior de tubs o canaletes de bona resistència als rajos ultraviolats i complint ITC-BT-30 per locals a la intempèrie. Les connexions i derivacions es fan dins de caixes.

La intensitat màxima admissible pel cable en servei permanent segons defineix el REBT per cada tipus de conductor de canalització segons ITC-BT-40, han estat dimensionats per una intensitat no inferior a 125% de la màxima intensitat generada pel generador.

El cable fotovoltaic és tipus H1Z2Z2-K flexible de tensió nominal en CC de 1,8kV segons designació UNE 21123. El cablejat solar estarà identificat: el pol negatiu serà de color negre i de color vermell el pol positiu, per poder facilitar les tasques d'identificació i manteniment.

A continuació es defineixen les característiques i extensions necessàries de conductors per a realitzar el cablejat de la instal·lació per a cadascun dels següents trams definits:

#### **Tram 1: Cablejat entre mòduls i fins la caixa de corrent continu**

Aquests trams uneixen les sèries de receptors fotovoltaics amb la caixa de protecció en corrent continu.

Els conductors que connectaran els mòduls fotovoltaics a les caixes de connexió són específics per a instal·lacions solars. El cablejat de les sèries presenta una secció de 4mm<sup>2</sup> segons plànols. Els cables són de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus H1Z2Z2-K de tensió nominal en CC de 1,8kV. La coberta dels cables serà de color negre pel pol negatiu i vermell pel pol positiu i aniran identificats per cada sèrie. Al camp, el cablejat es disposarà sota els receptors fotovoltaics i es farà arribar a la caixa de proteccions, que estarà col·locada a l'interior de la sala on es troben els armaris de comandament i protecció. La baixada es farà en tub de 40mm.

Es disposarà de connectors tipus multicontact MC4 per a la connexió entre conductors i mòduls. Aquests connectors impedeixen que es faci una connexió errònia. Aquest connectors



també s'utilitzaran en els casos en que els conductors dels mòduls no siguin suficientment llargs i s'hagi de fer una extensió del conductor.



### **Tram 2: Cablejat de sortida des de la caixa de protecció de corrent continu fins a l'inversor**

El cablejat de sortida de la caixa de protecció cap a l'inversor serà de 4mm<sup>2</sup>. Aquest cablejat anirà instal·lat en tub de 40mm o en canaleta de 50x20,5mm des de la caixa de proteccions de corrent continu fins a l'inversor, col·locat també a la sala dels armaris de comandament i protecció. Els cables són de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus H1Z2Z2-K amb tensió nominal en CC fins a 1,8kV.

## **11.6.2. LÍNIA DE CORRENT ALTERN**

El càlcul de les seccions del cablejat en corrent altern des de la sortida de l'inversor es fa amb el mateix criteri, assegurant una caiguda de tensió de 1,5% com a màxim.

### **Tram 3: Cablejat des de la sortida dels inversors fins al quadre de protecció en corrent altern**

Els cables instal·lats en el tram de l'inversor fins al quadre de protecció en corrent altern són 4x6mm<sup>2</sup> en corrent altern, de designació RVZ1-K (AS) 0,6/1 kV. Els dispositius de protecció de corrent altern, estaran situats a l'interior de l'armari de comandaments general

### **Tram 4: Cablejat des del quadre de protecció de corrent altern fins al quadre general de proteccions de l'edifici**

Aquest tram uneix els dispositius de protecció de la línia de corrent altern de la instal·lació fotovoltaica, on es connecta amb la línia interior de l'edifici, abans de les proteccions generals d'entrada de l'edifici. El cablejat és de 4x6mm<sup>2</sup>, de designació RZ1-K (AS) 0,6/1 kV.

## **11.6.3. CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CONDUCTORS**

Per fer el càlcul de les seccions dels conductors de la instal·lació s'ha considerat que la caiguda de tensió a través dels cablejats de corrent continu i corrent altern no superi el 1,5% segons ITC-BT-40 del REBT. Les fórmules utilitzades per fer els càlculs són les següents:

Per corrent continu monofàsic:

$$S = \frac{2 \cdot P \cdot l}{K \cdot e \cdot U}$$

Per corrent altern trifàsic:

$$S = \frac{P \cdot l \cdot \cos \Phi}{K \cdot e \cdot U}$$

On:

S = Secció dels conductors en mm<sup>2</sup>

L = Longitud de la línia en m

K = Conductivitat del coure a 90° (45,49)

P = Potència a transportar en W

e = Caiguda de tensió

U = Tensió

cos  $\phi$  = 1, que és el cas més desfavorable

A l'annex de càlcul s'adjunten els càlculs realitzats amb el programa de simulació DMELECT, els quals s'han realitzat per una temperatura de 90°C, és a dir, la temperatura màxima de funcionament dels cables.

La intensitat màxima admissible pels cables en servei permanent tenint en compte els següents requeriments:

Segons ITC-BT-40, la secció del cable es calcularà per una intensitat del 125% de la intensitat nominal en funcionament.

S'han utilitzat coeficients per factors d'agrupament de diversos circuits i multiconductors segons UNE 20-460-94/5.523.

Aquestes intensitats són per conductors a una temperatura ambient de 60°C i per un sol conductor. Per tant, s'han d'aplicar coeficients correctors per agrupament de cables amb càrrega segons correspongui.

## **11.7. DISPOSITIUS DE SEGURETAT I PROTECCIÓ**

### **11.7.1. DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ EN CORRENT CONTINU**

Les caixes de protecció de corrent continu seran de doble aïllament, tindran un grau de protecció IP65 i estaran ubicades al mateix camp fotovoltaic.

Les caixes de protecció de corrent continu estaran equipades amb fusibles. Cal instal·lar un fusible per cada sèrie de receptors fotovoltaics. D'aquesta manera es protegeix tant el pol positiu com el negatiu abans d'arribar als inversors. Cada fusible de corrent continu serà de 15A i serà específic per a instal·lacions fotovoltaïques unipolars de tensió assignada de 1.000V de classe gPV segons norma IEC 60269-6. Disposaran de porta fusibles articulats de 10x38mm per carril DIN segons normativa europea 2002/95/EC.

Per cada MPPT s'instal·la un seccionador de 40A i 1000V i un sobretensions T2 de 40kA. Aquests seccionadors estan dissenyats per evitar l'arc elèctric en corrent continu i compliran normativa EN/IEC 60947. El dispositiu de sobretensions compleix amb la normativa UNE 61643-11.

### **11.7.2. DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ EN CORRENT ALTERN**

Les proteccions de la part alterna de la instal·lació es situen dins l'armari de maniobres i proteccions de la planta i, constaran de :

- Interruptor magnetotèrmic segons normes EN 60947-2 i EN 60898-1 de 40A i 6kA corba B de poder de tall (IV).
- Interruptor diferencial de 40A, tipus A i sensibilitat de 30mA (IV).
- Sobretensions T2 40kA permanents i transitòries (IV).

## **11.8. COMPTADOR**

- L'equipament disposa d'un comptador bidireccional amb el qual es pot mesurar tant l'energia consumida com l'exportada.
- L'esmentat comptador compleix amb RD 1110/2007 de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- La instal·lació està equipada amb un sistema de monitorització amb sistema de comunicació per poder visualitzar en cada moment l'energia fotovoltaïca generada, el consum de la instal·lació i l'energia injectada a la xarxa o subministrada per la xarxa que és proporcionat per l'inversor.



## **11.9. CONNEXIÓ A LA XARXA DE SUBMINISTRAMENT**

La planta fotovoltaica es connecta a la línia interior de l'edifici segons RD 1699/2011, en el qual es regula la connexió a la xarxa de instal·lacions de petita potència.

### **11.10. CONNEXIÓ EQUIPOTENCIAL**

Segons el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió a l'ITC-BT-40 per instal·lacions generadores interconnectades, connectades a instal·lacions receptores alimentades de manera simultània o independent per la mateixa instal·lació generadora o per la Xarxa de Distribució Pública, quan la instal·lació receptora estigui acoblada a la Xarxa de Distribució Pública que tingui el neutre posat a terra, l'esquema de posada a terra serà el TT i s'han de connectar les masses de la instal·lació i receptors a un terra independent de la del neutre de la Xarxa de Distribució Pública.

L'objectiu de la connexió a terra és derivar la tensió que pot arribar a les masses de la instal·lació a terra. Les masses de la instal·lació poden ser els marcs dels receptors fotovoltaics o l'estructura de suport (sempre i quan sigui metàl·lica).

La instal·lació de connexió a terra es realitzarà segons ITC-BT-18 del REBT.

Els conductors de terra seran identificats amb aïllament de color groc i verd i de secció segons REBT.

## 12. JUSTIFICACIÓ DE PREUS





## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

### MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A0127000	h	Oficial 1a col·locador	24,50 €
A012H000	h	Oficial 1a electricista	25,88 €
A012M000	h	Oficial 1a muntador	25,88 €
A012PAL	h	Paletes	0,00 €
A0137000	h	Ajudant col·locador	21,75 €
A013H000	h	Ajudant electricista	21,17 €
A013M000	h	Ajudant muntador	21,17 €
A0140000	h	Manobre	20,46 €
A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	20,46 €
A1BL0	u	Instal·lar blocs	32,25 €
A1CAB0	h	Instal·lar cablejats, connectar mòduls, canal, etc.	22,00 €
A1INV0	h	Instal·lar inversors i connexió xarxa	22,00 €
A1TE0	h	Instal·lar terres	22,00 €
C4DPA0	h	Desplaçament d'un arbre amb excavadora i grua.	55,00 €

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

2



### MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C13124C0	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenes de 31 a 40 t	151,42 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

**VISAT**ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL22010162  
28/11/2022

3

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	5,69 €
B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	5,95 €
B1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	14,90 €
B7B151B0	m2	Geotèxtil format per feltre de polièster no teixit, lligat mecànicament de 110 a 130 g/m2	0,53 €
BG141202	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a una filera de quinze mòduls i per a muntar superficialment	44,88 €
BG142CX0	u	Caixa per a quadre de distribució 48 elements	55,50 €
BG14CE01	u	Caixa estanca IP-65 amb carril DIN	0,00 €
BG3CA04	m	Cable unifilar amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 4mm <sup>2</sup> . No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,60 €
BG3CA06	m	Cable unifilar amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 4mm <sup>2</sup> . No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,60 €
BG3CA16	m	Cable unifilar amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 16mm <sup>2</sup> . No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	2,32 €
BG3CA25	m	Cable amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de Poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 25mm <sup>2</sup> . No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	3,79 €
BG3CA35	m	Cable amb conductor de coure per corrent altern RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de Poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 35mm <sup>2</sup> . No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	5,15 €
BG3CA44	m	Mànega multicable 4x4mm <sup>2</sup> amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	3,85 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

**VISAT**ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL**22010162**

28/11/2022

4

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG3CC16	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 16mm <sup>2</sup> . Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	4,31 €
BG3CC25	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 25mm <sup>2</sup> . Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	4,50 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG3CC6	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 6mm <sup>2</sup> . Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	0,00 €
BG3CG6	m	Mànega multicable 5x6mm <sup>2</sup> amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	5,25 €
BG3CT4	m	Cable de connexió a terra H07V-U 4 mm <sup>2</sup> STARR en color verd/groc ,conductor de coure sòlid tipus OFC Segons VDE 0281, per a cablejat intern de sistemes de conmutació, equips, sistemes de distribució o posades a terra de l'edifici	0,70 €
BG319175	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 10mm <sup>2</sup> . Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	2,69 €
BG410110	u	Fusible cilíndric 15A PV T0	5,60 €
BG410111	u	Portafusibles 1P 20A 1000VDC	2,10 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG410112	u	Portafusibles 1P 15A 1000VC	0,00 €
BG412123	u	Interrupctor automàtic Schneider IK60N 4P 50A 6000A No acc	87,45 €
BG41MT32	u	Interrupctor magnetotèrmic 32A 4P per a corrent altern. Corba B. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar.	91,61 €
BG41MT40	u	Interrupctor magnetotèrmic 40A 4P per a corrent altern. Corba C. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar.	37,89 €
BG41MTCA	u	Interrupctor magnetotèrmic 50A 4P per a corrent altern. Corba C. Poder de tall assignat 6kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric A9F79450 o similar.	75,00 €
BG41MTCC	u	Magneto bipolar CC de 20A	0,00 €
BG41SC10	u	Interrupctor seccionador 4P 100A. Model Schneider Electric Acti9 iSW o similar. Corrent nominal de treball 100A en 415V CA 50/60Hz, capacitat nominal de curtcircuit 5kA, corrent temporal admissible 1500A, tensió nominal d'aïllament 500V CA 50/60Hz, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge fix en carril DIN, parell de collament 3,5Nm, grau de protecció IP20.	54,04 €
BG42DF01	u	Interrupctor diferencial 4P 63A 300mA per a corrent altern. Schneider Electric Acti9 iID40 o similar. Sensibilitat de fuga a terra 300mA, retard de la protecció contra fugues a terra selectiu, tipus de protecció B-SI (siper immunitzat), freqüència de xarxa 50Hz, tensió nominal de treball 400V AC, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529), categoria de sobretensió IV.	147,93 €
BG42DF1	u	Interrupctor diferencial 4P 100A 300mA per a corrent altern. Schneider Electric Acti9 iID40 o similar. Sensibilitat de fuga a terra 300mA, retard de la protecció contra fugues a terra instantani, tipus de protecció AC, freqüència de xarxa 50/60Hz, tensió nominal de treball 380-415V AC 50/60Hz, tecnologia de disparament de corrent residual independent de la tensió, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V AC 50/60Hz, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529).	143,16 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

**VISAT**ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL22010162  
28/11/2022

7

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG42DF40	u	Interruptor diferencial 4P 40A 30mA per a corrent altern. Schneider Electric Acti9 iID40 o similar. Sensibilitat de fuga a terra 30mA, retard de la protecció contra fugues a terra selectiu, tipus de protecció B-SI (síper immunitzat), freqüència de xarxa 50Hz, tensió nominal de treball 400V AC, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529), categoria de sobretensió IV.	151,20 €
BG4212221	u	Interruptor diferencial Legrand DX3 4P 63A 300mA A Inst Acc	121,78 €
BG4301	u	Sobretensions Ciprotec PSM3-40/1000PV Fotovoltaico Tipo 2 L+ L-	0,00 €
BG43CA01	u	Sobretensions Cirprotec V-Check 4RPT - 77706415 o similar. Sobretensions per a corrent altern. Protector contra sobretensions combinades (permanents i transitoris). Grau de protecció de l'envolvent IP 20. Protector contra sobretensions transitoris: tipus 2 (EN 61643-11), classe II (IEC 61643-11), tensió màxima de servei L-N 400V AC, corrent màxima de descàrrega 40kA, corrent nominal de descàrrega 15kA, nivell de protecció en tensió <= 1,8kV, capacitat de curtcircuit Icc 25kA. Protector contra sobretensions permanents: bobina d'emissió, tensió nominal 230V/400V, botó de test, parell de collament 4Nm, cable pelat rígid 10mm <sup>2</sup> , secció mínima del conductor rígid 6mm <sup>2</sup> , secció màxima de conductor rígid 35mm <sup>2</sup> , cable pelat flexible 10mm <sup>2</sup> , secció mínima del conductor flexible 6mm <sup>2</sup> , secció màxima del conductor flexible 25mm <sup>2</sup> .	225,00 €
BG44B01	u	Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz o similar. Bobina de disparament per emissió de corrent. Duració mínima de l'impuls >=20ms, potència d'entrada de subministre 10VA, de muntatge fix en carril DIN.	221,53 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

**VISAT**ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL**22010162**

28/11/2022

8

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG45TD0	u	Transformador diferencial WGC-80 o similar. Seguretat d'aïllament elèctric: IEC 60664-1 / IEC 60664-3, tensió màxima assignada de servei 720V, tensió d'impuls assignada / polució 3kV/ III. Circuit de mesura: relació de transformació assignada Kn 30 / 0,06A, precisió de la mesura 10-15%, corrent tèrmic continu 60A, corrent tèrmic de curtcircuit In 1,8kA / 1s, corrent dinàmica 2,5In. Tipus de condició de treball: llibre de tensió optoïllada, corrent màxima d'activació 50mA, aïllament 1500V. Característiques mecàniques: protecció de terminals IP 20 (IEC 60529), fixacions roscables M-5, col·locació a carril DIN amb accessori, material de la carcassa Lexan 923, autoextingibilitat UL94V-0, normativa de producte IEC 60044-1. Connexió: terminal roscable tipus cargol pzl, dimensions conductors rígids / flexibles 0,1 a 2,5mm <sup>2</sup> / 27 ... 12 AWG. Connexió a dispositius de protecció i mesura (RCD, RCM): cablejat de secció de fil >= 1mm <sup>2</sup> 0 ... 1 m, cablejat de secció de fil trenat i apantallat >= 1mm <sup>2</sup> 0 ... 10 m. S'inclou accessori de col·locació a carril DIN.	0,00 €
BG46R01	u	Relé electrònic RGU-10 o similar. Relé de tipus A súperimmunitzat, amb filtrat de corrents d'alta freqüència i alta immunitat. Mesura en valor eficaç vertader (TRMS). Visualització de dades per pantalla. Disposa de dues sortides programables independents (principal i prealarma). Entrada externa per a funcions de telecomandament (230V CA). Sensibilitat 0,03-3A o 0,03-30A segons programació, retard per temps definit 0,02-10s, curva inversa instantània o selectiva, transformador diferencial extern compatible, test i reset mitjançant pulsadors incorporats T i R, possibilitat de control remot per test extern, elements de tall associats contactor o magnetotèrmic + bobina de disparament, control d'element de tall mitjançant un relçe conmutat NA/NC segons connexió amb element de tall, contactes de sortida 230V CA i 6A, temperatura d'ús de -10 a 50°C. fixació per carril DIN 46277 (EN 50022), 3 mòduls. Grau de protecció dels borns IP 20, transquadre IP 41, normes IEC 60947-2, IEC 60755, IEC 61008, IEC 62020.	0,00 €
BG470110	u	Fusible cilíndric 15A PV T0	5,60 €
BG471A01	u	Interruptor magnetotèrmic 100A 4P, conforme a norma UNE-EN 60898. Poder de tall 10.000A (UNE-EN 60898) i 10kA (UNE-EN 60947-2), corba C. Permet l'acoplament d'auxiliars elèctrics, accessoris i protecció diferencial per associació amb un bloc Vigi C120 segons norma UNE-EN 61009. Tensió de treball màxima 440V CA. Apte al seccionament. Connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure: flexible fins a 35mm <sup>2</sup> , i rígid fins a 50mm <sup>2</sup> .	313,18 €
BG480110	u	Fusible cilíndric 15A PV T0	5,60 €
BG480111	u	Portafusibles 1P 20A 1000VDC	2,10 €



**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG480112	u	Portafusibles 1P 15A 1000VC	0,00 €
BG48CN50	u	Contactador trifàsic 50A 4P. Contactes d'alta robustesa de 85% plata. Fixació mitjançant cargols o per carril DIN. Corrent assignada 50A, 4 pols. Tensió màxima 690V AC. Tensió de la bobina del contactor: 230/400V AC 50/60Hz, sense contactes auxiliars integrats en el contactor.	52,61 €
BG49CA00	u	Caixa modular de protecció per a corrent altern trifàsic. Inclou interruptor diferencial 4P 40A/300mA, interruptor automàtic 40A (poder de tall 6kA, corba C), protecció contra sobretensions transitòries de classe II PSTC440T (règim de neutre TT-TN, protecció en mode comú i diferencial, màxima intensitat de descàrrega 40kA, tensió màxima de forma permanent Vc 255V). Corrent de descàrrega nominal 20kA, corrent de descàrrega màxima 40kA, nivell de protecció a Vp 1.5kV. DPS protegit amb fusible gG. Model ACT40SDA/300.	705,34 €
BG49CC20	u	Caixa modular de protecció per a dos strings amb dos seguidors de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Fusibles de 25A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Seccionador de 25A. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Model: Gave STM11040P25/2 o similar.	384,37 €
BG49CC30	u	Caixa modular de protecció per a 3 strings amb un seguidor de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 40A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 246 x 310 x 148. Model STM31040P15.	884,30 €
BG49CC40	u	Caixa modular de protecció per a 4 strings amb un seguidor de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 80A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 246 x 310 x 148. Model: STM41080P15.	973,26 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG49CC50	u	Caixa modular de protecció per a 4 strings amb dos seguidors de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 2 x 40A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 436 x 310 x 148. Model: STM21040P15/2.	746,34 €
BG5BN35	u	Borne sigma 1x35mm <sup>2</sup>	5,67 €
BG5CM6	m	Connexió massa L130mm 6mm <sup>2</sup> D6, 4	2,80 €
BG5CN01	u	Connectors mòduls PV-STICK+VPE	1,24 €
BG5CRD6	u	Cargols xapa inox autoroscants D6	0,00 €
BG5CT6	m	Cable conductor unipolar de terra de 10mm <sup>2</sup> . 750V, lliure d'halògens. Color groc i verd. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	0,68 €
BG5PI00	u	3 piquetes de connexió terra caixa desconnectador i conductor despulat de 35mm <sup>2</sup>	50,00 €
BG5SA00	m	Safata aïllant UNEX de base llisa de 60x200 mm	0,00 €
BG5TG0	m	Afrenas-L HO7Z1-K de 35A/V BB/CT, terra general	3,11 €
BG6CP1	m	Canaleta PVC 50mmx20,5mm, per a instal·lació en exterior. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminans, tapa extraïble. 50m per al camp fotovoltaic i 10m per a la sala dels inversors. Instal·lació al terra en el camp fotovoltaic i en paret a la sala dels inversors. Inclou part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge.	5,71 €
BG6CP2	m	Canaleta PVC 100mmx60mm amb separador i tapa per a la conducció de cables tant elèctrics com de comunicacions a la sala dels inversors, col·locada a la paret. Inclou part proporcional d'accessoris per a col·locació i muntatge.	7,13 €
BG6CP3	m	Canaleta PVC 200mm x 60mm, per a instal·lació en exterior. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminans, tapa extraïble. Inclou part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge.	15,77 €
BG6CR25	m	Tub corrugat flexible de 25mm. Amb capa de PVC. Resistència a la compressió >320N i a l'impacte de 2J a -5°C.	0,00 €
BG6RG90	m	Tub per a conducció de cables de 90mm de diàmetre. Material: polietilè. Tub flexible. Per a la conducció de cables enterrats en rases.	2,58 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

**VISAT**ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL**22010162**

28/11/2022

11

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG6SF0	m	Safata metàl·lica portacables de reixa d'acer inoxidable conforme UNE-EN/IEC 61537. Filferro d'acer inoxidable AISI 304, resistència a la tracció 80kg/mm <sup>2</sup> , límit elàstic 65kg/mm <sup>2</sup> . De 35mm d'axada i 100mm d'amplada.	0,00 €
BGCCR1	m	Tub de fermadur o similar de com a mínim 40mm de diàmetre interior. Alta resistència als rajos UV, protecció anticorrosiva. Incloses 18 unitats de premsaestopes del diàmetre corresponent per fer les unions estanques i altre material auxiliar necessari per a la seva col·locació i muntatge.	6,65 €
BGE1N222	u	Mòdul fotovoltaic FV Trina TSM-DE17M(II) 144C 450Wp monocristal·lí perc	124,50 €
BGE1N223	u	Mòdul fotovoltaic FV marca Exiom Solutions, model EX440M-144_166, tipus half cell, 144 cel·les	129,50 €
BGE1N440	u	Mòduls FV	110,00 €
BGE1N665	u	Mòdul fotovoltaic 665Wp half cell Exiom o similar, de 132 cel·lules per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 665Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió amb grau de protecció IP68, precablejat amb connectors MC4, amb una eficiència mínima del 21,41%.	323,25 €
BGE22Q69	u	Inversor FRONIUS Tauro ECO 50-3-D trifàsic amb potència nominal 50 kW	4.925,15 €
BGE22Q70	u	Inversor FRONIUS SYMO 17.5-3-M trifàsic amb potència nominal 17,5kW	2.301,28 €
BGE22Q71	u	Inversor FRONIUS SYMO 17.5-3-M trifàsic amb potència nominal 17,5kW	2.550,16 €
BGE22Q72	u	Inversor Fronius ECO 25.0.3-S	2.399,10 €
BGE22Q73	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica, trifàsic, potència nominal de sortida 20kW, rang de tensió a l'entrada 200-1.000 V, n° de MPPT = 2, Número d'entrades CC = 3+3, rendiment europeu 97,9%, grau de protecció IP-66. Inclou part proporcional de petit material d'ancoratge per a la seva col·locació en suspensió a paret. Fronius Symo 20.0.3-M o similar.	2.620,70 €
BGE31223	u	Monitorització Fronius Smartmeter TS 65A-3	277,22 €
BGES1110	u	Estructura de suport coplanar per 6 mòduls fotovoltaics, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar en posició horitzontal o vertical, °, per a col·locar sobre teulada inclinada.	84,95 €
BGESLL01	u	Llast per a superfícies i cobertes de Solarbloc. Pes 42kg. Inclou part proporcional de tac químic i altres accessoris necessaris per a la seva adequada col·locació.	10,25 €
BGESSB01	u	Suport de formigó per a cobertes i superfícies. Inclinació 15°. Pes 60kg.	40,16 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

**VISAT**ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL**22010162**

28/11/2022

12

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	3,53 €
BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	3,53 €
BGWE4000	u	Accessoris estructura coplanar metàl·lica suport mòduls	5,24 €
BHLAN0	m	Cable de dades UTP CAT 6A LH CPR Dca. Cable de parell trenat no blindat de categoria 6A. Lliure d'halògens, no propagador de flama, baixa emissió de fums. Per a transmissió de freqüències fins a 500MHz.	0,39 €
BHLAN1	m	Cable de dades FTP CAT 6A LH CPR Dca. Cable de parell trenat blindat de categoria 6A. Lliure d'halògens, no propagador de flama, baixa emissió de fums. Per a transmissió de freqüències fins a 500MHz.	0,97 €
BHRJ56	u	Connector mascle RJ56 cat UTP	0,42 €
BHRTU0	m	PROFIBUS FC Standard Cable GP, cable de bus a 2 fils, apantallat, tipus 6XV1830-0EH10 SIEMENS o simil	2,50 €
C2RSU1	m	Cinta de senyalització de polietilè, de protecció per a rases.	0,26 €
C2SU2	m	Placa PE de senyalització de cables soterrats.	3,02 €
C3GEO0	m <sup>2</sup>	Material i col·locació geotextil 110 a 150 g/m <sup>2</sup>	0,00 €
C3GR0	m <sup>3</sup>	Extesa de graves de riu entre 20 i 40 mm subministrada a granel i extesa amb retroexcavadora.	9,70 €



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A1PAL		h	Soterrament de la línia fotovoltaica en corrent continu fins a l'inversor (tram entre els dos edificis del centre educatiu). Inclou part proporcional de material necessari per a la seva instal·lació. Inclou càrrega amb mitjans manuals i transport de runes a instal·lació autoritzada de gestió de residus.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>40,31 €</b>
ATSMT		u	Instal·lació de comptador de generació Fronius SmartMeter TS 5kA-3 o similar. Parells de collament correctes: màxim 0,6Nm connexió fases, màxim 0,4Nm connexió de comunicació. Inclou connexió a l'inversor i al quadre general de proteccions, així com posada en marxa. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>22,00 €</b>
Mà d'obra:				Unitats      Preu €      Parcial      Import
A1INV0		h	Instal·lar inversors i connexió xarxa	1,000 /R x      22,00000 =      22,00000
				Subtotal...      22,00000      22,00000
				COST DIRECTE      22,00000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      22,00000</b>
BG14CA1		u	Caixa estanca IP-65 amb carril DIN	<b>Rend.: 1,000</b> <b>0,00 €</b>
Materials:				Unitats      Preu €      Parcial      Import
BG14CE01		u	Caixa estanca IP-65 amb carril DIN	1,000 x      =
				Subtotal...      =
				COST DIRECTE
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>
BG14CX01		u	Caixa de distribució de com a mínim 48 elements de superfície muntada en paret. Inclou part proporcional d'accessoris de muntatge per a interior.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>55,50 €</b>
Materials:				Unitats      Preu €      Parcial      Import
BG142CX0		u	Caixa per a quadre de distribució 48 elements	1,000 x      55,50000 =      55,50000
				Subtotal...      55,50000      55,50000
				COST DIRECTE      55,50000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      55,50000</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22



14

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG30CC6	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 6mm <sup>2</sup> , color vermell. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>0,00 €</b>
	Materials:			
	BG3CC6	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 6mm <sup>2</sup> . Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	Unitats      Preu €      Parcial      Import 1,000      x      =
				<b>Subtotal...</b>
				<b>COST DIRECTE</b>
				<b>DESPESES INDIRECTES 0,00%</b>
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>
	BG30CA16	m	Cable unifilar de color marró de 16mm <sup>2</sup> . Conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de polietilè termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>2,32 €</b>
				Unitats      Preu €      Parcial      Import



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
	Materials:					
	BG3CA16	m	Cable unifilar amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 16mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000	x 2,32000 =	2,32000
					Subtotal...	2,32000
						2,32000
					COST DIRECTE	2,32000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>2,32000</b>
	BG30CA25	m	Manguera elèctrica flexible amb 4 conductors al seu interior de 25mm² de secció. Cable amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de Poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 25mm², 4G25. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.		<b>Rend.: 1,000</b>	<b>3,79 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial
	BG3CA25	m	Cable amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de Poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 25mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000	x 3,79000 =	3,79000
					Subtotal...	3,79000
						3,79000
					COST DIRECTE	3,79000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>3,79000</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG30CA26		m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 25mm², color negre. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>4,50 €</b>
Materials:				
BG3CC25		m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 25mm². Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	Unitats      Preu €      Parcial      Import 1,000      x      4,50000 =      4,50000
				Subtotal...      4,50000      4,50000
				COST DIRECTE      4,50000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      4,50000</b>
BG30CA35		m	Cable unifilar de color marró de 35mm². Conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de polietilè termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>5,15 €</b>
				Unitats      Preu €      Parcial      Import





# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	Materials:			
	BG3CA35	m	Cable amb conductor de coure per corrent altern RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de Poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 35mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000 x 5,15000 = 5,15000
				Subtotal... 5,15000 5,15000
				COST DIRECTE 5,15000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL 5,15000</b>
	BG30CC10	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 10mm², color vermell. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCI <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistents a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	<b>Rend.: 1,000</b>
				<b>2,69 €</b>
	Materials:			
	BG319175	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 10mm². Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCI <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistents a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	Unitats Preu € Parcial Import 1,000 x 2,69000 = 2,69000



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Subtotal...	2,69000 2,69000
			COST DIRECTE	2,69000
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>2,69000</b>
BG30CC11	m		<p>Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 10mm<sup>2</sup>, color negre. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl &lt;0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos &lt; 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.</p>	<p><b>Rend.: 1,000</b></p> <p><b>2,69 €</b></p>
Materials:			Unitats	Preu €
BG319175	m		1,000	x 2,69000 = 2,69000
			Parcial	Import
			Subtotal...	2,69000 2,69000
			COST DIRECTE	2,69000
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	



**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	COST EXECUCIÓ MATERIAL	PREU			
				<b>2,69000</b>				
				<b>Rend.: 1,000</b>	<b>4,31 €</b>			
	BG30CC16	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 16mm², color vermell. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistents a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.					
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	BG3CC16	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 16mm². Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistents a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	1,000	x	4,31000 =	4,31000	
				Subtotal...		4,31000	4,31000	
				COST DIRECTE			4,31000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>4,31000</b>	



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG30CC17	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 16mm², color negre. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>4,31 €</b>
	Materials:			
	BG3CC16	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 16mm². Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	Unitats      Preu €      Parcial      Import 1,000    x      4,31000 =      4,31000
				Subtotal...      4,31000      4,31000
				COST DIRECTE      4,31000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      4,31000</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG30CC25	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 25mm², color vermell. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>4,50 €</b>
	Materials:			
	BG3CC25	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 25mm². Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	Unitats      Preu €      Parcial      Import 1,000      x      4,50000 =      4,50000
				Subtotal...      4,50000      4,50000
				COST DIRECTE      4,50000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      4,50000</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG30CC7	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 6mm <sup>2</sup> , color negre. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	<b>Rend.: 1,000</b>  <b>0,00 €</b>
	Materials:			
	BG30CC6	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 6mm <sup>2</sup> . Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	Unitats      Preu €      Parcial      Import  1,000      x      =
				Subtotal...
				COST DIRECTE
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>
	BG30CA16B	m	Cable unifilar de color blau de 16mm <sup>2</sup> . Conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de polietilè termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000</b>  <b>2,32 €</b>
				Unitats      Preu €      Parcial      Import



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	Materials:			
	BG3CA16	m	Cable unifilar amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 16mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000 x 2,32000 = 2,32000
			Subtotal...	2,32000
			COST DIRECTE	2,32000
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>2,32000</b>
	BG30CA16G	m	Cable unifilar de color gris de 16mm². Conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000</b>
			Unitats	Preu €
			Parcial	Import
	Materials:			
	BG3CA16	m	Cable unifilar amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 16mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000 x 2,32000 = 2,32000
			Subtotal...	2,32000
			COST DIRECTE	2,32000
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>2,32000</b>
	BG30CA16N	m	Cable unifilar de color negre de 16mm². Conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000</b>
			Unitats	Preu €
			Parcial	Import
	Materials:			
	BG3CA16	m	Cable unifilar amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 16mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000 x 2,32000 = 2,32000
			Subtotal...	2,32000
			COST DIRECTE	2,32000
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>2,32000</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BG30CA25G	m	Cable unifilar de color gris de 35mm². Conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>3,79 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BG3CA25	m	Cable amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de Poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE)de 25mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000	x 3,79000 =	3,79000	
					Subtotal...	3,79000	3,79000
					COST DIRECTE		3,79000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>3,79000</b>
	BG30CA25M	m	Cable unifilar de color marró de 35mm². Conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>3,79 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BG3CA25	m	Cable amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de Poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE)de 25mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000	x 3,79000 =	3,79000	
					Subtotal...	3,79000	3,79000
					COST DIRECTE		3,79000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>3,79000</b>
	BG30CA25N	m	Cable unifilar de color negre de 35mm². Conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>3,79 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BG3CA25	m	Cable amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de Poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE)de 25mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000	x 3,79000 =	3,79000	
					Subtotal...	3,79000	3,79000
					COST DIRECTE		3,79000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>3,79000</b>





# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				COST DIRECTE <span style="float: right;">3,79000</span> DESPESES INDIRECTES 0,00% <b>COST EXECUCIÓ MATERIAL <span style="float: right;">3,79000</span></b>
BG30CA35B	m		Cable unifilar de color blau de 35mm². Conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000 <span style="float: right;">5,15 €</span></b>
Materials:				Unitats      Preu €      Parcial      Import
BG3CA35	m		Cable amb conductor de coure per corrent altern RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de Poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE)de 35mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000 x 5,15000 = 5,15000
			Subtotal...	5,15000 <span style="float: right;">5,15000</span>
				COST DIRECTE <span style="float: right;">5,15000</span> DESPESES INDIRECTES 0,00% <b>COST EXECUCIÓ MATERIAL <span style="float: right;">5,15000</span></b>
BG30CA35G	m		Cable unifilar de color gris de 35mm². Conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000 <span style="float: right;">5,15 €</span></b>
Materials:				Unitats      Preu €      Parcial      Import
BG3CA35	m		Cable amb conductor de coure per corrent altern RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de Poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE)de 35mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000 x 5,15000 = 5,15000
			Subtotal...	5,15000 <span style="float: right;">5,15000</span>
				COST DIRECTE <span style="float: right;">5,15000</span> DESPESES INDIRECTES 0,00% <b>COST EXECUCIÓ MATERIAL <span style="float: right;">5,15000</span></b>
BG30CA35N	m		Cable unifilar de color negre de 35mm². Conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000 <span style="float: right;">5,15 €</span></b>
Materials:				Unitats      Preu €      Parcial      Import



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BG3CA35	m	Cable amb conductor de coure per corrent altern RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de Poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE)de 35mm². No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000	x	5,15000 =	5,15000
						Subtotal...	5,15000
							5,15000
						COST DIRECTE	5,15000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>5,15000</b>
	BG30CC6N	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 6mm², color negre. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums (UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>0,88 €</b>
	BG30CC6V	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 6mm², color vermell. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums (UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>0,88 €</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
BG30CAM410		m	Mànega multicable 5x10mm² amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>6,63 €</b>
BG319171		m	Instal·lació i muntatge cable amb conductor de coure per CC designació ZZ-F(AS), amb doble coberta de cable de PVC, 1x6mm² FV	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>1,22 €</b>
BG319172		m	Cable amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE) de 35mm²	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>5,89 €</b>
BG41FUS		u	Fusible cilíndric 15A PV T0	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>5,60 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Materials:							
BG480110		u	Fusible cilíndric 15A PV T0	1,000	x 5,60000 =	5,60000	
					Subtotal...	5,60000	5,60000
					COST DIRECTE		5,60000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>5,60000</b>
BG41MT1		u	Magnetotèrmic bipolar CC de 20A	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Materials:							
BG41MTCC		u	Magneto bipolar CC de 20A	1,000	x =		
					Subtotal...		
					COST DIRECTE		
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		
BG41MTA1		u	Interruptor magnetotèrmic 50A 4P per a corrent altern. Corba C. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>75,00 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Materials:							
BG41MTCA		u	Interruptor magnetotèrmic 50A 4P per a corrent altern. Corba C. Poder de tall assignat 6kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric A9F79450 o similar.	1,000	x 75,00000 =	75,00000	
					Subtotal...	75,00000	75,00000



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				COST DIRECTE 75,00000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL 75,00000</b>
BG41MTA2		u	Interruptor magnetotèrmic 40A 4P per a corrent altern. Corba C. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar.	<b>Rend.: 1,000 37,89 €</b>
Materials:				
BG41MT40		u	Interruptor magnetotèrmic 40A 4P per a corrent altern. Corba C. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar.	
			Unitats      Preu €      Parcial      Import	
			1,000      x      37,89000 =      37,89000	
			Subtotal...      37,89000      37,89000	
				COST DIRECTE 37,89000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL 37,89000</b>
BG41MTA3		u	Interruptor magnetotèrmic 80A 4P per a corrent altern. Corba C. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric C120N 4P 80A o similar.	<b>Rend.: 1,000 0,00 €</b>
BG41PFU		u	Portafusibles 1P 15A 1000V DC	<b>Rend.: 1,000 0,00 €</b>
BG41SC01		u	Interruptor seccionador 4P 100A. Model Schneider Electric Acti9 iSW o similar. Corrent nominal de treball 100A en 415V CA 50/60Hz, capacitat nominal de curtcircuit 5kA, corrent temporal admissible 1500A, tensió nominal d'aïllament 500V CA 50/60Hz, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge fix en carril DIN, parell de collament 3,5Nm, grau de protecció IP20.	<b>Rend.: 1,000 54,04 €</b>
Materials:				
BG41SC10		u	Interruptor seccionador 4P 100A. Model Schneider Electric Acti9 iSW o similar. Corrent nominal de treball 100A en 415V CA 50/60Hz, capacitat nominal de curtcircuit 5kA, corrent temporal admissible 1500A, tensió nominal d'aïllament 500V CA 50/60Hz, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge fix en carril DIN, parell de collament 3,5Nm, grau de protecció IP20.	
			Unitats      Preu €      Parcial      Import	
			1,000      x      54,04000 =      54,04000	
			Subtotal...      54,04000      54,04000	



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				COST DIRECTE <u>54,04000</u>
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL <u>54,04000</u></b>
BG42DIF01		u	Interruptor diferencial 4P 63A 30mA per a corrent altern. Schneider Electric Acti9 iID o similar. Sensibilitat de fuga a terra 30mA, retard de la protecció contra fugues a terra instantani, tipus B-SI (Súper-immunitzat), freqüència de xarxa 50Hz, tensió nominal de treball 400V AC 50Hz, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529). Parell de collament 3,5Nm	<b>Rend.: 1,000 <u>147,93 €</u></b>
Materials:				
BG42DF01		u	Interruptor diferencial 4P 63A 300mA per a corrent altern. Schneider Electric Acti9 iID40 o similar. Sensibilitat de fuga a terra 300mA, retard de la protecció contra fugues a terra selectiu, tipus de protecció B-SI (súper immunitzat), freqüència de xarxa 50Hz, tensió nominal de treball 400V AC, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529), categoria de sobretensió IV.	
			Unitats	Preu €
			Parcial	Import
			1,000	x 147,93000 = 147,93000
			Subtotal...	<u>147,93000</u> 147,93000
				COST DIRECTE <u>147,93000</u>
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL <u>147,93000</u></b>
BG42DIF03		u	Interruptor diferencial 4P 100A 300mA per a corrent altern. Schneider Electric Acti9 iID40 o similar. Sensibilitat de fuga a terra 300mA, retard de la protecció contra fugues a terra instantani, tipus A-SI, freqüència de xarxa 50/60Hz, tensió nominal de treball 380-415V AC 50/60Hz, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V AC 50/60Hz, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529). Parell de collament 3,5Nm	<b>Rend.: 1,000 <u>143,16 €</u></b>
Materials:				
			Unitats	Preu €
			Parcial	Import



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
BG42DF1		u	Interruptor diferencial 4P 100A 300mA per a corrent altern. Schneider Electric Acti9 iID40 o similar. Sensibilitat de fuga a terra 300mA, retard de la protecció contra fugues a terra instantani, tipus de protecció AC, freqüència de xarxa 50/60Hz, tensió nominal de treball 380-415V AC 50/60Hz, tecnologia de disparament de corrent residual independent de la tensió, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V AC 50/60Hz, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529).	1,000	x	143,16000 =	143,16000		
							Subtotal...	143,16000	143,16000
							COST DIRECTE		143,16000
							DESPESES INDIRECTES 0,00%		
							<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>143,16000</b>
BG42DIF1		u	Interruptor diferencial 4P 100A 300mA per a corrent altern. Schneider Electric Acti9 iID40 o similar. Sensibilitat de fuga a terra 300mA, retard de la protecció contra fugues a terra instantani, tipus de protecció AC, freqüència de xarxa 50/60Hz, tensió nominal de treball 380-415V AC 50/60Hz, tecnologia de disparament de corrent residual independent de la tensió, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V AC 50/60Hz, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529).	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>143,16 €</b>	
Materials:				Unitats		Preu €	Parcial	Import	
BG42DF1		u	Interruptor diferencial 4P 100A 300mA per a corrent altern. Schneider Electric Acti9 iID40 o similar. Sensibilitat de fuga a terra 300mA, retard de la protecció contra fugues a terra instantani, tipus de protecció AC, freqüència de xarxa 50/60Hz, tensió nominal de treball 380-415V AC 50/60Hz, tecnologia de disparament de corrent residual independent de la tensió, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V AC 50/60Hz, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529).	1,000	x	143,16000 =	143,16000		
							Subtotal...	143,16000	143,16000
							COST DIRECTE		143,16000
							DESPESES INDIRECTES 0,00%		
							<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>143,16000</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
BG43STCC		u	Sobretensions Ciprotec PSM3-40/1000PV	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
BG4301		u	Sobretensions Ciprotec PSM3-40/1000PV Fotovoltaico Tipo 2 L+ L-	1,000	x	=	
						Subtotal...	
						COST DIRECTE	
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	
BG44BD01		u	Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz o similar. Bobina de disparament per emissió de corrent. Duració mínima de l'impuls >=20ms, potència d'entrada de subministre 10VA, de muntatge fix en carril DIN.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>221,53 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
BG44B01		u	Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz o similar. Bobina de disparament per emissió de corrent. Duració mínima de l'impuls >=20ms, potència d'entrada de subministre 10VA, de muntatge fix en carril DIN.	1,000	x	221,53000 =	221,53000
						Subtotal...	221,53000
						COST DIRECTE	221,53000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>221,53000</b>
BG45TD01		u	Transformador diferencial WGC-80 o similar. Seguretat d'aïllament elèctric: IEC 60664-1 / IEC 60664-3, tensió màxima assignada de servei 720V, tensió d'impuls assignada / polució 3kV/ III. Circuit de mesura: relació de transformació assignada Kn 30 / 0,06A, precisió de la mesura 10-15%, corrent tèrmic continu 60A, corrent tèrmic de curtcircuit In 1,8kA / 1s, corrent dinàmica 2,5In. Tipus de condició de treball: llibre de tensió optoaiïllada, corrent màxima d'activació 50mA, aïllament 1500V. Característiques mecàniques: protecció de terminals IP 20 (IEC 60529), fixacions roscables M-5, col·locació a carril DIN amb accessori, material de la carcassa Lexan 923, autoextingibilitat UL94V-0, normativa de producte IEC 60044-1. Connexió: terminal roscable tipus cargol pzl, dimensions conductors rígids / flexibles 0,1 a 2,5mm² / 27 ... 12 AWG. Connexió a dispositius de protecció i mesura (RCD, RCM): cablejat de secció de fil >= 1mm² 0 ... 1 m, cablejat de secció de fil trenat i apantallat >= 1mm² 0 ... 10 m. S'inclou accessori de col·locació a carril DIN.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	Materials:			
	BG45TD0	u	<p>Transformador diferencial WGC-80 o similar. Seguretat d'aïllament elèctric: IEC 60664-1 / IEC 60664-3, tensió màxima assignada de servei 720V, tensió d'impuls assignada / polució 3kV/ III. Circuit de mesura: relació de transformació assignada Kn 30 / 0,06A, precisió de la mesura 10-15%, corrent tèrmic continu 60A, corrent tèrmic de curtcircuit In 1,8kA / 1s, corrent dinàmica 2,5In. Tipus de condició de treball: llibre de tensió optoaïllada, corrent màxima d'activació 50mA, aïllament 1500V. Característiques mecàniques: protecció de terminals IP 20 (IEC 60529), fixacions roscables M-5, col·locació a carril DIN amb accessori, material de la carcassa Lexan 923, autoextingibilitat UL94V-0, normativa de producte IEC 60044-1. Connexió: terminal roscable tipus cargol pzl, dimensions conductors rígids / flexibles 0,1 a 2,5mm² / 27 ... 12 AWG. Connexió a dispositius de protecció i mesura (RCD, RCM): cablejat de secció de fil &gt;= 1mm² 0 ... 1 m, cablejat de secció de fil trenat i apantallat &gt;= 1mm² 0 ... 10 m. S'inclou accessori de col·locació a carril DIN.</p>	1,000 x =
			Subtotal...	
			COST DIRECTE	
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	
	BG46RL01	u	<p>Relé electrònic RGU-10 o similar. Relé de tipus A súperimmunitzat, amb filtrat de corrents d'alta freqüència i alta immunitat. Mesura en valor eficaç vertader (TRMS). Visualització de dades per pantalla. Disposa de dues sortides programables independents (principal i prealarma). Entrada externa per a funcions de telecomandament (230V CA). Sensibilitat 0,03-3A o 0,03-30A segons programació, retard per temps definit 0,02-10s, curva inversa instantània o selectiva, transformador diferencial extern compatible, test i reset mitjançant polsadors incorporats T i R, possibilitat de control remot per test extern, elements de tall associats contactor o magnetotèrmic + bobina de disparament, control d'element de tall mitjançant un relçe conmutat NA/NC segons connexió amb element de tall, contactes de sortida 230V CA i 6A, temperatura d'ús de -10 a 50°C. fixació per carril DIN 46277 (EN 50022), 3 mòduls. Grau de protecció dels borns IP 20, transquadre IP 41, normes IEC 60947-2, IEC 60755, IEC 61008, IEC 62020.</p>	Rend.: 1,000
				0,00 €
	Materials:		Unitats	Preu €
			Parcial	Import





# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
BG46R01		u	Relé electrònic RGU-10 o similar. Relé de tipus A súperimmunitzat, amb filtrat de corrents d'alta freqüència i alta immunitat. Mesura en valor eficaç vertader (TRMS). Visualització de dades per pantalla. Disposa de dues sortides programables independents (principal i prealarma). Entrada externa per a funcions de telecomandament (230V CA). Sensibilitat 0,03-3A o 0,03-30A segons programació, retard per temps definit 0,02-10s, curva inversa instantània o selectiva, transformador diferencial extern compatible, test i reset mitjançant pulsadors incorporats T i R, possibilitat de control remot per test extern, elements de tall associats contactor o magnetotèrmic + bobina de disparament, control d'element de tall mitjançant un relçe conmutat NA/NC segons connexió amb element de tall, contactes de sortida 230V CA i 6A, temperatura d'ús de -10 a 50°C. fixació per carril DIN 46277 (EN 50022), 3 mòduls. Grau de protecció dels borns IP 20, transquadre IP 41, normes IEC 60947-2, IEC 60755, IEC 61008, IEC 62020.	1,000	x	=			
Subtotal...									
COST DIRECTE									
DESPESES INDIRECTES 0,00%									
<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>									
BG47AU01		u	Interruptor magnetotèrmic 100A 4P, conforme a norma UNE-EN 60898. Poder de tall 10.000A (UNE-EN 60898) i 10kA (UNE-EN 60947-2), corba C. Permet l'acoplament d'auxiliars elèctrics, accessoris i protecció diferencial per associació amb un bloc Vigi C120 segons norma UNE-EN 61009. Tensió de treball màxima 440V CA. Apte al seccionament. Connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure: flexible fins a 35mm², i rígid fins a 50mm².				<b>Rend.: 1,000</b>	<b>313,18 €</b>	
Materials:				Unitats		Preu €	Parcial	Import	
BG47IA01		u	Interruptor magnetotèrmic 100A 4P, conforme a norma UNE-EN 60898. Poder de tall 10.000A (UNE-EN 60898) i 10kA (UNE-EN 60947-2), corba C. Permet l'acoplament d'auxiliars elèctrics, accessoris i protecció diferencial per associació amb un bloc Vigi C120 segons norma UNE-EN 61009. Tensió de treball màxima 440V CA. Apte al seccionament. Connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure: flexible fins a 35mm², i rígid fins a 50mm².	1,000	x	313,18000 =	313,18000		
Subtotal...								313,18000	313,18000
COST DIRECTE									313,18000
DESPESES INDIRECTES 0,00%									
<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>									<b>313,18000</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
BG48FUS		u	Fusible cilíndric 15A PV T0	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>5,60 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Materials:							
BG480110		u	Fusible cilíndric 15A PV T0	1,000	x 5,60000 =	5,60000	
					Subtotal...	5,60000	5,60000
					COST DIRECTE		5,60000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>5,60000</b>
BG48PFU		u	Portafusibles 1P 15A 1000V DC	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Materials:							
BG480112		u	Portafusibles 1P 15A 1000VC	1,000	x =		
					Subtotal...		
					COST DIRECTE		
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		
BG49CA0		u	Caixa modular de protecció CA 40A	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
BG49CC2		u	Caixa modular de protecció per a dos strings amb dos seguidors de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Seccionador de 25A. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Model: Gave STM11040P25/2 o similar.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>384,37 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Materials:							
BG49CC20		u	Caixa modular de protecció per a dos strings amb dos seguidors de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Fusibles de 25A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Seccionador de 25A. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Model: Gave STM11040P25/2 o similar.	1,000	x 384,37000 =	384,37000	
					Subtotal...	384,37000	384,37000
					COST DIRECTE		384,37000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>384,37000</b>
BG49CC3		u	Caixa modular de protecció per a 3 strings amb un seguidor de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1500V. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1500VDC. Seccionador de 50A. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C.	Rend.: 1,000 <b>884,30 €</b>
Materials:			Unitats	Preu €
BG49CC30		u	Caixa modular de protecció per a 3 strings amb un seguidor de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 40A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 246 x 310 x 148. Model STM31040P15.	1,000 x 884,30000 =
			Parcial	Import
			Subtotal...	884,30000 884,30000
			COST DIRECTE	884,30000
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>884,30000</b>
BG49CC4		u	Caixa modular de protecció per a 4 strings amb un seguidor de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1500V. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1500VDC. Seccionador de 63A. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C.	Rend.: 1,000 <b>973,26 €</b>
Materials:			Unitats	Preu €
			Parcial	Import



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG49CC40	u	Caixa modular de protecció per a 4 strings amb un seguidor de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 80A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 246 x 310 x 148. Model: STM41080P15.	1,000	x	973,26000 =	973,26000	
						Subtotal...	973,26000	973,26000
						COST DIRECTE		973,26000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>973,26000</b>
	BG49CC1	u	Caixa modular de protecció per a tres strings amb un seguidor de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Seccionador de 25A. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Model: Gave STM31040P15 o similar.			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>215,55 €</b>
	BG5BN00	u	Borne Sigma 1x35mm²			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>5,67 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	BG5BN35	u	Borne sigma 1x35mm²	1,000	x	5,67000 =	5,67000	
						Subtotal...	5,67000	5,67000
						COST DIRECTE		5,67000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>5,67000</b>
	BG5CRD0	u	Cargols xapa inox autoroscants D6			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>0,00 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	BG5CRD6	u	Cargols xapa inox autoroscants D6	1,000	x	=		
						Subtotal...		
						COST DIRECTE		
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	COST EXECUCIÓ MATERIAL			PREU
BG5PI0		u	Subministre de tots els materials i mitjans auxiliars necessaris per a la instal·lació i el muntatge de la connexió a terra, incloent 3 piquetes de connexió terra de cpire de 14mm, caixa desconnectador i 30m de conductor despulat de 35mm².	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>50,00 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
BG5PI00		u	3 piquetes de connexió terra caixa desconnectador i conductor despulat de 35mm²	1,000	x 50,00000 =	50,00000	
					Subtotal...	50,00000	50,00000
					COST DIRECTE		50,00000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>50,00000</b>
BG5SA0		m	Safata aïllant UNEX de base llisa de 60x200mm	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
BG5SA00		m	Safata aïllant UNEX de base llisa de 60x200 mm	1,000	x =		
					Subtotal...		
					COST DIRECTE		
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		
BG5TG00		m	Cable Afirenas L H07Z1-K(AS). Conductor unipolar de terra de 16mm². Coure electrolític de classe 5 (flexible) segons UNE-UN 60228. Aïllament de poliolefina ignifugada extraliscant, lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius en cas d'incendi. Color groc i verd. No propagador de flama.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>3,11 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
BG5TG0		m	Afirenas-L H07Z1-K de 35A/V BB/CT, terra general	1,000	x 3,11000 =	3,11000	
					Subtotal...	3,11000	3,11000
					COST DIRECTE		3,11000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>3,11000</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	BG6CBF1	u	Blocs de formigó prefabricats, massissos. de mides 9 x 20 x 40 (cm) o similar, de 14 kg de pes o similar. Col·locació d'estabilització sobre el terra, sota la canaleta que transporta els cables al camp fotovoltaic. Inclosa part proporcional d'elemnts auxiliars per a la correcta i segura col·locació de la canaleta.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>2,69 €</b>
	BG6CP20	m	Canaleta PVC 200mm x 60mm, per a instal·lació en exterior. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminans, tapa extraïble. Instal·lació al terra en el camp fotovoltaic. Inclosa part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>15,77 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BG6CP3	m	Canaleta PVC 200mm x 60mm, per a instal·lació en exterior. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminans, tapa extraïble. Inclosa part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge.	1,000	x 15,77000 =	15,77000	
					Subtotal...	15,77000	15,77000
					COST DIRECTE		15,77000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>15,77000</b>
	BG6CP50	m	Canaleta PVC 100mmx60mm amb separador i tapa per a la conducció de cables tant elèctrics com de comunicacions a la sala dels inversors, col·locada a la paret. Inclosa part proporcional d'accessoris per a col·locació i muntatge.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>7,13 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BG6CP2	m	Canaleta PVC 100mmx60mm amb separador i tapa per a la conducció de cables tant elèctrics com de comunicacions a la sala dels inversors, col·locada a la paret. Inclosa part proporcional d'accessoris per a col·locació i muntatge.	1,000	x 7,13000 =	7,13000	
					Subtotal...	7,13000	7,13000
					COST DIRECTE		7,13000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>7,13000</b>
	BG6CPEX	m	Canal protectora 40x60mm per a instal·lació en exterior. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminans, tapa extraïble, resistent als raigs UV. Instal·lació sobre coberta al costat del camp fotovoltaic. Inclosa part proporcional de premsaestopes i d'altres accessoris de col·locació i muntatge.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>9,75 €</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
	BG6RG9	m	Tubs de doble paret amb capa exterior corrugada fabricats en polietilè d'alta densitat i capa interior de polietilè de baixa densitat, adequats per a la instal·lació enterrada directament al sòl sense protecció addicional. Norma UNE EN 61386. Inclou part proporcional d'accessoris per a la seva correcta col·locació.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>2,58 €</b>	
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BG6RG90	m	Tub per a conducció de cables de 90mm de diàmetre. Material: polietilè. Tub flexible. Per a la conducció de cables enterrats en rases.	1,000	x 2,58000 =	2,58000	
					Subtotal...	2,58000	2,58000
					COST DIRECTE		2,58000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>2,58000</b>
	BG6SF00	m	Safata metàl·lica portacables de reixa d'acer inoxidable conforme UNE-EN/IEC 61537. Filferro d'acer inoxidable AISI 304, resistència a la tracció 80kg/mm², límit elàstic 65kg/mm². De 35mm d'açada i 100mm d'amplada.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>0,00 €</b>	
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BG6SF0	m	Safata metàl·lica portacables de reixa d'acer inoxidable conforme UNE-EN/IEC 61537. Filferro d'acer inoxidable AISI 304, resistència a la tracció 80kg/mm², límit elàstic 65kg/mm². De 35mm d'açada i 100mm d'amplada.	1,000	x =		
					Subtotal...		
					COST DIRECTE		
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		
	BGCR15	m	Tub de fermadur o similar de com a mínim 15mm de diàmetre interior. Alta resistència als rajos UV, protecció anticorrosiva.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>0,00 €</b>	
	BGCR20	m	Tub d'acer inoxidable de 40mm de diàmetre. Resistent a la corrosió, ambients amb alta humitat, adequat per l'exterior, resistent a les inclemències del temps. Inclou part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>17,50 €</b>	
	BGCR250	m	Tub corrugat flexible de 25mm. Amb capa de PVC. Resistència a la compressió >320N i a l'impacte de 2J a -5°C.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>0,00 €</b>	
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG6CR25	m	Tub corrugat flexible de 25mm. Amb capa de PVC. Resistència a la compressió >320N i a l'impacte de 2J a -5°C.	1,000	x	=		
				Subtotal...				
				COST DIRECTE				
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				
	BGCRPR	u	Prensaestopa	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>0,00 €</b>
	BGE1N220	U	Mòdul fotovoltaic 440kWp	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>0,00 €</b>
	BGE1N221	u	Mòdul fotovoltaic 440Wp half cell Exiom o similar, de 144 cèl·lules per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 440Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió amb grau de protecció IP68, precablejat amb connectors MC4, amb una eficiència mínima del 20,2%.	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>129,50 €</b>
Materials:				Unitats	Preu €		Parcial	Import
	BGE1N223	u	Mòdul fotovoltaic FV marca Exiom Solutions, model EX440M-144_166, tipus half cell, 144 cel·les	1,000	x	129,50000 =	129,50000	
				Subtotal...			129,50000	129,50000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%				0,00000
				COST DIRECTE				129,50000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>129,50000</b>
	BGE1N665M	u	Mòdul fotovoltaic 665Wp half cell Exiom o similar, de 132 cèl·lules per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 665Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió amb grau de protecció IP68, precablejat amb connectors MC4, amb una eficiència mínima del 21,41%. Inclosa part proporcional d'accessoris de connexió, col·locació i muntatge.	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>323,25 €</b>
Materials:				Unitats	Preu €		Parcial	Import
	BGE1N665	u	Mòdul fotovoltaic 665Wp half cell Exiom o similar, de 132 cèl·lules per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 665Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió amb grau de protecció IP68, precablejat amb connectors MC4, amb una eficiència mínima del 21,41%.	1,000	x	323,25000 =	323,25000	
				Subtotal...			323,25000	323,25000
				COST DIRECTE				323,25000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				





# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>
				<b>323,25000</b>
BGE22Q66		u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica, trifàsic, potència nominal de sortida 25kW, rang de tensió a l'entrada 580-1.000 V, nº de MPPT = 1, Número d'entrades CC = 6, màxima eficiència 98,2% grau de protecció IP-66. Inclou part proporcional de petit material d'anclatge per a la seva col·locació en suspensió a paret. Fronius ECO 25.0.3-S o similar.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>2.399,10 €</b>
Materials:				
BGE22Q72		u	Inversor Fronius ECO 25.0.3-S	Unitats      Preu €      Parcial      Import
				1,000      x      2.399,10000 =      2.399,10000
				Subtotal...      2.399,10000      2.399,10000
				COST DIRECTE      2.399,10000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b> <b>2.399,10000</b>
BGE22Q67		u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica, trifàsic, potència nominal de sortida 25kW, rang de tensió a l'entrada 580-1.000 V, nº de MPPT = 1, Número d'entrades CC = 6, rendiment europeu 98%, grau de protecció IP-66. Inclou part proporcional de petit material d'anclatge per a la seva col·locació en suspensió a paret. Fronius Eco 25.0.3-S o similar.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>2.751,74 €</b>
Materials:				
BGE22Q73		u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica, trifàsic, potència nominal de sortida 20kW, rang de tensió a l'entrada 200-1.000 V, nº de MPPT = 2, Número d'entrades CC = 3+3, rendiment europeu 97,9%, grau de protecció IP-66. Inclou part proporcional de petit material d'anclatge per a la seva col·locació en suspensió a paret. Fronius Symo 20.0.3-M o similar.	Unitats      Preu €      Parcial      Import
				1,050      x      2.620,70000 =      2.751,73500
				Subtotal...      2.751,73500      2.751,73500
				COST DIRECTE      2.751,73500
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b> <b>2.751,73500</b>
BGESN111		u	Estructura metàl·lica coplanar per a 4 mòduls en vertical. Vàlid per a cobertes metàl·liques (xapa grecada, xapa sàndvitx, xapa ondulada), amb ancoratge a corretges metàl·liques. La fixació inclou la junta d'estanqueïtat. Vàlid per a espessors del mòdul de 30 a 45mm. Certificat per a velocitats del vent de fins a 150km/h. Perfil·leria d'alumini EN AW 6005A T6, i cargolam d'acer inoxidable A2-70. Mida màxima dels mòduls de 2279x1150mm.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>124,61 €</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU		
	BGESN112	u	Estructura metàl·lica coplanar per a 4 mòduls en vertical. Vàlid per a tot tipus cobertes de teula, excepte pissarra. Per a anclatge a llosa de formigó i/o fusta. La fixació inclou la junta d'estanqueïtat. Vàlid per a espessors del mòdul de 30 a 45mm. Certificat per a velocitats del vent de fins a 150km/h. Perfil·leria d'alumini EN AW 6005A T6, i cargolam d'acer inoxidable A2-70. Mida màxima dels mòduls de 2279x1150mm.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>154,61 €</b>		
	BGET3004	u	Mesurador de potència Fronius Smart Meter TS 65A-3 o similar. Tensió nominal 220-480V, tolerància -20% a +15%, freqüència nominal de 50 a 60Hz, rang de freqüència de xarxa de 45 a 65Hz, corrent màxim 3x65A, secció de cable d'alimentació d'1 a 16mm², secció de cable neutre d'1 a 16mm², secció de cable de comunicació de 0,05 a 1,5mm², consum d'energia <=1W, intensitat d'inici 20mA, precisió d'energia activa Classe1 (EN62053-21) / Classe B (EN50470-3), precisió d'energia reactiva Classe 2 (EN62053-23), sobrecorrent de curta duració 1950A/10ms, muntatge en carril DIN, carcassa de 3 mòduls DIN 43880, protecció IP 51 (marc frontal) i IP 20 (terminals), rang de temperatura de protecció de -25 a +65°C, dimensions 91,5 x 53,8 x 63,0 mm, connectat amb Modbus RTU (RS485).	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>277,22 €</b>		
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BGE31223	u	Monitorització Fronius Smartmeter TS 65A-3	1,000	x 277,22000 =	277,22000	
					Subtotal...	277,22000	277,22000
					COST DIRECTE		277,22000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>277,22000</b>
	BGWCQ	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>3,53 €</b>		
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,000	x 3,53000 =	3,53000	
					Subtotal...	3,53000	3,53000
					COST DIRECTE		3,53000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>3,53000</b>
	BGWCX	u	Connexió a xarxa	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>3,53 €</b>		
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,000	x	3,53000 =	3,53000	
						Subtotal...	3,53000	3,53000
						COST DIRECTE		3,53000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>3,53000</b>
	BHLAN	m	Cable de dades UTP CAT 6A LH CPR Dca, de parell trenat no blindat de categoria 6A. Lliure d'halògens, no propagador de flama, baixa emissió de fums. Per a transmissió de freqüències fins a 500MHz.			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>0,39 €</b>
	Materials:			Unitats		Preu €	Parcial	Import
	BHLANO	m	Cable de dades UTP CAT 6A LH CPR Dca. Cable de parell trenat no blindat de categoria 6A. Lliure d'halògens, no propagador de flama, baixa emissió de fums. Per a transmissió de freqüències fins a 500MHz.	1,000	x	0,39000 =	0,39000	
						Subtotal...	0,39000	0,39000
						COST DIRECTE		0,39000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>0,39000</b>
	BHRJ560	u	Connector mascle RJ56 cat UTP			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>0,42 €</b>
	Materials:			Unitats		Preu €	Parcial	Import
	BHRJ56	u	Connector mascle RJ56 cat UTP	1,000	x	0,42000 =	0,42000	
						Subtotal...	0,42000	0,42000
						COST DIRECTE		0,42000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>0,42000</b>
	C1AP	u	Arqueta en paviment 60x60x75 per a passar els tubs de cablejat des del camp fotovoltaic fins als inversors.			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>0,00 €</b>
	Altres:			Unitats		Preu €	Parcial	Import
	C1APO	u	Arqueta en paviment de 60x60x75 cm, per a passar els tubs de camp fotovoltaic cap als inversors.	1,000	x	=		
						Subtotal...		
						COST DIRECTE		
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	COST EXECUCIÓ MATERIAL			PREU
C1AT		u	Arqueta en terra 60x60x75 per a portar els tubs de cablejat des del camp fotovoltaic fins als inversors.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Altres:							
C1AT0		u	Arqueta en terra 60x60x75 per a portar els tubs de cablejat des del camp fotovoltaic fins als inversors.	1,000	x	=	
				Subtotal...			
				COST DIRECTE			
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			
C2CC		m	Col·locació de tubs corrugats enterrats fins a 0,2m en el camp fotovoltaic, amb mitjans mecànics. Excavació del sot, col·locació dels tubs, i posterior enterrament i compactació en el terreny.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Altres:							
C2CC0		m	Rasa per soterrar tubs CC en zona camp fotovoltaic.	1,000	x	=	
				Subtotal...			
				COST DIRECTE			
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			
C2RP		m	Excavació de rasa de 0,4m d'amplària i fins a 1 m de fondària, en terreny pavimentat, amb perforadora de formigó, pala excavadora i càrrega mecànica del material excavat. Inclou excavació de rasa en calçada de 0,9m de fondària, ompliment i acabament de la rasa. Col·locació del material excavat al costat de l'obra per a posterior reutilització en la rasa.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>33,45 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Altres:							
C2RP0		m	Rasa en paviment	1,000	x	33,45000 =	33,45000
				Subtotal...			33,45000
				COST DIRECTE			33,45000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>33,45000</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU		
	C2RPAR	u	Excavació de pou d'arqueta de 0,4mx0,4m i fins a 1 m de fondària, en terreny pavimentat, amb perforadora de formigó, pala excavadora i càrrega mecànica del material excavat. Inclou excavació de col·locació d'arqueta en calçada, les unitats necessàries d'arqueta prefabricada de formigó de 0,4x0,4x1, col·locació de les arquetes, ompliment i acabament de les arquetes. Col·locació del material excavat al costat de l'obra per a posterior reutilització.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>113,96 €</b>		
	C2RT	m	Excavació de rasa de 0,4m d'amplària i fins a 0,8 m de fondària, en terreny compacte, amb pala excavadora i càrrega mecànica del material excavat. Inclou excavació de rasa en terra de 0,7m de fondària, ompliment i acabament de la rasa. Col·locació del material excavat al costat de l'obra per a posterior reutilització en la rasa.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>25,73 €</b>		
Altres:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	C2RTO	m	Rasa en terra	1,000	x 25,73000 =	25,73000	
					Subtotal...	25,73000	25,73000
					COST DIRECTE		25,73000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>25,73000</b>
	C2RTAR	u	Excavació de pou d'arqueta de 0,4mx0,4m d'amplària i fins a 0,8 m de fondària, en terreny compacte, amb pala excavadora i càrrega mecànica del material excavat. Inclou excavació de col·locació d'arqueta en terra, les unitats necessàries d'arqueta prefabricada de formigó de 0,4x0,4x0,8, col·locació de les arquetes, ompliment i acabament de la rasa. Col·locació del material excavat al costat de l'obra per a posterior reutilització.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>87,66 €</b>		
	C2RCL	m³	Calçada mescla bituminosa en calent tipus AC 16 surf 35/50 (5-12) per a la capa superficial de les rases i arquetes en paviment, en volum de producte preparat.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>33,64 €</b>		
	C2RFR	m³	Formigó HM-20/B/20 per a les rases, tant en terra com en calçada.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>50,09 €</b>		
	C2RSR	m³	Subministre i col·locació de sorra per a rases i arquetes, tant en paviment com en terra.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>13,65 €</b>		
	C2RSUB1	m	Cinta de senyalització de polietilè, de protecció per a rases.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>0,26 €</b>		
Materials:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	C2RSU1	m	Cinta de senyalització de polietilè, de protecció per a rases.	1,000	x 0,26000 =	0,26000	
					Subtotal...	0,26000	0,26000



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				COST DIRECTE			0,26000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>0,26000</b>
C2RSUB2	m		Plaques de polietilè de senyalització de protecció per a rases.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>3,02 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Materials:							
C2SU2	m		Placa PE de senyalització de cables soterrats.	1,000	x 3,02000 =	3,02000	
					Subtotal...	3,02000	3,02000
				COST DIRECTE			3,02000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>3,02000</b>
C3GEO	m²		Material i col·locació geotèxtil 110 a 150g/m²	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Materials:							
C3GEO0	m²		Material i col·locació geotèxtil 110 a 150 g/m²	1,000	x =		
					Subtotal...		
				COST DIRECTE			
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			
C3GR	m³		Aportació de graves de riu d'entre 20 i 40 mm, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora petita i mitjans manuals.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>9,70 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Materials:							
C3GR0	m³		Extesa de graves de riu entre 20 i 40 mm subministrada a granel i extesa amb retroexcavadora.	1,000	x 9,70000 =	9,70000	
					Subtotal...	9,70000	9,70000
				COST DIRECTE			9,70000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>9,70000</b>
C3H2O	u		Arqueta en terra, pendents i desguàs	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Altres:							
C3H200	u		Arqueta en terra, pendents i desguàs al camp fotovoltaic.	1,000	x =		



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Subtotal...								
COST DIRECTE								
DESPESES INDIRECTES 0,00%								
COST EXECUCIÓ MATERIAL								
C3SA		m <sup>2</sup>	Desbrossada, anivellament i posterior compactació del terreny amb mitjans mecànics.	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>1,90 €</b>
Altres:				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
C3SA0		m <sup>2</sup>	Adequació del terreny amb aportació de saorres per pendent 2%.	1,000	x 1,90000 =	1,90000		
						Subtotal...	1,90000	
COST DIRECTE								
DESPESES INDIRECTES 0,00%								
COST EXECUCIÓ MATERIAL								
							1,90000	
C4DPA		u	Trasplantament dins de l'obra de d'olivera de 2,5 a 3,5 m d'alçària de tronc, inclou repicat amb retroexcavadora i mitjans manuals, formació de pa de terra amb mitjans manuals, excavació de clot de plantació de 120x120x60 cm amb retroexcavadora, plantació amb camió grua en el nou lloc d'ubicació, reblert del clot amb 50% de sorra, 25% de terra de l'excavació i 25% de compost, primer reg i càrrega de les terres sobrants a camió. No inclou les feines de preparació.	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>55,00 €</b>
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
C4DPA0		h	Desplaçament d'un arbre amb excavadora i grua.	1,000	/R x 55,00000 =	55,00000		
						Subtotal...	55,00000	
COST DIRECTE								
DESPESES INDIRECTES 0,00%								
COST EXECUCIÓ MATERIAL								
							55,00000	
D01DGEN1		u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'equip de desconexió del grup electrògen instal·lat a l'EDAR per a situacions d'emergència.	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>2.347,00 €</b>
Altres:				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
D01DGEN		u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'equip de desconexió del grup electrògen instal·lat a l'EDAR per a situacions d'emergència.	1,000	x 2.347,00000 =	2.347,00000		
						Subtotal...	2.347,00000	
COST DIRECTE								
DESPESES INDIRECTES 0,00%								
COST EXECUCIÓ MATERIAL								
							2.347,00000	
							2.347,00000	



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU																				
				COST DIRECTE <u>2.347,00000</u>																				
				DESPESES INDIRECTES 0,00%																				
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL 2.347,00000</b>																				
D01TMF1	u		<p>Conjunt de protecció i mesura TMF1 per a subministres individuals de més de 15kW, fins a 63A en escomeses trifàsiques. Envoltant de polièster de gran resistència format per cubes i tapes transparents que contenen l'interruptor general de protecció, embarrat i portafusibles de protecció preparats per a la connexió de M8 mitjançant terminal de pala. Disposa de la caixa per allotjar i precintar el comptador de consum elèctric, així com la finestra amb frontisses per a manipular-lo. Envoltant fabricada en polièster premolat en calent, reforçat amb fibra de vidre, color gris. Protecció contra pols i aigua IP44 i contra impactes IK09. Doble aïllament. Autoextingible a 960°. Classe tèrmica del polièster 105°. Resistent a les principals agressions químiques, ambientals i a l'acció dels rajos UV. Tapes precintables. Doble fons amb encunyats realitzats. Interruptor general de protecció accionat per comandament rotatiu. Base de neutre seccionable. 3 bases fusibles seccionables en càrrega de mida 00, fins a 160A. Finestra amb frontisses per a la manipulació del comptador de consum elèctric. Placa de senyalització de risc elèctric. Cablejat.</p>	<p><b>Rend.: 1,000</b></p> <p><b>3.500,00 €</b></p>																				
D01TMF10	u		<p>Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 346 i 436 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 810x1440x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 630 A regulable entre 500 i 630 A i poder de tall de 30 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment. Inclou despeses de gestió.</p>	<p><b>Rend.: 1,000</b></p> <p><b>4.500,00 €</b></p>																				
F2RA61H0	m³		<p>Transport i deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45t/m³, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002).</p>	<p><b>Rend.: 1,000</b></p> <p><b>11,87 €</b></p>																				
Altres:																								
F2RA61H00	m³		<p>Transport i deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45t/m³, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002).</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;">Unitats</td> <td></td> <td style="text-align: right;">Preu €</td> <td style="text-align: right;">Parcial</td> <td style="text-align: right;">Import</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: right;">11,87000 =</td> <td style="text-align: right;">11,87000</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: right;"><u>Subtotal...</u></td> <td style="text-align: right;"><u>11,87000</u></td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td style="text-align: right;">11,87000</td> </tr> </table>	Unitats		Preu €	Parcial	Import	1,000	x	11,87000 =	11,87000					<u>Subtotal...</u>	<u>11,87000</u>					11,87000
Unitats		Preu €	Parcial	Import																				
1,000	x	11,87000 =	11,87000																					
			<u>Subtotal...</u>	<u>11,87000</u>																				
				11,87000																				
				COST DIRECTE <u>11,87000</u>																				
				DESPESES INDIRECTES 0,00%																				



**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>11,87000</b>
F2RA61H2		m <sup>3</sup>	Transport i deposició controlada a centre de reciclatge de residus de terra inerta, procedents de construcció o demolició, en centre de gestió de residus autoritzat.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>2,24 €</b>
Altres:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
F2RA61H20		m <sup>3</sup>	Transport i deposició controlada a centre de reciclatge de residus de terra inerta, procedents de construcció o demolició, en centre de gestió de residus autoritzat.	1,000	x 2,24000 =	2,24000	
				Subtotal...		2,24000	2,24000
				COST DIRECTE			2,24000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>2,24000</b>
F7B451B0		m <sup>2</sup>	Subministre i col·locació de malla geotèxtil formada per feltre de polièster no teixit lligat mecànicament de 110 a 130 g/m <sup>2</sup> , col·locat sense adherir.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>2,02 €</b>
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
A0127000		h	Oficial 1a col·locador	0,040	/R x 24,50000 =	0,98000	
A0137000		h	Ajudant col·locador	0,020	/R x 21,75000 =	0,43500	
				Subtotal...		1,41500	1,41500
Materials:							
B7B151B0		m <sup>2</sup>	Geotèxtil format per feltre de polièster no teixit, lligat mecànicament de 110 a 130 g/m <sup>2</sup>	1,100	x 0,53000 =	0,58300	
				Subtotal...		0,58300	0,58300
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,02123
				COST DIRECTE			2,01923
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>2,01923</b>
G2225243		m <sup>3</sup>	Excavació de rasa de fins a 2 m d'amplària i fins a 4 m de fondària, en terreny compacte, amb pala excavadora i càrrega mecànica del material excavat	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>8,40 €</b>
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
A0140000		h	Manobre	0,010	/R x 20,46000 =	0,20460	
				Subtotal...		0,20460	0,20460
Maquinària:							
C13124C0		h	Pala excavadora giratoria sobre cadenes de 31 a 40 t	0,0541	/R x 151,42000 =	8,19182	
				Subtotal...		8,19182	8,19182



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,00307			
			COST DIRECTE	8,39949			
			DESPESES INDIRECTES 0,00%				
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>8,39949</b>			
GB5001		u	Part proporcional de petit material auxiliar d'ancoratge, connexions i entroncaments. Caragolam d'acer inoxidable.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>54,32 €</b>			
GB48CN5A		u	Contactador trifàsic 50A 4P. Contactes d'alta robustesa de 85% plata. Fixació mitjançant cargols o per carril DIN. Corrent assignada 50A, 4 pols. Tensió màxima 690V AC. Tensió de la bobina del contactador: 230/400V AC 50/60Hz, sense contactes auxiliars integrats en el contactador.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>52,61 €</b>			
Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import	
BG48CN50		u	Contactador trifàsic 50A 4P. Contactes d'alta robustesa de 85% plata. Fixació mitjançant cargols o per carril DIN. Corrent assignada 50A, 4 pols. Tensió màxima 690V AC. Tensió de la bobina del contactador: 230/400V AC 50/60Hz, sense contactes auxiliars integrats en el contactador.	1,000	x 52,61000 =	52,61000	
				Subtotal...		52,61000	52,61000
			COST DIRECTE				52,61000
			DESPESES INDIRECTES 0,00%				
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>52,61000</b>
H1411111		u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	<b>Rend.: 1,000</b> <b>5,69 €</b>			
Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import	
B1411111		u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1,000	x 5,69000 =	5,69000	
				Subtotal...		5,69000	5,69000
			COST DIRECTE				5,69000
			DESPESES INDIRECTES 0,00%				
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>5,69000</b>
H1421110		u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	<b>Rend.: 1,000</b> <b>5,95 €</b>			
Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import	



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	1,000	x	5,95000 =	5,95000	
						Subtotal...	5,95000	5,95000
						COST DIRECTE		5,95000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>5,95000</b>
	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352, UNE-EN 397 i UNE-EN 458			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>14,90 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	B1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	1,000	x	14,90000 =	14,90000	
						Subtotal...	14,90000	14,90000
						COST DIRECTE		14,90000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>14,90000</b>
	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>20,46 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x	20,46000 =	20,46000	
						Subtotal...	20,46000	20,46000
						COST DIRECTE		20,46000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>20,46000</b>
	L120	u	Legalització instal·lació fotovoltaica segons projecte bàsic per instal·lacions fotovoltaïques, inclou: - Realització de projecte de legalització, memòria as-built - Estudi punt de connexió amb distribuïdora - Tramitació al Registre d'Instal·lacions Tècniques Industrials de Catalunya (RITSIC) - Tramitació al registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC)			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>1.825,45 €</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
L1BAS0		u	Legalització instal·lació fotovoltaica segons projecte bàsic, inclou: - Realització de projecte de legalització, memòria as-built - Estudi del punt de connexió amb distribuïdora - Tramitació i inscripció al Registre d'Instal·lacions Tècniques Industrials de Catalunya (RITSIC) - Tramitació al Registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC) - Inspecció inicial per un òrgan de control autoritzat (OCA)	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>3.278,75 €</b>
L1INS		u	Inscripció a indústria i a registre autoconsum	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>525,00 €</b>
Altres:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
L1INS0		u	Inscripció a indústria i a registre autoconsum	1,000	x 525,00000 =	525,00000	
					Subtotal...	525,00000	525,00000
					COST DIRECTE		525,00000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>525,00000</b>
L1LEG		u	Legalització de la instal·lació	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>1.216,05 €</b>
Altres:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
L1LEGO		u	Legalització de la instal·lació	1,650	x 737,00000 =	1.216,05000	
					Subtotal...	1.216,05000	1.216,05000
					COST DIRECTE		1.216,05000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>1.216,05000</b>
L1MEM		u	Memòria As-Built	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>1.500,00 €</b>
Altres:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
L1MEM0		u	Memòria As-Built	1,000	x 1.500,00000 =	1.500,00000	
					Subtotal...	1.500,00000	1.500,00000
					COST DIRECTE		1.500,00000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>1.500,00000</b>
L2DIR		u	Direcció d'obra.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>886,19 €</b>
Altres:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
L2DIR0		u	Direcció d'obra	1,000	x 886,19000 =	886,19000	



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				Subtotal...		886,19000	886,19000
				COST DIRECTE			886,19000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>886,19000</b>
L3INSP		u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>600,00 €</b>
L3OCA		u	Inspecció per part d'una ECA per a la legalització de la instal·lació	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>285,00 €</b>
L3PREX		u	Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>600,00 €</b>
L3COOSS		h	Coordinador d'activitats preventives de seguretat i salut	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>18,65 €</b>
T1T		u	Transport de materials i descàrrega	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
Altres:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
T1T0		u	Transport de materials i descàrrega	1,000	x	=	
				Subtotal...			
				COST DIRECTE			
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			
T2CR		u	Lloguer de carretó elevador	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,00 €</b>
Altres:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
T2CR0		u	Lloguer carretó elevador.	1,000	x	=	
				Subtotal...			
				COST DIRECTE			
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			
P- 1	A1BL	h	Instal·lació d'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics al camp fotovoltaic. Inclou transport, descàrrega del material i posterior col·locació manual al camp fotovoltaic. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>32,25 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
			Mà d'obra:				



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	A1BL0	u	Instal·lar blocs	1,000	/R x	32,25000 =	32,25000
						Subtotal...	32,25000
							32,25000
						COST DIRECTE	32,25000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>32,25000</b>
P- 2	A1CA	h	Instal·lació de cablejat del camp fotovoltaic. Inclou connexions de sèrie entre mòduls i instal·lació de la caixa de registre i proteccions, així com cablejat des de les caixes de registre i proteccions cap a l'inversor, passant per la rasa. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>22,00 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	A1CAB0	h	Instal·lar cablejats, connectar mòduls, canal, etc.	1,000	/R x	22,00000 =	22,00000
						Subtotal...	22,00000
							22,00000
						COST DIRECTE	22,00000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>22,00000</b>
P- 3	A1ESC	h	Instal·lació d'escala de manteniment segons les instruccions del fabricant.			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>22,00 €</b>
P- 4	A1FV	h	Instal·lació de mòduls fotovoltaics al camp fotovoltaic. Inclou transport, descàrrega de material amb carretó elevador, col·locació manual sobre blocs de formigó i collament requerit segons fabricant. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>22,00 €</b>
	Altres:			Unitats		Preu €	Parcial
	A1FV0	u	Instal·lar mòduls fotovoltaics	1,000	x	22,00000 =	22,00000
						Subtotal...	22,00000
							22,00000
						COST DIRECTE	22,00000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>22,00000</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 5	A1INV	h	Instal·lació d'inversor en paret disponible al moment de la instal·lació, posterior instal·lació de cablejat i proteccions per a corrent altern, així com connexió al quadre general de proteccions. Inclou instal·lació de cables de xarxa que va connectat a l'inversor, així com la posada en marxa de l'inversor. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>22,00 €</b>
	Mà d'obra:			
	A1INV0	h	Instal·lar inversors i connexió xarxa	Unitats      Preu €      Parcial      Import 1,000 /R x      22,00000 =      22,00000 Subtotal...      22,00000      22,00000
				COST DIRECTE      22,00000 DESPESES INDIRECTES 0,00% <b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      22,00000</b>
P- 6	A1TE	h	Instal·lació de la xarxa de connexió de terres i piquetes. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>22,00 €</b>
	Mà d'obra:			
	A1TE0	h	Instal·lar terres	Unitats      Preu €      Parcial      Import 1,000 /R x      22,00000 =      22,00000 Subtotal...      22,00000      22,00000
				COST DIRECTE      22,00000 DESPESES INDIRECTES 0,00% <b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      22,00000</b>
P- 7	A1VI	h	Transport de material	<b>Rend.: 1,000</b> <b>30,96 €</b>
P- 8	BG30AUX	u	Part proporcional de petit material auxiliar d'ancoratge, connexions i entroncaments.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>154,80 €</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU		
P- 9	BG30BB4N	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 4mm <sup>2</sup> , color negre. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix index d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>1,09 €</b>		
P- 10	BG30CAM44	m	Mànega multicable 5x6mm <sup>2</sup> amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>5,25 €</b>		
	Materials: BG3CG6	m	Mànega multicable 5x6mm <sup>2</sup> amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 5,25000 =	5,25000	
					Subtotal...	5,25000	5,25000
					COST DIRECTE		5,25000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>5,25000</b>





# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU		
P- 11	BG30CC4V	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 4mm <sup>2</sup> , color vermell. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums (UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix index d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>1,09 €</b>		
P- 12	BG41MT320	u	Interruptor magnetotèrmic 40A 4P per a corrent altern. Corba B. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>91,61 €</b>		
	Materials:						
	BG41MT32	u	Interruptor magnetotèrmic 32A 4P per a corrent altern. Corba B. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar.	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 91,61000 =	91,61000	
					Subtotal...	91,61000	91,61000
					COST DIRECTE		91,61000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>91,61000</b>
P- 13	BG42DIF02	u	Interruptor diferencial 4P 40A 30mA per a corrent altern, tipus A. Schneider Electric Acti9 iID o similar. Sensibilitat de fuga a terra 30mA, retard de la protecció contra fugues a terra instantani, tipus B-SI (Súper-immunitzat), freqüència de xarxa 50Hz, tensió nominal de treball 400V AC 50Hz, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529). Parell de collament 3,5Nm	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>151,20 €</b>		
	Materials:						
				Unitats	Preu €	Parcial	Import



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BG42DF40	u	Interruptor diferencial 4P 40A 30mA per a corrent altern. Schneider Electric Acti9 iID40 o similar. Sensibilitat de fuga a terra 30mA, retard de la protecció contra fugues a terra selectiu, tipus de protecció B-SI (siper immunitzat), freqüència de xarxa 50Hz, tensió nominal de treball 400V AC, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529), categoria de sobretensió IV.	1,000	x 151,20000 =	151,20000	
						Subtotal...	151,20000 151,20000
						COST DIRECTE	151,20000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>151,20000</b>
P- 14	BG43STCA	u	Sobretensions Cirprotec V-Check 4RPT - 77706415 o similar. Sobretensions per a corrent altern. Protector contra sobretensions combinades (permanents i transitòries). Grau de protecció de l'envolvent IP 20. Protector contra sobretensions transitòries: tipus 2 (EN 61643-11), classe II (IEC 61643-11), tensió màxima de servei L-N 400V AC, corrent màxima de descàrrega 40kA, corrent nominal de descàrrega 15kA, nivell de protecció en tensió <= 1,8kV, capacitat de curtcircuit lcc 25kA. Protector contra sobretensions permanents: bobina d'emissió, tensió nominal 230V/400V, botó de test, parell de collament 4Nm, cable pelat rígid 10mm², secció mínima del conductor rígid 6mm², secció màxima de conductor rígid 35mm², cable pelat flexible 10mm², secció mínima del conductor flexible 6mm², secció màxima del conductor flexible 25mm².				
						<b>Rend.: 1,000</b>	<b>225,00 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials: BG43CA01	u	Sobretensions Cirprotec V-Check 4RPT - 77706415 o similar. Sobretensions per a corrent altern. Protector contra sobretensions combinades (permanents i transitòries). Grau de protecció de l'envolvent IP 20. Protector contra sobretensions transitòries: tipus 2 (EN 61643-11), classe II (IEC 61643-11), tensió màxima de servei L-N 400V AC, corrent màxima de descàrrega 40kA, corrent nominal de descàrrega 15kA, nivell de protecció en tensió <= 1,8kV, capacitat de curtcircuit lcc 25kA. Protector contra sobretensions permanents: bobina d'emissió, tensió nominal 230V/400V, botó de test, parell de collament 4Nm, cable pelat rígid 10mm², secció mínima del conductor rígid 6mm², secció màxima de conductor rígid 35mm², cable pelat flexible 10mm², secció mínima del conductor flexible 6mm², secció màxima del conductor flexible 25mm².	1,000	x 225,00000 =	225,00000	
						Subtotal...	225,00000 225,00000



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				COST DIRECTE
				225,00000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>
				<b>225,00000</b>
P- 15	BG49CC5	u	Col·locació de caixa modular de protecció per a 4 strings amb dos seguidors de MPPT i seccionador per a cada string. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 2 x 40A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 436 x 310 x 148. Model: STM21040P15/2.	<b>Rend.: 0,700</b>
				<b>559,84 €</b>
				Unitats
				Preu €
				Parcial
				Import
Mà d'obra:				
A1CAB0	h		Instal·lar cablejats, connectar mòduls, canal, etc.	
				0,700 /R x 22,00000 =
				22,00000
				Subtotal...
				22,00000
				22,00000
Materials:				
BG49CC50	u		Caixa modular de protecció per a 4 strings amb dos seguidors de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 2 x 40A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 436 x 310 x 148. Model: STM21040P15/2.	
				0,700 x 746,34000 =
				522,43800
				Subtotal...
				522,43800
				522,43800
Partides d'obra:				
A1CA	h		Instal·lació de cablejat del camp fotovoltaic. Inclou connexions de sèrie entre mòduls i instal·lació de la caixa de registre i proteccions, així com cablejat des de les caixes de registre i proteccions cap a l'inversor, passant per la rasa. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	
				0,700 x 22,00000 =
				15,40000
				Subtotal...
				15,40000
				15,40000
				COST DIRECTE
				559,83800
				DESPESES INDIRECTES 0,00%

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	COST EXECUCIÓ MATERIAL			PREU
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>559,83800</b>
P- 16	BG5CM60	m	Cable de terra de 10mm <sup>2</sup> amb terminals per a connexions entre mòduls fotovoltaics. Fins a 1500V.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>2,80 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials: BG5CM6	m	Connexió massa L130mm 6mm <sup>2</sup> D6, 4	1,000	x 2,80000 =	2,80000	
					Subtotal...	2,80000	2,80000
				COST DIRECTE			2,80000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>2,80000</b>
P- 17	BG5CN0	u	Connectors mòduls PV-STICK+VPE. Joc de mascle i femella.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>1,24 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials: BG5CN01	u	Connectors mòduls PV-STICK+VPE	1,000	x 1,24000 =	1,24000	
					Subtotal...	1,24000	1,24000
				COST DIRECTE			1,24000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>1,24000</b>
P- 18	BG5CT60	m	Cable conductor unipolar de terra de 4mm <sup>2</sup> . Designació H07Z1-K (AS). Coure electrolític de classe 5 (flexible) segons UNE-UN 60228. Aïllament de poliolefina ignifugada extraliscant, lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius en cas d'incendi. Color groc i verd. No propagador de flama.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,68 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials: BG5CT6	m	Cable conductor unipolar de terra de 10mm <sup>2</sup> . 750V, lliure d'halògens. Color groc i verd. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	1,000	x 0,68000 =	0,68000	
					Subtotal...	0,68000	0,68000
				COST DIRECTE			0,68000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>0,68000</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 19	BG6CP10	m	Canaleta PVC 50x20,5mm. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminans, tapa extraïble. Instal·lació en paret a la sala dels inversors. Inclosa part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>5,71 €</b>
	Materials:			
	BG6CP1	m	Canaleta PVC 50mmx20,5mm, per a instal·lació en exterior. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminans, tapa extraïble. 50m per al camp fotovoltaic i 10m per a la sala dels inversors. Instal·lació al terra en el camp fotovoltaic i en paret a la sala dels inversors. Inclosa part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge.	Unitats      Preu €      Parcial      Import 1,000    x    5,71000 =    5,71000
				Subtotal...      5,71000      5,71000
				COST DIRECTE      5,71000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      5,71000</b>
P- 20	BGCR10	m	Tub de fermadur o similar de com a mínim 40mm de diàmetre interior. Alta resistència als rajos UV, protecció anticorrosiva. Incloses les unitats de premsaestopes del diàmetre corresponent per fer les unions estanques i altre material auxiliar necessari per a la seva col·locació i muntatge.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>6,65 €</b>
	Materials:			
	BGCCR1	m	Tub de fermadur o similar de com a mínim 40mm de diàmetre interior. Alta resistència als rajos UV, protecció anticorrosiva. Incloses 18 unitats de premsaestopes del diàmetre corresponent per fer les unions estanques i altre material auxiliar necessari per a la seva col·locació i muntatge.	Unitats      Preu €      Parcial      Import 1,000    x    6,65000 =    6,65000
				Subtotal...      6,65000      6,65000
				COST DIRECTE      6,65000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      6,65000</b>
P- 21	BGE1ANC	u	Material d'anclatge dels mòduls solars a les estructures de formigó prefabricat: cargols 8x60mm, 8x70mm i 8x80mm, omega d'alumini, arandela Grower, regletes curtes i peça de fixació final. Part proporcional segons número de suports. Parell de collament màxim: 17N.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>1,80 €</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU		
P- 22	BGE1N455L	u	Mòdul fotovoltaic 450Wp half cell Trina TSM-DE17M(II) o similar, de 144 cèl·lules per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 450Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió amb grau de protecció IP68, precablejat amb connectors MC4, amb una eficiència mínima del 20,6%. Amb certificats IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 i IEC 62716.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>178,95 €</b>		
P- 23	BGE22Q65	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica, trifàsic, potència nominal de sortida 20kW, rang de tensió a l'entrada 200-1.000 V, n° de MPPT = 2, Número d'entrades CC = 3+3, rendiment europeu 97,9%, grau de protecció IP-66. Inclou part proporcional de petit material d'anclatge per a la seva col·locació en suspensió a paret. Fronius Symo 20.0.3-M o similar.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>2.620,70 €</b>		
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BGE22Q73	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica, trifàsic, potència nominal de sortida 20kW, rang de tensió a l'entrada 200-1.000 V, n° de MPPT = 2, Número d'entrades CC = 3+3, rendiment europeu 97,9%, grau de protecció IP-66. Inclou part proporcional de petit material d'anclatge per a la seva col·locació en suspensió a paret. Fronius Symo 20.0.3-M o similar.	1,000	x 2.620,70000 =	2.620,70000	
					Subtotal...	2.620,70000	2.620,70000
					COST DIRECTE		2.620,70000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>2.620,70000</b>
P- 24	BGESADH	u	Adhesiu per a material petri amb resistència mínima a la tracció de 10kg/m², apte per a ús en exterior.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>57,84 €</b>		
P- 25	BGESN110	u	Blocs de formigó prefabricats de suport per a les plaques solars (60kg). Inclinació 15°. Model SolarBloc 15° o similar. Inclou elements d'ancoratge dels mòduls fotovoltaics.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>40,16 €</b>		
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	BGE55B01	u	Suport de formigó per a cobertes i superfícies. Inclinació 15°. Pes 60kg.	1,000	x 40,16000 =	40,16000	
					Subtotal...	40,16000	40,16000
					COST DIRECTE		40,16000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>40,16000</b>



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU				
P- 26	BGESN210	u	Peça addicional de formigó prefabricat de 42kg de pes. Inclou part proporcional de tac químic i altres accessoris necessaris per a la seva adequada col·locació.	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>10,25 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	BGESLL01	u	Llast per a superfícies i cobertes de Solarbloc. Pes 42kg. Inclou part proporcional de tac químic i altres accessoris necessaris per a la seva adequada col·locació.	1,000	x 10,25000 =	10,25000		
					Subtotal...	10,25000	10,25000	
					COST DIRECTE		10,25000	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>10,25000</b>	
P- 27	BGET3005	u	Mesurador de potència Fronius Smart Meter 63A-3 o similar. Tensió nominal 220-480V, tolerància -20% a +15%, freqüència nominal de 50 a 60Hz, rang de freqüència de xarxa de 45 a 65Hz, corrent màxim 3x63A, secció de cable d'alimentació d'1 a 4mm², secció de cable neutre d'1 a 4mm², secció de cable de comunicació de 0,05 a 1,5mm², consum d'energia <=1W, intensitat d'inici 10mA, precisió d'energia activa Classe1 (EN62053-21) / Classe B (EN50470-3), precisió d'energia reactiva Classe 2 (EN62053-23), sobrecorrent de curta duració 25A/500ms, muntatge en carril DIN, carcassa de 3 mòduls DIN 43880, protecció IP 51 (marc frontal) i IP 20 (terminals), rang de temperatura de protecció de -25 a +65°C, dimensions 91,5 x 53,8 x 60,0 mm, connectat amb Modbus RTU (RS485).	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>277,22 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	BGE31223	u	Monitorització Fronius Smartmeter TS 65A-3	1,000	x 277,22000 =	277,22000		
					Subtotal...	277,22000	277,22000	
					COST DIRECTE		277,22000	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>277,22000</b>	
P- 28	BHRTU	m	PROFIBUS FC Standard Cable GP, cable de bus a 2 hilos, apantallat, tipus 6XV1830-0EH10 SIEMENS o simil	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>2,50 €</b>
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	BHRTU0	m	PROFIBUS FC Standard Cable GP, cable de bus a 2 fils, apantallat, tipus 6XV1830-0EH10 SIEMENS o simil	1,000	x 2,50000 =	2,50000		
					Subtotal...	2,50000	2,50000	



## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				COST DIRECTE <span style="float: right;">2,50000</span> DESPESES INDIRECTES 0,00% <b>COST EXECUCIÓ MATERIAL <span style="float: right;">2,50000</span></b>
P- 29	BH0LAN1	m	Cable de dades FTP CAT 6A LH CPR Dca, de parell trenat blindat de categoria 6A. Lliure d'halògens, no propagador de flama, baixa emissió de fums. Per a transmissió de freqüències fins a 500MHz.	<b>Rend.: 1,000</b> <span style="float: right;">1,75 €</span>
	Mà d'obra:			Unitats      Preu €      Parcial      Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,030 /R x      25,88000 =      0,77640
				Subtotal...      0,77640      0,77640
	Materials:			
	BHLAN1	m	Cable de dades FTP CAT 6A LH CPR Dca. Cable de parell trenat blindat de categoria 6A. Lliure d'halògens, no propagador de flama, baixa emissió de fums. Per a transmissió de freqüències fins a 500MHz.	1,000 x      0,97000 =      0,97000
				Subtotal...      0,97000      0,97000
				COST DIRECTE <span style="float: right;">1,74640</span> DESPESES INDIRECTES 0,00% <b>COST EXECUCIÓ MATERIAL <span style="float: right;">1,74640</span></b>
P- 30	D01ESG	u	Escala de manteniment per a accés a coberta amb protecció d'esquena. Atura de desembarcament 4,2m. Acabat galvanitzat. Esclaons estriats de 30x30mm. Distància vertical entre esclaons: 280mm. Ample de l'escala: 520mm (exterior de muntant). Muntants de 60x25mm. Diàmetre del cercol de protecció d'esquena: 700mm. Tots els components de l'escala acabats en acer galvanitzat per immersió en calent. Components certificats segons DIN EN ISO 14122 i EN 353-1. Fabricació segons les indicacions de la norma DIN EN 1090. Esmelux 80474200 o similar.	<b>Rend.: 1,000</b> <span style="float: right;">1.377,83 €</span>
P- 31	D01ESG2	u	Material d'ancoratge per a l'escala de manteniment en acer inoxidable. Resistència a la tracció de mínim 1,5kN.	<b>Rend.: 1,000</b> <span style="float: right;">53,74 €</span>
P- 32	D01GR	u	Lloguer de grua durant 1 dia per a descàrrega de material.	<b>Rend.: 1,000</b> <span style="float: right;">324,30 €</span>
P- 33	D01L001	m	Línia de vida	<b>Rend.: 1,000</b> <span style="float: right;">120,00 €</span>





## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/11/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 34	L121	u	Legalització instal·lació fotovoltaica segons projecte bàsic per instal·lacions fotovoltaïques, inclou: - Realització de projecte de legalització, memòria as-built - Estudi punt de connexió amb distribuïdora - Tramitació al Registre d'Instal·lacions Tècniques Industrials de Catalunya (RITSIC) - Tramitació al registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC)	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>2.035,45 €</b>
P- 35	L3RES	u	Gestió de residus	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>225,34 €</b>
P- 36	SE451025	u	Execució de totes les activitats i subministrament d'equips de protecció col·lectius i individuals, i el seu manteniment segons preescripcions establertes en el Pla de Seguretat i Salut durant tota la duració dels treballs, complint amb la normativa vigent.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>1.075,50 €</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 18/11/22



66

## ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A1FV0	u	Instal·lar mòduls fotovoltaics	22,00 €
C1AP0	u	Arqueta en paviment de 60x60x75 cm, per a passar els tubs de camp fotovoltaic cap als inversors.	0,00 €
C1AT0	u	Arqueta en terra 60x60x75 per a portar els tubs de cablejat des del camp fotovoltaic fins als inversors.	0,00 €
C2CC0	m	Rasa per soterrar tubs CC en zona camp fotovoltaic.	0,00 €
C2RP0	m	Rasa en paviment	33,45 €
C2RT0	m	Rasa en terra	25,73 €
C3H200	u	Arqueta en terra, pendents i desguàs al camp fotovoltaic.	0,00 €
C3SA0	m <sup>2</sup>	Adequació del terreny amb aportació de saorres per pendent 2%.	1,90 €
D01DGEN	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'equip de desconexió del grup electrògen instal·lat a l'EDAR per a situacions d'emergència.	2.347,00 €
F2RA61H00	m <sup>3</sup>	Transport i deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45t/m <sup>3</sup> , procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002).	11,87 €
F2RA61H20	m <sup>3</sup>	Transport i deposició controlada a centre de reciclatge de residus de terra inerta, procedents de construcció o demolició, en centre de gestió de residus autoritzat.	2,24 €
L1INS0	u	Inscripció a indústria i a registre autoconsum	525,00 €
L1LEG0	u	Legalització de la instal·lació	737,00 €
L1MEM0	u	Memòria As-Built	1.500,00 €
L2DIR0	u	Direcció d'obra	886,19 €
T1T0	u	Transport de materials i descàrrega	0,00 €
T2CR0	u	Lloguer carretó elevador.	0,00 €

## 13. QUADRE DE PREUS 1 I 2

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 18/11/22

**VISAT**ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL

g.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	A1BL	h	Instal·lació d'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics al camp fotovoltaic. Inclou transport, descàrrega del material i posterior col·locació manual al camp fotovoltaic. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació. (TRENTA-DOS EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	32,25 €
P- 2	A1CA	h	Instal·lació de cablejat del camp fotovoltaic. Inclou connexions de sèrie entre mòduls i instal·lació de la caixa de registre i proteccions, així com cablejat des de les caixes de registre i proteccions cap a l'inversor, passant per la rasa. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació. (VINT-I-DOS EUROS)	22,00 €
P- 3	A1ESC	h	Instal·lació d'escala de manteniment segons les instruccions del fabricant. (VINT-I-DOS EUROS)	22,00 €
P- 4	A1FV	h	Instal·lació de mòduls fotovoltaics al camp fotovoltaic. Inclou transport, descàrrega de material amb carretó elevador, col·locació manual sobre blocs de formigó i collament requerit segons fabricant. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació. (VINT-I-DOS EUROS)	22,00 €
P- 5	A1INV	h	Instal·lació d'inversor en paret disponible al moment de la instal·lació, posterior instal·lació de cablejat i proteccions per a corrent altern, així com connexió al quadre general de proteccions. Inclou instal·lació de cables de xarxa que va connectat a l'inversor, així com la posada en marxa de l'inversor. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació. (VINT-I-DOS EUROS)	22,00 €
P- 6	A1TE	h	Instal·lació de la xarxa de connexió de terres i piquetes. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació. (VINT-I-DOS EUROS)	22,00 €
P- 7	A1VI	h	Transport de material (TRENTA EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	30,96 €
P- 8	BG30AUX	u	Part proporcional de petit material auxiliar d'ancoratge, connexions i entroncaments. (CENT CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	154,80 €
P- 9	BG30BB4N	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 4mm <sup>2</sup> , color negre. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618. (UN EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	1,09 €
P- 10	BG30CAM44	m	Mànega multicable 5x6mm <sup>2</sup> amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de polietilè termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. (CINC EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	5,25 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 18/11/22

**VISAT**ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL

pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P- 11	BG30CC4V	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 4mm <sup>2</sup> , color vermell. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCI <0,5 %)). Baixa opacitat de fums (UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618. (UN EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	22010162 28/11/2022	1,09 €
P- 12	BG41MT320	u	Interruptor magnetotèrmic 40A 4P per a corrent altern. Corba B. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar. (NORANTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)		91,61 €
P- 13	BG42DIF02	u	Interruptor diferencial 4P 40A 30mA per a corrent altern, tipus A. Schneider Electric Acti9 iID o similar. Sensibilitat de fuga a terra 30mA, retard de la protecció contra fugues a terra instantani, tipus B-SI (Súper-immunitzat), freqüència de xarxa 50Hz, tensió nominal de treball 400V AC 50Hz, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529). Parell de collament 3,5Nm (CENT CINQUANTA-UN EUROS AMB VINT CÈNTIMS)		151,20 €
P- 14	BG43STCA	u	Sobretensions Cirprotec V-Check 4RPT - 77706415 o similar. Sobretensions per a corrent altern. Protector contra sobretensions combinades (permanents i transitòries). Grau de protecció de l'envolvent IP 20. Protector contra sobretensions transitòries: tipus 2 (EN 61643-11), classe II (IEC 61643-11), tensió màxima de servei L-N 400V AC, corrent màxima de descàrrega 40kA, corrent nominal de descàrrega 15kA, nivell de protecció en tensió <= 1,8kV, capacitat de curtcircuit Icc 25kA. Protector contra sobretensions permanents: bobina d'emissió, tensió nominal 230V/400V, botó de test, parell de collament 4Nm, cable pelat rígid 10mm <sup>2</sup> , secció mínima del conductor rígid 6mm <sup>2</sup> , secció màxima de conductor rígid 35mm <sup>2</sup> , cable pelat flexible 10mm <sup>2</sup> , secció mínima del conductor flexible 6mm <sup>2</sup> , secció màxima del conductor flexible 25mm <sup>2</sup> . (DOS-CENTS VINT-I-CINC EUROS)		225,00 €
P- 15	BG49CC5	u	Col·locació de caixa modular de protecció per a 4 strings amb dos seguidors de MPPT i seccionador per a cada string. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 2 x 40A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 436 x 310 x 148. Model: STM21040P15/2. (CINC-CENTS CINQUANTA-NOU EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)		559,84 €
P- 16	BG5CM60	m	Cable de terra de 10mm <sup>2</sup> amb terminals per a connexions entre mòduls fotovoltaïcs. Fins a 1500V. (DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)		2,80 €
P- 17	BG5CN0	u	Connectors mòduls PV-STICK+VPE. Joc de mascle i femella. (UN EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)		1,24 €
P- 18	BG5CT60	m	Cable conductor unipolar de terra de 4mm <sup>2</sup> . Designació H07Z1-K (AS). Coure electrolític de classe 5 (flexible) segons UNE-UN 60228. Aïllament de poliolefina ignifugada extraliscant, lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius en cas d'incendi. Color groc i verd. No propagador de flama. (ZERO EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)		0,68 €
P- 19	BG6CP10	m	Canaleta PVC 50x20,5mm. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminans, tapa extraïble. Instal·lació en paret a la sala dels inversors. Inclou part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge. (CINC EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)		5,71 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 18/11/22

**VISAT**ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL

pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 20	BGCR10	m	<p>           Tub de fermadur o similar de com a mínim 40mm de diàmetre interior. Alta resistència als rajos UV, protecció anticorrosiva. Incloses les unitats de premsaestopes del diàmetre corresponent per fer les unions estanques i altre material auxiliar necessari per a la seva col·locació i muntatge. (SIS EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)         </p>	6,65 €
P- 21	BGE1ANC	u	<p>           Material d'anclatge dels mòduls solars a les estructures de formigó prefabricat: cargols 8x60mm, 8x70mm i 8x80mm, omega d'alumini, arandela Grower, regletes curtes i peça de fixació final. Part proporcional segons número de suports. Parell de collament màxim: 17N. (UN EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)         </p>	1,80 €
P- 22	BGE1N455L	u	<p>           Mòdul fotovoltaic 450Wp half cell Trina TSM-DE17M(II) o similar, de 144 cèl·lules per a instal·lació aïllada/conexió a xarxa, potència de pic 450Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió amb grau de protecció IP68, precablejat amb connectors MC4, amb una eficiència mínima del 20,6%. Amb certificats IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 i IEC 62716. (CENT SETANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)         </p>	178,95 €
P- 23	BGE22Q65	u	<p>           Inversor per a instal·lació fotovoltaica, trifàsic, potència nominal de sortida 20kW, rang de tensió a l'entrada 200-1.000 V, n° de MPPT = 2, Número d'entrades CC = 3+3, rendiment europeu 97,9%, grau de protecció IP-66. Inclou part proporcional de petit material d'anclatge per a la seva col·locació en suspensió a paret. Fronius Symo 20.0.3-M o similar. (DOS MIL SIS-CENTS VINT EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)         </p>	2.620,70 €
P- 24	BGESADH	u	<p>           Adhesiu per a material petri amb resistència mínima a la tracció de 10kg/m², apte per a ús en exterior. (CINQUANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)         </p>	57,84 €
P- 25	BGESN110	u	<p>           Blocs de formigó prefabricats de suport per a les plaques solars (60kg). Inclinació 15°. Model SolarBloc 15° o similar. Inclou elements d'ancoratge dels mòduls fotovoltaics. (QUARANTA EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)         </p>	40,16 €
P- 26	BGESN210	u	<p>           Peça addicional de formigó prefabricat de 42kg de pes. Inclou part proporcional de tac químic i altres accessoris necessaris per a la seva adequada col·locació. (DEU EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)         </p>	10,25 €
P- 27	BGET3005	u	<p>           Mesurador de potència Fronius Smart Meter 63A-3 o similar. Tensió nominal 220-480V, tolerància -20% a +15%, freqüència nominal de 50 a 60Hz, rang de freqüència de xarxa de 45 a 65Hz, corrent màxim 3x63A, secció de cable d'alimentació d'1 a 4mm², secció de cable neutre d'1 a 4mm², secció de cable de comunicació de 0,05 a 1,5mm², consum d'energia &lt;=1W, intensitat d'inici 10mA, precisió d'energia activa Classe1 (EN62053-21) / Classe B (EN50470-3), precisió d'energia reactiva Classe 2 (EN62053-23), sobrecorrent de curta duració 25A/500ms, muntatge en carril DIN, carcassa de 3 mòduls DIN 43880, protecció IP 51 (marc frontal) i IP 20 (terminals), rang de temperatura de protecció de -25 a +65°C, dimensions 91,5 x 53,8 x 60,0 mm, connectat amb Modbus RTU (RS485). (DOS-CENTS SETANTA-SET EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)         </p>	277,22 €
P- 28	BHRTU	m	<p>           PROFIBUS FC Standard Cable GP, cable de bus a 2 hilos, apantallat, tipus 6XV1830-0EH10 SIEMENS o simil (DOS EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)         </p>	2,50 €
P- 29	BH0LAN1	m	<p>           Cable de dades FTP CAT 6A LH CPR Dca, de parell trenat blindat de categoria 6A. Lliure d'halògens, no propagador de flama, baixa emissió de fums. Per a transmissió de freqüències fins a 500MHz. (UN EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)         </p>	1,75 €
P- 30	D01ESG	u	<p>           Escala de manteniment per a accés a coberta amb protecció d'esquena. Atura de desembarcament 4,2m. Acabat galvanitzat. Esclaons estriats de 30x30mm. Distància vertical entre esclaons: 280mm. Ample de l'escala: 520mm (exterior de muntant). Muntants de 60x25mm. Diàmetre del cercol de protecció d'esquena: 700mm. Tots els components de l'escala acabats en acer galvanitzat per immersió en calent. Components certificats segons DIN EN ISO 14122 i EN 353-1. Fabricació segons les indicacions de la norma DIN EN 1090. Esmelux 80474200 o similar. (MIL TRES-CENTS SETANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)         </p>	1.377,83 €

## QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 18/11/22

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



g.: 4

**22010162**  
28/11/2022

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 31	D01ESG2	u	Material d'ancoratge per a l'escala de manteniment en acer inoxidable. Resistència a la tracció de mínim 1,5kN. (CINQUANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	53,74 €
P- 32	D01GR	u	Lloguer de grua durant 1 dia per a descàrrega de material. (TRES-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	324,30 €
P- 33	D01L001	m	Línia de vida (CENT VINT EUROS)	120,00 €
P- 34	L121	u	Legalització instal·lació fotovoltaica segons projecte bàsic per instal·lacions fotovoltaïques, inclou: - Realització de projecte de legalització, memòria as-built - Estudi punt de connexió amb distribuïdora - Tramitació al Registre d'Instal·lacions Tècniques Industrials de Catalunya (RITSIC) - Tramitació al registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC) (DOS MIL TRENTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	2.035,45 €
P- 35	L3RES	u	Gestió de residus (DOS-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	225,34 €
P- 36	SE451025	u	Execució de totes les activitats i subministrament d'equips de protecció col·lectius i individuals, i el seu manteniment segons preescripcions establertes en el Pla de Seguretat i Salut durant tota la duració dels treballs, complint amb la normativa vigent. (MIL SETANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	1.075,50 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**



NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	A1BL	h	Instal·lació d'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics al camp fotovoltaic. Inclou transport, descàrrega del material i posterior col·locació manual al camp fotovoltaic. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	<b>32,25 €</b>
			Altres conceptes	32,25 €
P- 2	A1CA	h	Instal·lació de cablejat del camp fotovoltaic. Inclou connexions de sèrie entre mòduls i instal·lació de la caixa de registre i proteccions, així com cablejat des de les caixes de registre i proteccions cap a l'inversor, passant per la rasa. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	<b>22,00 €</b>
			Altres conceptes	22,00 €
P- 3	A1ESC	h	Instal·lació d'escala de manteniment segons les instruccions del fabricant.	<b>22,00 €</b>
			Sense descomposició	22,00 €
P- 4	A1FV	h	Instal·lació de mòduls fotovoltaics al camp fotovoltaic. Inclou transport, descàrrega de material amb carretó elevador, col·locació manual sobre blocs de formigó i collament requerit segons fabricant. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	<b>22,00 €</b>
			Altres conceptes	22,00 €
P- 5	A1INV	h	Instal·lació d'inversor en paret disponible al moment de la instal·lació, posterior instal·lació de cablejat i proteccions per a corrent altern, així com connexió al quadre general de proteccions. Inclou instal·lació de cables de xarxa que va connectat a l'inversor, així com la posada en marxa de l'inversor. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	<b>22,00 €</b>
			Altres conceptes	22,00 €
P- 6	A1TE	h	Instal·lació de la xarxa de connexió de terres i piquetes. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	<b>22,00 €</b>
			Altres conceptes	22,00 €
P- 7	A1VI	h	Transport de material	<b>30,96 €</b>
			Sense descomposició	30,96 €
P- 8	BG30AUX	u	Part proporcional de petit material auxiliar d'ancoratge, connexions i entroncaments.	<b>154,80 €</b>
			Sense descomposició	154,80 €
P- 9	BG30BB4N	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 4mm², color negre. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	<b>1,09 €</b>
			Sense descomposició	1,09 €



**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 18/11/22

2



NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 10	BG30CAM44	m	Mànega multicable 5x6mm <sup>2</sup> amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	<b>5,25 €</b>
	BG3CG6		Mànega multicable 5x6mm <sup>2</sup> amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	5,25000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 11	BG30CC4V	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 4mm <sup>2</sup> , color vermell. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCI <0,5 %)). Baixa opacitat de fums (UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	<b>1,09 €</b>
			Sense descomposició	1,09 €
P- 12	BG41MT320	u	Interruptor magnetotèrmic 40A 4P per a corrent altern. Corba B. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar.	<b>91,61 €</b>
	BG41MT32		Interruptor magnetotèrmic 32A 4P per a corrent altern. Corba B. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar.	91,61000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 13	BG42DIF02	u	Interruptor diferencial 4P 40A 30mA per a corrent altern, tipus A. Schneider Electric Acti9 iID o similar. Sensibilitat de fuga a terra 30mA, retard de la protecció contra fugues a terra instantani, tipus B-SI (Súper-immunitat), freqüència de xarxa 50Hz, tensió nominal de treball 400V AC 50Hz, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529). Parell de collament 3,5Nm	<b>151,20 €</b>
	BG42DF40		Interruptor diferencial 4P 40A 30mA per a corrent altern. Schneider Electric Acti9 iID40 o similar. Sensibilitat de fuga a terra 30mA, retard de la protecció contra fugues a terra selectiu, tipus de protecció B-SI (siper immunitat), freqüència de xarxa 50Hz, tensió nominal de treball 400V AC, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529), categoria de sobretensió IV.	151,20000 €
			Altres conceptes	0,00 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 14	BG43STCA	u	Sobretensions Cirprotec V-Check 4RPT - 77706415 o similar. Sobretensions per a corrent altern. Protector contra sobretensions combinades (permanents i transitòries). Grau de protecció de l'envolvent IP 20. Protector contra sobretensions transitòries: tipus 2 (EN 61643-11), classe II (IEC 61643-11), tensió màxima de servei L-N 400V AC, corrent màxima de descàrrega 40kA, corrent nominal de descàrrega 15kA, nivell de protecció en tensió <= 1,8kV, capacitat de curtcircuit lcc 25kA. Protector contra sobretensions permanents: bobina d'emissió, tensió nominal 230V/400V, botó de test, parell de collament 4Nm, cable pelat rígid 10mm², secció mínima del conductor rígid 6mm², secció màxima de conductor rígid 35mm², cable pelat flexible 10mm², secció mínima del conductor flexible 6mm², secció màxima del conductor flexible 25mm².	225,00 €
	BG43CA01		Sobretensions Cirprotec V-Check 4RPT - 77706415 o similar. Sobretensions per a corrent altern. Protector contra sobretensions combinades (permanents i transitòries). Grau de protecció de l'envolvent IP 20. Protector contra sobretensions transitòries: tipus 2 (EN 61643-11), classe II (IEC 61643-11), tensió màxima de servei L-N 400V AC, corrent màxima de descàrrega 40kA, corrent nominal de descàrrega 15kA, nivell de protecció en tensió <= 1,8kV, capacitat de curtcircuit lcc 25kA. Protector contra sobretensions permanents: bobina d'emissió, tensió nominal 230V/400V, botó de test, parell de collament 4Nm, cable pelat rígid 10mm², secció mínima del conductor rígid 6mm², secció màxima de conductor rígid 35mm², cable pelat flexible 10mm², secció mínima del conductor flexible 6mm², secció màxima del conductor flexible 25mm².	225,00000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 15	BG49CC5	u	Col.locació de caixa modular de protecció per a 4 strings amb dos seguidors de MPPT i seccionador per a cada string. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 2 x 40A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 436 x 310 x 148. Model: STM21040P15/2.	559,84 €
	BG49CC50		Caixa modular de protecció per a 4 strings amb dos seguidors de MPPT. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 2 x 40A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 436 x 310 x 148. Model: STM21040P15/2.	522,43800 €
	A1CA		Instal·lació de cablejat del camp fotovoltaic. Inclou connexions de sèriese entre mòduls i instal·lació de la caixa de registre i proteccions, així com cablejat des de les caixes de registre i proteccions cap a l'inversor, passant per la rasa. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	15,40000 €
			Altres conceptes	22,00 €
P- 16	BG5CM60	m	Cable de terra de 10mm² amb terminals per a connexions entre mòduls fotovoltaics. Fins a 1500V.	2,80 €
	BG5CM6		Connexió massa L130mm 6mm² D6, 4	2,80000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 17	BG5CN0	u	Connectors mòduls PV-STICK+VPE. Joc de mascle i femella.	1,24 €
	BG5CN01		Connectors mòduls PV-STICK+VPE	1,24000 €
			Altres conceptes	0,00 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 18/11/22



NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 18	BG5CT60	m	Cable conductor unipolar de terra de 4mm². Designació H07Z1-K (AS). Coure electrolític de classe 5 (flexible) segons UNE-UN 60228. Aïllament de poliolefina ignifugada extraliscant, lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius en cas d'incendi. Color groc i verd. No propagador de flama.	<b>0,68 €</b>
	BG5CT6		Cable conductor unipolar de terra de 10mm². 750V, lliure d'halògens. Color groc i verd. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Altres conceptes	0,68000 € 0,00 €
P- 19	BG6CP10	m	Canaleta PVC 50x20,5mm. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminans, tapa extraïble. Instal·lació en paret a la sala dels inversors. Inclosa part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge.	<b>5,71 €</b>
	BG6CP1		Canaleta PVC 50mmx20,5mm, per a instal·lació en exterior. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminans, tapa extraïble. 50m per al camp fotovoltaic i 10m per a la sala dels inversors. Instal·lació al terra en el camp fotovoltaic i en paret a la sala dels inversors. Inclosa part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge. Altres conceptes	5,71000 € 0,00 €
P- 20	BGCR10	m	Tub de fermadur o similar de com a mínim 40mm de diàmetre interior. Alta resistència als rajos UV, protecció anticorrosiva. Incloses les unitats de premsaestopes del diàmetre corresponent per fer les unions estanques i altre material auxiliar necessari per a la seva col·locació i muntatge.	<b>6,65 €</b>
	BGCCR1		Tub de fermadur o similar de com a mínim 40mm de diàmetre interior. Alta resistència als rajos UV, protecció anticorrosiva. Incloses 18 unitats de premsaestopes del diàmetre corresponent per fer les unions estanques i altre material auxiliar necessari per a la seva col·locació i muntatge. Altres conceptes	6,65000 € 0,00 €
P- 21	BGE1ANC	u	Material d'anclatge dels mòduls solars a les estructures de formigó prefabricat: cargols 8x60mm, 8x70mm i 8x80mm, omega d'alumini, arandela Grower, regletes curtes i peça de fixació final. Part proporcional segons número de suports. Parell de collament màxim: 17N. Sense descomposició	<b>1,80 €</b> 1,80 €
P- 22	BGE1N455L	u	Mòdul fotovoltaic 450Wp half cell Trina TSM-DE17M(II) o similar, de 144 cèl·lules per a instal·lació aïllada/conexió a xarxa, potència de pic 450Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió amb grau de protecció IP68, precablejat amb connectors MC4, amb una eficiència mínima del 20,6%. Amb certificats IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 i IEC 62716. Sense descomposició	<b>178,95 €</b> 178,95 €
P- 23	BGE22Q65	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica, trifàsic, potència nominal de sortida 20kW, rang de tensió a l'entrada 200-1.000 V, n° de MPPT = 2, Número d'entrades CC = 3+3, rendiment europeu 97,9%, grau de protecció IP-66. Inclou part proporcional de petit material d'anclatge per a la seva col·locació en suspensió a paret. Fronius Symo 20.0.3-M o similar.	<b>2.620,70 €</b>
	BGE22Q73		Inversor per a instal·lació fotovoltaica, trifàsic, potència nominal de sortida 20kW, rang de tensió a l'entrada 200-1.000 V, n° de MPPT = 2, Número d'entrades CC = 3+3, rendiment europeu 97,9%, grau de protecció IP-66. Inclou part proporcional de petit material d'anclatge per a la seva col·locació en suspensió a paret. Fronius Symo 20.0.3-M o similar. Altres conceptes	2.620,70000 € 0,00 €
P- 24	BGESADH	u	Adhesiu per a material petri amb resistència mínima a la tracció de 10kg/m², apte per a ús en exterior. Sense descomposició	<b>57,84 €</b> 57,84 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 25	BGESN110	u	Blocs de formigó prefabricats de suport per a les plaques solars (60kg). Inclou elements d'ancoratge dels mòduls fotovoltaics.	<b>40,16 €</b>
	BGESSB01		Suport de formigó per a cobertes i superfícies. Inclou elements d'ancoratge dels mòduls fotovoltaics. Altres conceptes	40,16000 € 0,00 €
P- 26	BGESN210	u	Peça addicional de formigó prefabricat de 42kg de pes. Inclou part proporcional de tac químic i altres accessoris necessaris per a la seva adequada col·locació.	<b>10,25 €</b>
	BGESLL01		Llast per a superfícies i cobertes de Solarbloc. Pes 42kg. Inclou part proporcional de tac químic i altres accessoris necessaris per a la seva adequada col·locació. Altres conceptes	10,25000 € 0,00 €
P- 27	BGET3005	u	Mesurador de potència Fronius Smart Meter 63A-3 o similar. Tensió nominal 220-480V, tolerància -20% a +15%, freqüència nominal de 50 a 60Hz, rang de freqüència de xarxa de 45 a 65Hz, corrent màxim 3x63A, secció de cable d'alimentació d'1 a 4mm <sup>2</sup> , secció de cable neutre d'1 a 4mm <sup>2</sup> , secció de cable de comunicació de 0,05 a 1,5mm <sup>2</sup> , consum d'energia <=1W, intensitat d'inici 10mA, precisió d'energia activa Classe1 (EN62053-21) / Classe B (EN50470-3), precisió d'energia reactiva Classe 2 (EN62053-23), sobrecorrent de curta duració 25A/500ms, muntatge en carril DIN, carcassa de 3 mòduls DIN 43880, protecció IP 51 (marc frontal) i IP 20 (terminals), rang de temperatura de protecció de -25 a +65°C, dimensions 91,5 x 53,8 x 60,0 mm, connectat amb Modbus RTU (RS485).	<b>277,22 €</b>
	BGE31223		Monitorització Fronius Smartmeter TS 65A-3 Altres conceptes	277,22000 € 0,00 €
P- 28	BHRTU	m	PROFIBUS FC Standard Cable GP, cable de bus a 2 hilos, apantallat, tipus 6XV1830-0EH10 SIEMENS o simil	<b>2,50 €</b>
	BHRTU0		PROFIBUS FC Standard Cable GP, cable de bus a 2 fils, apantallat, tipus 6XV1830-0EH10 SIEMENS o simil Altres conceptes	2,50000 € 0,00 €
P- 29	BH0LAN1	m	Cable de dades FTP CAT 6A LH CPR Dca, de parell trenat blindat de categoria 6A. Lliure d'halògens, no propagador de flama, baixa emissió de fums. Per a transmissió de freqüències fins a 500MHz.	<b>1,75 €</b>
	BHLAN1		Cable de dades FTP CAT 6A LH CPR Dca. Cable de parell trenat blindat de categoria 6A. Lliure d'halògens, no propagador de flama, baixa emissió de fums. Per a transmissió de freqüències fins a 500MHz. Altres conceptes	0,97000 € 0,78 €
P- 30	D01ESG	u	Escala de manteniment per a accés a coberta amb protecció d'esquena. Atura de desembarcament 4,2m. Acabat galvanitzat. Esglaons estriats de 30x30mm. Distància vertical entre esglaons: 280mm. Ample de l'escala: 520mm (exterior de muntant). Muntants de 60x25mm. Diàmetre del cercol de protecció d'esquena: 700mm. Tots els components de l'escala acabats en acer galvanitzat per immersió en calent. Components certificats segons DIN EN ISO 14122 i EN 353-1. Fabricació segons les indicacions de la norma DIN EN 1090. Esmelux 80474200 o similar.	<b>1.377,83 €</b>
			Sense descomposició	1.377,83 €
P- 31	D01ESG2	u	Material d'ancoratge per a l'escala de manteniment en acer inoxidable. Resistència a la tracció de mínim 1,5kN.	<b>53,74 €</b>
			Sense descomposició	53,74 €
P- 32	D01GR	u	Lloguer de grua durant 1 dia per a descàrrega de material.	<b>324,30 €</b>
			Sense descomposició	324,30 €
P- 33	D01L001	m	Línia de vida	<b>120,00 €</b>

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 18/11/22



NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Sense descomposició	120,00 €
P- 34	L121	u	Legalització instal·lació fotovoltaica segons projecte bàsic per instal·lacions fotovoltaïques, inclou: - Realització de projecte de legalització, memòria as-built - Estudi punt de connexió amb distribuïdora - Tramitació al Registre d'Instal·lacions Tècniques Industrials de Catalunya (RITSIC) - Tramitació al registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC)	<b>2.035,45 €</b>
			Sense descomposició	2.035,45 €
P- 35	L3RES	u	Gestió de residus	<b>225,34 €</b>
			Sense descomposició	225,34 €
P- 36	SE451025	u	Execució de totes les activitats i subministrament d'equips de protecció col·lectius i individuals, i el seu manteniment segons preescripcions establertes en el Pla de Seguretat i Salut durant tota la duració dels treballs, complint amb la normativa vigent.	<b>1.075,50 €</b>
			Sense descomposició	1.075,50 €

## 14. AMIDAMENTS

**AMIDAMENTS**

Data: 18/11/22

**VISAT**ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL**22010162**

28/11/2022

1

Obra 01 EDAR L'ALDEA  
 Capítol 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURA DE SUPORT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	BGE1N455L	u	Mòdul fotovoltaic 450Wp half cell Trina TSM-DE17M(II) o similar, de 144 cèl·lules per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 450Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió amb grau de protecció IP68, precablejat amb connectors MC4, amb una eficiència mínima del 20,6%. Amb certificats IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 i IEC 62716.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">48,000</span>
2	BGESN110	u	Blocs de formigó prefabricats de suport per a les plaques solars (60kg). Inclinió 15°. Model SolarBloc 15° o similar. Inclou elements d'ancoratge dels mòduls fotovoltaics.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">52,000</span>
3	BGESN210	u	Peça addicional de formigó prefabricat de 42kg de pes. Inclou part proporcional de tac químic i altres accessoris necessaris per a la seva adequada col·locació.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">104,000</span>
4	BGESADH	u	Adhesiu per a material petri amb resistència mínima a la tracció de 10kg/m², apte per a ús en exterior.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2,000</span>
5	BGE1ANC	u	Material d'anclatge dels mòduls solars a les estructures de formigó prefabricat: cargols 8x60mm, 8x70mm i 8x80mm, omega d'alumini, arandela Grower, regletes curtes i peça de fixació final. Part proporcional segons número de suports. Parell de collament màxim: 17N.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">104,000</span>
6	BG5CN0	u	Connectors mòduls PV-STICK+VPE. Joc de mascle i femella.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6,000</span>

Obra 01 EDAR L'ALDEA  
 Capítol 02 INVERSORS I MONITORITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	BGE22Q65	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica, trifàsic, potència nominal de sortida 20kW, rang de tensió a l'entrada 200-1.000 V, n° de MPPT = 2, Número d'entrades CC = 3+3, rendiment europeu 97,9%, grau de protecció IP-66. Inclou part proporcional de petit material d'anclatge per a la seva col·locació en suspensió a paret. Fronius Symo 20.0.3-M o similar.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,000</span>
2	BGET3005	u	Mesurador de potència Fronius Smart Meter 63A-3 o similar. Tensió nominal 220-480V, tolerància -20% a +15%, freqüència nominal de 50 a 60Hz, rang de freqüència de xarxa de 45 a 65Hz, corrent màxim 3x63A, secció de cable d'alimentació d'1 a 4mm², secció de cable neutre d'1 a 4mm², secció de cable de comunicació de 0,05 a 1,5mm², consum d'energia <=1W, intensitat d'inici 10mA, precisió d'energia activa Classe1 (EN62053-21) / Classe B (EN50470-3), precisió d'energia reactiva Classe 2 (EN62053-23), sobrecorrent de curta duració 25A/500ms, muntatge en carril DIN, carcassa de 3 mòduls DIN 43880, protecció IP 51 (marc frontal) i IP 20 (terminals), rang de temperatura de protecció de -25 a +65°C, dimensions 91,5 x 53,8 x 60,0 mm, connectat amb Modbus RTU (RS485).
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,000</span>

**AMIDAMENTS**

Data: 18/11/22

VISAT

Pag. 2

ENGINYERS/ES

CAT CENTRAL



22010162

28/11/2022

Obra 01 EDAR L'ALDEA  
 Capítol 03 PROTECCIONS CORRENT CONTINU (CC)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	BG49CC5	u	Col·locació de caixa modular de protecció per a 4 strings amb dos seguidors de MPPT i seccionador per a cada string. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 2 x 40A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 436 x 310 x 148. Model: STM21040P15/2.

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

Obra 01 EDAR L'ALDEA  
 Capítol 04 PROTECCIONS CORRENT ALTERN (CA)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	BG41MT320	u	Interruptor magnetotèrmic 40A 4P per a corrent altern. Corba B. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar.

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

2	BG42DIF02	u	Interruptor diferencial 4P 40A 30mA per a corrent altern, tipus A. Schneider Electric Acti9 iID o similar. Sensibilitat de fuga a terra 30mA, retard de la protecció contra fugues a terra instantani, tipus B-SI (Súper-immunitzat), freqüència de xarxa 50Hz, tensió nominal de treball 400V AC 50Hz, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529). Parell de collament 3,5Nm
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

3	BG43STCA	u	Sobretensions Cirprotec V-Check 4RPT - 77706415 o similar. Sobretensions per a corrent altern. Protector contra sobretensions combinades (permanents i transitòries). Grau de protecció de l'envolvent IP 20. Protector contra sobretensions transitòries: tipus 2 (EN 61643-11), classe II (IEC 61643-11), tensió màxima de servei L-N 400V AC, corrent màxima de descàrrega 40kA, corrent nominal de descàrrega 15kA, nivell de protecció en tensió <= 1,8kV, capacitat de curtcircuit lcc 25kA. Protector contra sobretensions permanents: bobina d'emissió, tensió nominal 230V/400V, botó de test, parell de collament 4Nm, cable pelat rígid 10mm <sup>2</sup> , secció mínima del conductor rígid 6mm <sup>2</sup> , secció màxima de conductor rígid 35mm <sup>2</sup> , cable pelat flexible 10mm <sup>2</sup> , secció mínima del conductor flexible 6mm <sup>2</sup> , secció màxima del conductor flexible 25mm <sup>2</sup> .
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

Obra 01 EDAR L'ALDEA  
 Capítol 05 CABLEJAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	BG30CC4V	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 4mm <sup>2</sup> , color vermell. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums (UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistents a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.



# AMIDAMENTS

Data: 18/11/22



3

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT DIRECTE
2	BG30BB4N	m	Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 4mm <sup>2</sup> , color negre. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl <0,5 %)). Baixa opacitat de fums ( UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix índex d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos < 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618.	40,000
3	BG30CAM44	m	Mànega multicable 5x6mm <sup>2</sup> amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de polielefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums.	40,000
4	BG30AUX	u	Part proporcional de petit material auxiliar d'ancoratge, connexions i entroncaments.	10,000
5	BG5CM60	m	Cable de terra de 10mm <sup>2</sup> amb terminals per a connexions entre mòduls fotovoltaïcs. Fins a 1500V.	1,000
6	BG5CT60	m	Cable conductor unipolar de terra de 4mm <sup>2</sup> . Designació H07Z1-K (AS). Coure electrolític de classe 5 (flexible) segons UNE-UN 60228. Aïllament de poliolefina ignifugada extraliscant, lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius en cas d'incendi. Color groc i verd. No propagador de flama.	44,000
				15,000

Obra 01 EDAR L'ALDEA  
 Capítol 06 CONNEXIÓ DE DADES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT DIRECTE
1	BHRTU	m	PROFIBUS FC Standard Cable GP, cable de bus a 2 hilos, apantallat, tipus 6XV1830-0EH10 SIEMENS o simil	15,000
2	BHOLAN1	m	Cable de dades FTP CAT 6A LH CPR Dca, de parell trenat blindat de categoria 6A. Lliure d'halògens, no propagador de flama, baixa emissió de fums. Per a transmissió de freqüències fins a 500MHz.	15,000

Obra 01 EDAR L'ALDEA  
 Capítol 07 CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	BG6CP10	m	Canaleta PVC 50x20,5mm. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminants, tapa extraïble. Instal·lació en paret a la sala dels inversors. Inclosa part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge.

# AMIDAMENTS

Data: 18/11/22



4

				<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>10,000</b>
2	BGCR10	m	Tub de fermadur o similar de com a mínim 40mm de diàmetre interior. Alta resistència als rajos UV, protecció anticorrosiva. Incloses les unitats de premsaestopes del diàmetre corresponent per fer les unions estanques i altre material auxiliar necessari per a la seva col·locació i muntatge.		
				<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>15,000</b>

Obra 01 EDAR L'ALDEA  
 Capítol 08 ELEMENTS AUXILIARS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	D01L001	m	Línia de vida	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>30,000</b>
2	D01GR	u	Lloguer de grua durant 1 dia per a descàrrega de material.	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>1,000</b>
3	D01ESG	u	Escala de manteniment per a accés a coberta amb protecció d'esquena. Atura de desembarcament 4,2m. Acabat galvanitzat. Esclaons estriats de 30x30mm. Distància vertical entre esclaons: 280mm. Ample de l'escala: 520mm (exterior de muntant). Muntants de 60x25mm. Diàmetre del cercol de protecció d'esquena: 700mm. Tots els components de l'escala acabats en acer galvanitzat per immersió en calent. Components certificats segons DIN EN ISO 14122 i EN 353-1. Fabricació segons les indicacions de la norma DIN EN 1090. Esmelux 80474200 o similar.	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>1,000</b>
4	D01ESG2	u	Material d'ancoratge per a l'escala de manteniment en acer inoxidable. Resistència a la tracció de mínim 1,5kN.	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>1,000</b>
5	SE451025	u	Execució de totes les activitats i subministrament d'equips de protecció col·lectius i individuals, i el seu manteniment segons preescripcions establertes en el Pla de Seguretat i Salut durant tota la duració dels treballs, complint amb la normativa vigent.	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>1,000</b>

Obra 01 EDAR L'ALDEA  
 Capítol 09 MÀ D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	A1VI	h	Transport de material	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>16,000</b>
2	A1TE	h	Instal·lació de la xarxa de connexió de terres i piquetes. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>6,000</b>
3	A1BL	h	Instal·lació d'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics al camp fotovoltaic. Inclou transport, descàrrega del material i posterior col·locació manual al camp fotovoltaic. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.		

# AMIDAMENTS

Data: 18/11/22



5

			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>64,000</b>
4	A1FV	h	Instal·lació de mòduls fotovoltaics al camp fotovoltaic. Inclou transport, descàrrega de material, amb carretó i elevador, col·locació manual sobre blocs de formigó i collament requerit segons fabricant. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>16,000</b>
5	A1CA	h	Instal·lació de cablejat del camp fotovoltaic. Inclou connexions de sèriese entre mòduls i instal·lació de la caixa de registre i proteccions, així com cablejat des de les caixes de registre i proteccions cap a l'inversor, passant per la rasa. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>32,000</b>
6	A1INV	h	Instal·lació d'inversor en paret disponible al moment de la instal·lació, posterior instal·lació de cablejat i proteccions per a corrent altern, així com connexió al quadre general de proteccions. Inclou instal·lació de cables de xarxa que va connectat a l'inversor, així com la posada en marxa de l'inversor. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació.	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>1,000</b>
7	A1ESC	h	Instal·lació d'escala de manteniment segons les instruccions del fabricant.	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>6,000</b>

Obra 01 EDAR L'ALDEA  
 Capítol 10 ADMINISTRATIU I TÈCNIC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	L121	u	Legalització instal·lació fotovoltaica segons projecte bàsic per instal·lacions fotovoltaiques, inclou: - Realització de projecte de legalització, memòria as-built - Estudi punt de connexió amb distribuïdora - Tramitació al Registre d'Instal·lacions Tècniques Industrials de Catalunya (RITSIC) - Tramitació al registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC)
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>

Obra 01 EDAR L'ALDEA  
 Capítol 11 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	L3RES	u	Gestió de residus
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>

## 15. PRESSUPOST

**PRESSUPOST**

Data: 18/11/22

**VISAT**ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL**22010162**

28/11/2022

1

Obra 01 EDAR L'Aldea  
 Capítol 01 Mòduls fotovoltaics i estructura de suport

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	BGE1N455L	u <b>Mòdul fotovoltaic 450Wp</b> Mòdul fotovoltaic 450Wp half cell Trina TSM-DE17M(II) o similar, de 144 cèl·lules per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 450Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió amb grau de protecció IP68, precablejat amb connectors MC4, amb una eficiència mínima del 20,6%. Amb certificats IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 i IEC 62716. (P - 22)	178,95	48,000	8.589,60
2	BGESN110	u <b>Estructura suport mòduls</b> Blocs de formigó prefabricats de suport per a les plaques solars (60kg). Inclinació 15°. Model SolarBloc 15° o similar. Inclou elements d'ancoratge dels mòduls fotovoltaics. (P - 25)	40,16	52,000	2.088,32
3	BGESN210	u <b>Llast</b> Peça addicional de formigó prefabricat de 42kg de pes. Inclou part proporcional de tac químic i altres accessoris necessaris per a la seva adequada col·locació. (P - 26)	10,25	104,000	1.066,00
4	BGESADH	u <b>Adhesiu de muntatge</b> Adhesiu per a material petri amb resistència mínima a la tracció de 10kg/m², apte per a ús en exterior. (P - 24)	57,84	2,000	115,68
5	BGE1ANC	u <b>Material d'anclatge mòduls fotovoltaics</b> Material d'anclatge dels mòduls solars a les estructures de formigó prefabricat: cargols 8x60mm, 8x70mm i 8x80mm, omega d'alumini, arandela Grower, regletes curtes i peça de fixació final. Part proporcional segons número de suports. Parell de collament màxim: 17N. (P - 21)	1,80	104,000	187,20
6	BG5CN0	u <b>Connectors mòduls PV-STICK+VPE</b> Connectors mòduls PV-STICK+VPE. Joc de mascle i femella. (P - 17)	1,24	6,000	7,44
<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.01</b>			<b>12.054,24</b>

Obra 01 EDAR L'Aldea  
 Capítol 02 Inversors i monitorització

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	BGE22Q65	u <b>Inversor Fronius Symo 20.0-3-M</b> Inversor per a instal·lació fotovoltaica, trifàsic, potència nominal de sortida 20kW, rang de tensió a l'entrada 200-1.000 V, nº de MPPT = 2, Número d'entrades CC = 3+3, rendiment europeu 97,9%, grau de protecció IP-66. Inclou part proporcional de petit material d'anclatge per a la seva col·locació en suspensió a paret. Fronius Symo 20.0.3-M o similar. (P - 23)	2.620,70	1,000	2.620,70
2	BGET3005	u <b>Fronius Smart Meter63A-3</b> Mesurador de potència Fronius Smart Meter 63A-3 o similar. Tensió nominal 220-480V, tolerància -20% a +15%, freqüència nominal de 50 a 60Hz, rang de freqüència de xarxa de 45 a 65Hz, corrent màxim 3x63A, secció de cable d'alimentació d'1 a 4mm², secció de cable neutre d'1 a 4mm², secció de cable de comunicació de 0,05 a 1,5mm², consum d'energia <=1W, intensitat d'inici 10mA, precisió d'energia activa Classe1 (EN62053-21) / Classe B (EN50470-3), precisió d'energia reactiva Classe 2 (EN62053-23), sobrecorrent de curta duració 25A/500ms, muntatge en carril DIN, carcassa de 3 mòduls DIN 43880, protecció IP 51 (marc frontal) i IP 20 (terminals), rang de temperatura de protecció de -25 a +65°C, dimensions 91,5 x 53,8 x 60,0 mm, connectat amb Modbus RTU (RS485). (P - 27)	277,22	1,000	277,22

**PRESSUPOST**

Data: 18/11/22



2

<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.02</b>			
Obra	01	EDAR L'Aldea			
Capítol	03	Proteccions corrent continu (CC)			7,92

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT			
1	BG49CC5	u	<b>Caixa modular de protecció CC 2 strings x 2 MPPT</b>	559,84	1,000	559,84		
		Col·locació de caixa modular de protecció per a 4 strings amb dos seguidors de MPPT i seccionador per a cada string. Inclou fusibles, portafusibles i sobretensions. Tensió màxima 1000V. Intensitat PV 2 x 40A. Fusibles de 15A. Protecció contra sobretensions de classe II PST31PV. Tensió de règim permesa màxima 1060VDC. Corrent de descàrrega nominal 20kA. Corrent de descàrrega màxima 40kA. Nivell de protecció a intensitat nominal 3,6kV. Aïllament de classe II, grau de protecció IP 65, protecció a l'impacte mecànic IK08, resistent a rajos ultraviolats. Material de caixa i tapa: PC. Resistència al fil incandescent: 750°C. Dimensions en mm (alt x ample x fondària): 436 x 310 x 148. Model: STM21040P15/2. (P - 15)						

<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.03</b>			<b>559,84</b>
Obra	01	EDAR L'Aldea			
Capítol	04	Proteccions corrent altern (CA)			

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	BG41MT320	u	<b>Interrupctor magnetotèrmic 40A 4P "B" CA</b>	91,61	1,000	91,61
		Interrupctor magnetotèrmic 40A 4P per a corrent altern. Corba B. Poder de tall assignat 10kA, tensió assignada en CA 440V, freqüència assignada 50/60Hz, grau de protecció IP 20, d'acord amb IEC 60529. Model Schneider Electric Acti 9 iC60 RCBO o similar. (P - 12)				
2	BG42DIF02	u	<b>Interrupctor diferencial 4P "A" 40A 30mA</b>	151,20	1,000	151,20
		Interrupctor diferencial 4P 40A 30mA per a corrent altern, tipus A. Schneider Electric Acti 9 IID o similar. Sensibilitat de fuga a terra 30mA, retard de la protecció contra fugues a terra instantani, tipus B-SI (Súper-immunitzat), freqüència de xarxa 50Hz, tensió nominal de treball 400V AC 50Hz, poder de connexió i tall 1500A, corrent condicional de curtcircuit 10kA, tensió nominal d'aïllament 500V, resistència a pics de tensió 6kV, muntatge ajustable en clip, suportat en carril DIN, grau de protecció terminals IP 20 i tancament IP 40 (segons IEC 60529). Parell de collament 3,5Nm (P - 13)				
3	BG43STCA	u	<b>Sobretensions per a corrent altern</b>	225,00	1,000	225,00
		Sobretensions Cirprotec V-Check 4RPT - 77706415 o similar. Sobretensions per a corrent altern. Protector contra sobretensions combinades (permanents i transitòries). Grau de protecció de l'envolvent IP 20. Protector contra sobretensions transitòries: tipus 2 (EN 61643-11), classe II (IEC 61643-11), tensió màxima de servei L-N 400V AC, corrent màxima de descàrrega 40kA, corrent nominal de descàrrega 15kA, nivell de protecció en tensió <= 1,8kV, capacitat de curtcircuit Icc 25kA. Protector contra sobretensions permanents: bobina d'emissió, tensió nominal 230V/400V, botó de test, parell de collament 4Nm, cable pelat rígid 10mm², secció mínima del conductor rígid 6mm², secció màxima de conductor rígid 35mm², cable pelat flexible 10mm², secció mínima del conductor flexible 6mm², secció màxima del conductor flexible 25mm². (P - 14)				

<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.04</b>			<b>467,81</b>
Obra	01	EDAR L'Aldea			

**PRESSUPOST**

Data: 18/11/22



NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT		
1	BG30CC4V	m	<b>Cable FV 4mm<sup>2</sup> vermell</b>	1,09	40,000	43,60	
		<p>Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 4mm<sup>2</sup>, color vermell. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl &lt;0,5 %)). Baixa opacitat de fums (UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix index d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos &lt; 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618. (P - 11)</p>					
2	BG30BB4N	m	<b>Cable FV 4mm<sup>2</sup> negre</b>	1,09	40,000	43,60	
		<p>Conductor per a instal·lacions fotovoltaïques de 4mm<sup>2</sup>, color negre. Designació H1Z2Z2-K. Conductor format per fils de coure recuit estanyat, flexible, classe 5 segons UNE EN 602286 / IEC 60228. Aïllament i coberta exterior de compost elastòmer reticulat de baixa emissió de fums i gasos corrosius segons la taula B.1 de l'annex B de la norma EN 50618. Cable unipolar. Tensió nominal en CC: 1,8kV. Temperatura màxima del conductor 90°C (120°C fins a 20.000h i 250°C en cas de curtcircuit). No propagador de flama (EN 60332-1-2; IEC 60332-1 (H=425 mm)). Baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens (UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, IEC 60684-2 (HCl &lt;0,5 %)). Baixa opacitat de fums (UNE-EN 61034-2 ; IEC 61034-2 (Transmitància lumínica superior al 60%). Baix index d'acidesa dels gasos de combustió (UNE-EN 60754-2 ; IEC 60754-2 (pH=4,3 i conductivitat dels gasos &lt; 10 microSiemens/mm)). Adequats per a l'ús en equips de nivell de seguretat de classe II. Resistent a la intempèrie i als rajos UV segons l'annex E de la norma EN 50618. (P - 9)</p>					
3	BG30CAM44	m	<b>Mànega multicable 5x6mm<sup>2</sup></b>	5,25	10,000	52,50	
		<p>Mànega multicable 5x6mm<sup>2</sup> amb conductor de coure per corrent alterna RZ1-K 0,6/1kV amb coberta exterior de poliolefina termoplàstica lliure d'halògens i aïllament de polietilè reticular (XLPE). No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. (P - 10)</p>					
4	BG30AUX	u	<b>Petit material</b>	154,80	1,000	154,80	
		<p>Part proporcional de petit material auxiliar d'ancoratge, connexions i entroncaments. (P - 8)</p>					
5	BG5CM60	m	<b>Connexió massa L130mm 6mm<sup>2</sup> D6, 4</b>	2,80	44,000	123,20	
		<p>Cable de terra de 10mm<sup>2</sup> amb terminals per a connexions entre mòduls fotovoltaïcs. Fins a 1500V. (P - 16)</p>					
6	BG5CT60	m	<b>Cable terra 4mm<sup>2</sup></b>	0,68	15,000	10,20	
		<p>Cable conductor unipolar de terra de 4mm<sup>2</sup>. Designació H07Z1-K (AS). Coure electrolític de classe 5 (flexible) segons UNE-UN 60228. Aïllament de poliolefina ignífuga extraliscant, lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius en cas d'incendi. Color groc i verd. No propagador de flama. (P - 18)</p>					

<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.05</b>			<b>427,90</b>
Obra	01	EDAR L'Aldea			
Capítol	06	Connexió de dades			

**PRESSUPOST**

Data: 18/11/22

**VISAT**

Pag.:

4

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL

22840462

28/11/2022

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	BHRTU	m	<b>Cable de dades RTU (RS485)</b> PROFIBUS FC Standard Cable GP, cable de bus a 2 hilos, apantallat, tipus 6XV1830-0EH10 SIEMENS o simil (P - 28)	2,50	15,000	37,50
2	BH0LAN1	m	<b>Cable de dades FTP CAT 6A LH CPR Dca</b> Cable de dades FTP CAT 6A LH CPR Dca, de parell trenat blindat de categoria 6A. Lliure d'halògens, no propagador de flama, baixa emissió de fums. Per a transmissió de freqüències fins a 500MHz. (P - 29)	1,75	15,000	26,25
<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.06</b>			<b>63,75</b>	

Obra	01	EDAR L'Aldea
Capítol	07	Canalitzacions

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	BG6CP10	m	<b>Canaleta PVC 50x20,5mm</b> Canaleta PVC 50x20,5mm. No propagador de flama, aïllament elèctric, protecció contra contaminans, tapa extraïble. Instal·lació en paret a la sala dels inversors. Inclosa part proporcional d'accessoris de col·locació i muntatge. (P - 19)	5,71	10,000	57,10
2	BGCR10	m	<b>Tub fermadur 40mm</b> Tub de fermadur o similar de com a mínim 40mm de diàmetre interior. Alta resistència als rajos UV, protecció anticorrosiva. Incloses les unitats de premsaestopes del diàmetre corresponent per fer les unions estanques i altre material auxiliar necessari per a la seva col·locació i muntatge. (P - 20)	6,65	15,000	99,75
<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.07</b>			<b>156,85</b>	

Obra	01	EDAR L'Aldea
Capítol	08	Elements auxiliars

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	D01L001	m	<b>Línia de vida</b> Línia de vida (P - 33)	120,00	30,000	3.600,00
2	D01GR	u	<b>Lloguer grua</b> Lloguer de grua durant 1 dia per a descàrrega de material. (P - 32)	324,30	1,000	324,30
3	D01ESG	u	<b>Escala de manteniment</b> Escala de manteniment per a accés a coberta amb protecció d'esquena. Atura de desembarcament 4,2m. Acabat galvanitzat. Esclaons estriats de 30x30mm. Distància vertical entre esclaons: 280mm. Ample de l'escala: 520mm (exterior de muntant). Muntants de 60x25mm. Diàmetre del cercol de protecció d'esquena: 700mm. Tots els components de l'escala acabats en acer galvanitzat per immersió en calent. Components certificats segons DIN EN ISO 14122 i EN 353-1. Fabricació segons les indicacions de la norma DIN EN 1090. Esmelux 80474200 o similar. (P - 30)	1.377,83	1,000	1.377,83
4	D01ESG2	u	<b>Material d'ancoratge</b> Material d'ancoratge per a l'escala de manteniment en acer inoxidable. Resistència a la tracció de mínim 1,5kN. (P - 31)	53,74	1,000	53,74
5	SE451025	u	<b>Material seguretat i salut més de 10kWp</b> Execució de totes les activitats i subministrament d'equips de protecció col·lectius i individuals, i el seu manteniment segons preescripcions establertes en el Pla de Seguretat i Salut durant tota la duració dels treballs, complint amb la normativa vigent. (P - 36)	1.075,50	1,000	1.075,50

EUR



**PRESSUPOST**

Data: 18/11/22

**VISAT**

Pag.:

5

ENGINYERS/ES

CAT CENTRAL

CAT CENTRAL

22840462

28/11/2022

<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.08</b>			<b>1,37</b>
Obra	01	EDAR L'Aldea			
Capítol	09	Mà d'obra			

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 A1VI	h	<b>Transport de material</b> Transport de material (P - 7)	30,96	16,000	495,36
2 A1TE	h	<b>Instal·lació terres</b> Instal·lació de la xarxa de connexió de terres i piquetes. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació. (P - 6)	22,00	6,000	132,00
3 A1BL	h	<b>Instal·lació estructura</b> Instal·lació d'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics al camp fotovoltaic. Inclou transport, descàrrega del material i posterior col·locació manual al camp fotovoltaic. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació. (P - 1)	32,25	64,000	2.064,00
4 A1FV	h	<b>Instal·lació mòduls fotovoltaics</b> Instal·lació de mòduls fotovoltaics al camp fotovoltaic. Inclou transport, descàrrega de material amb carretó elevador, col·locació manual sobre blocs de formigó i collament requerit segons fabricant. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació. (P - 4)	22,00	16,000	352,00
5 A1CA	h	<b>Instal·lació connexions</b> Instal·lació de cablejat del camp fotovoltaic. Inclou connexions de sèrie entre mòduls i instal·lació de la caixa de registre i proteccions, així com cablejat des de les caixes de registre i proteccions cap a l'inversor, passant per la rasa. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació. (P - 2)	22,00	32,000	704,00
6 A1INV	h	<b>Instal·lació inversor</b> Instal·lació d'inversor en paret disponible al moment de la instal·lació, posterior instal·lació de cablejat i proteccions per a corrent altern, així com connexió al quadre general de proteccions. Inclou instal·lació de cables de xarxa que va connectat a l'inversor, així com la posada en marxa de l'inversor. Totalment acabat i en funcionament. Inclou parts proporcionals de material auxiliar necessari per a la instal·lació. (P - 5)	22,00	1,000	22,00
7 A1ESC	h	<b>Instal·lació escala</b> Instal·lació d'escala de manteniment segons les instruccions del fabricant. (P - 3)	22,00	6,000	132,00

<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.09</b>			<b>3.901,36</b>
Obra	01	EDAR L'Aldea			
Capítol	10	Administratiu i Tècnic			

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 L121	u	<b>Legalització instal·lació fotovoltaica segons projecte bàsic per instal·lacions de més de 20kW</b> Legalització instal·lació fotovoltaica segons projecte bàsic per instal·lacions fotovoltaïques, inclou: - Realització de projecte de legalització, memòria as-built - Estudi punt de connexió amb distribuïdora - Tramitació al Registre d'Instal·lacions Tècniques Industrials de Catalunya (RITSIC) - Tramitació al registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC) (P - 34)	2.035,45	1,000	2.035,45

**PRESSUPOST**

Data: 18/11/22

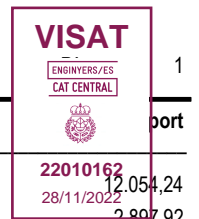


<b>TOTAL</b>		<b>Capítol</b>	<b>01.10</b>						6
									5,45
Obra			01	EDAR L'Aldea					
Capítol			11	Gestió de residus					
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	AMIDAMENT		IMPORT	
1	L3RES	u		<b>Gestió de residus</b>	225,34	1,000		225,34	
				Gestió de residus (P - 35)					
<b>TOTAL</b>		<b>Capítol</b>	<b>01.11</b>					<b>225,34</b>	

## 16. RESUM DEL PRESSUPOST I ÚLTIM FULL

## RESUM DE PRESSUPOST

Data: 18/11/22



NIVELL 2 : Capítol			1	port
Capítol	01.01	Mòduls fotovoltaics i estructura de suport	12.054,24	
Capítol	01.02	Inversors i monitorització	2.897,92	
Capítol	01.03	Proteccions corrent continu (CC)	559,84	
Capítol	01.04	Proteccions corrent altern (CA)	467,81	
Capítol	01.05	Cablejat	427,90	
Capítol	01.06	Connexió de dades	63,75	
Capítol	01.07	Canalitzacions	156,85	
Capítol	01.08	Elements auxiliars	6.431,37	
Capítol	01.09	Mà d'obra	3.901,36	
Capítol	01.10	Administratiu i Tècnic	2.035,45	
Capítol	01.11	Gestió de residus	225,34	
<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>EDAR L'Aldea</b>	<b>29.221,83</b>	
			<b>29.221,83</b>	
NIVELL 1 : Obra				Import
Obra	01	EDAR L'Aldea	29.221,83	
				<b>29.221,83</b>



## PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	29.221,83
13 % Despeses generals SOBRE 29.221,83.....	3.798,84
6 % Benefici industrial SOBRE 29.221,83.....	1.753,31
<b>Subtotal</b>	<b>34.773,98</b>
21 % IVA SOBRE 34.773,98.....	7.302,54
<b>TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE</b> €	<b>42.076,52</b>

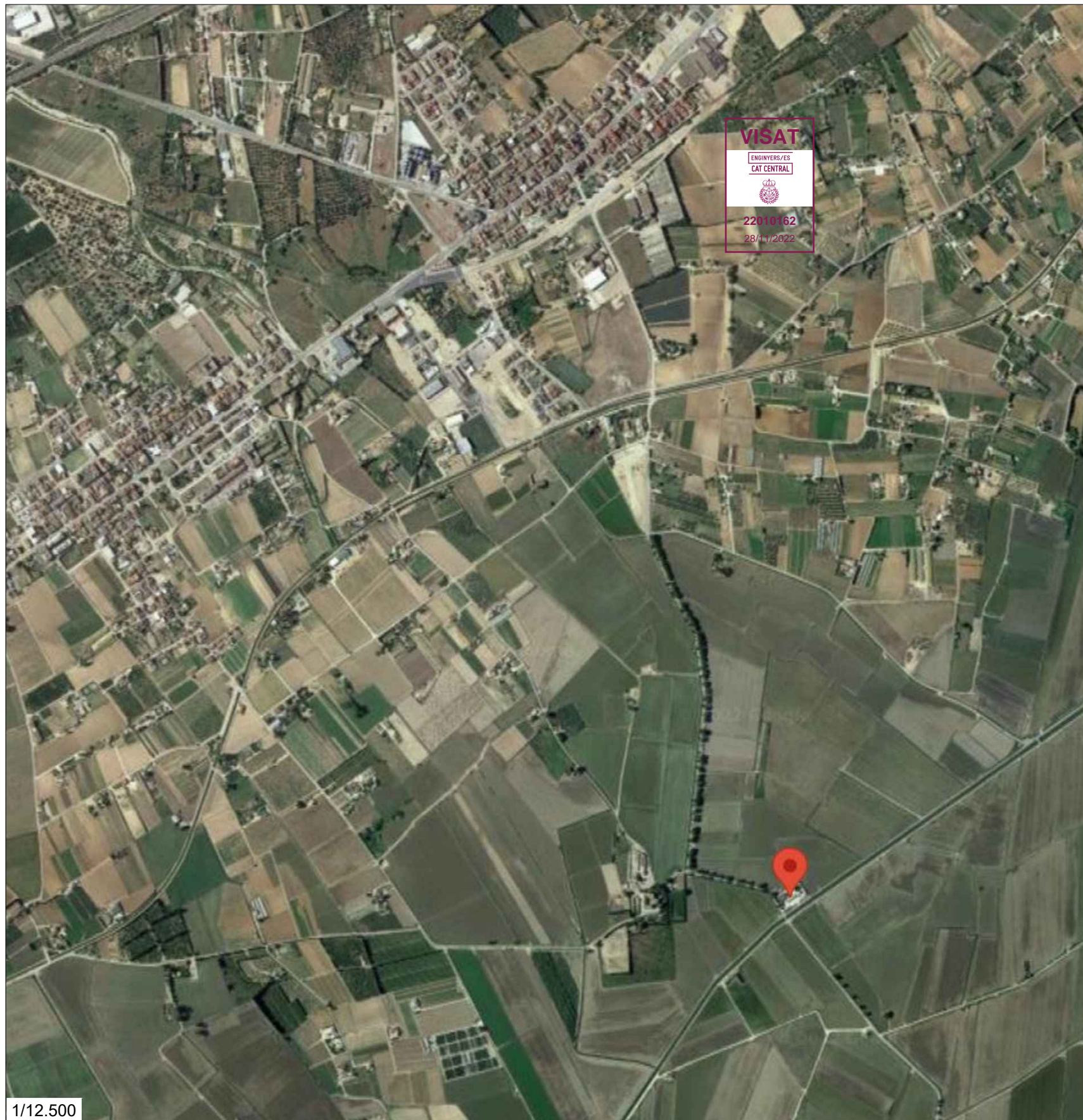
Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

( QUARANTA-DOS MIL SETANTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS )

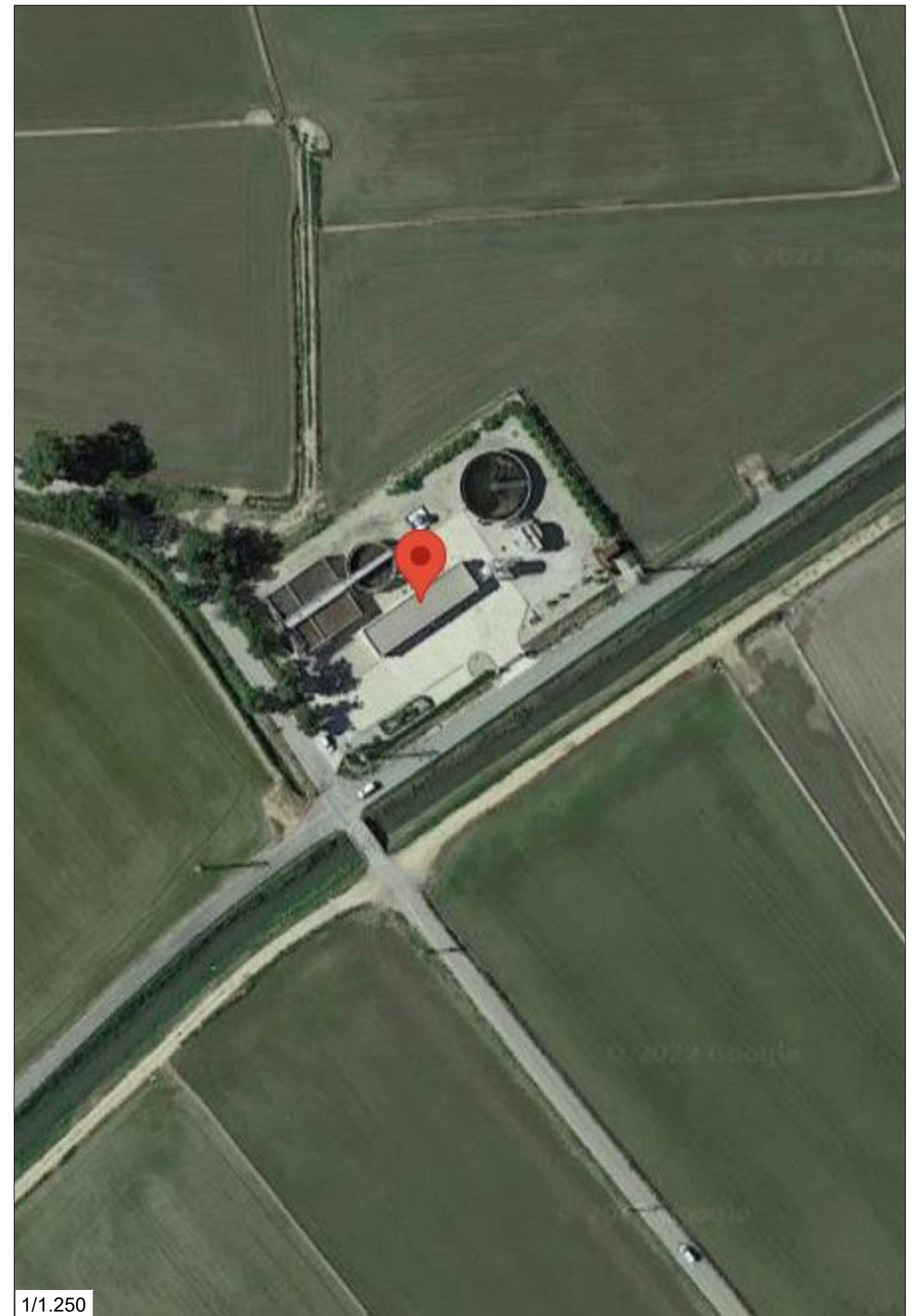
## 17. PLÀNOLS

- 1.- Emplaçament
- 2.- Distribució i sèries
- 3.- Baixada cablejat i línia de vida
- 4.- Detall escala
- 5.- Unifilar





1/12.500

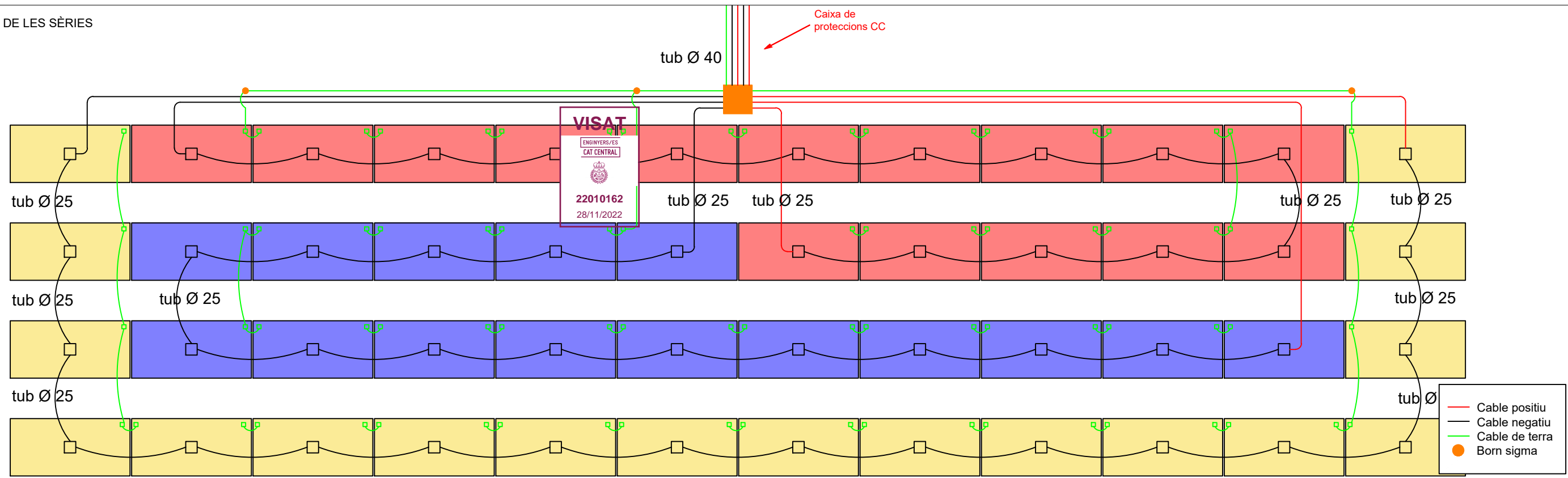


1/1.250

<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>PROMOTOR</b> Consell Comarcal del Baix Ebre C/ Barcelona, 152 43500 Tortosa (Tarragona)	<b>EPS ENGINYERIA</b> Jordi Morera col. 14.144 Av. Àngel Guimerà, 56 08700 Igualada (Barcelona) www.epsenginyeria.com jordi@epsenginyeria.com	<b>UBICACIÓ</b> Camí Lo Lligallo, Polígon: 7 / Parcel·la: 132 43896 L'Aldea (Tarragona) UTM X: 300.083,04 UTM Y: 4.511.649,90	<b>TÍTOL DEL PLÀNOL</b> Situació i emplaçament	
					<b>PROJECTE</b> Instal·lació fotovoltaica	DISSENYAT: JMP DIBUIXAT: NTC UNITATS: METRE (m) ESCALA: s/p A3
		 <b>Consell Comarcal del Baix Ebre</b>	 <b>enginyeria projectes, legalitzacions i solucions solars</b>	ARXIU: EDAR aldea 3-20220920.dwg		

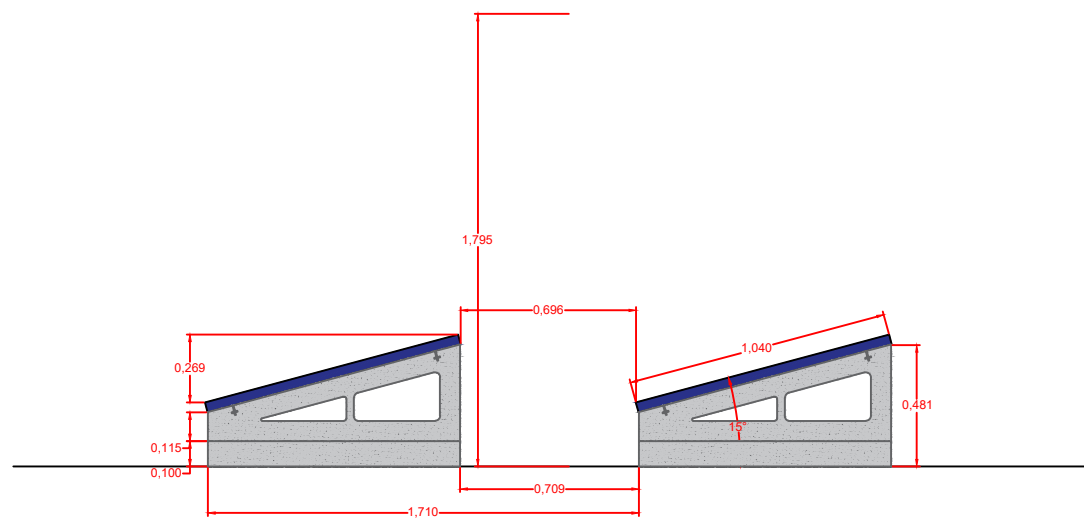


DISPOSICIÓ DE LES SÈRIES



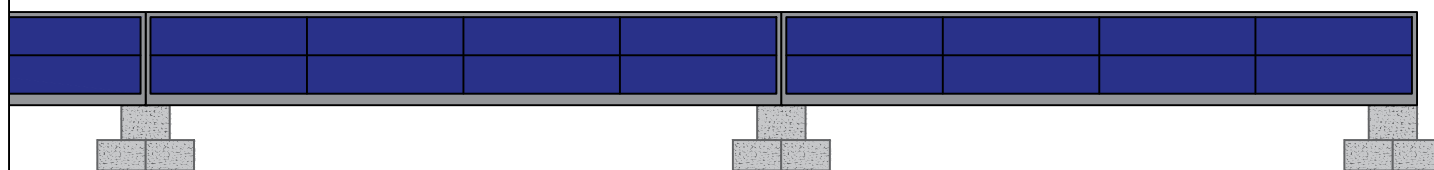
1/75

MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA - PERFIL DRET

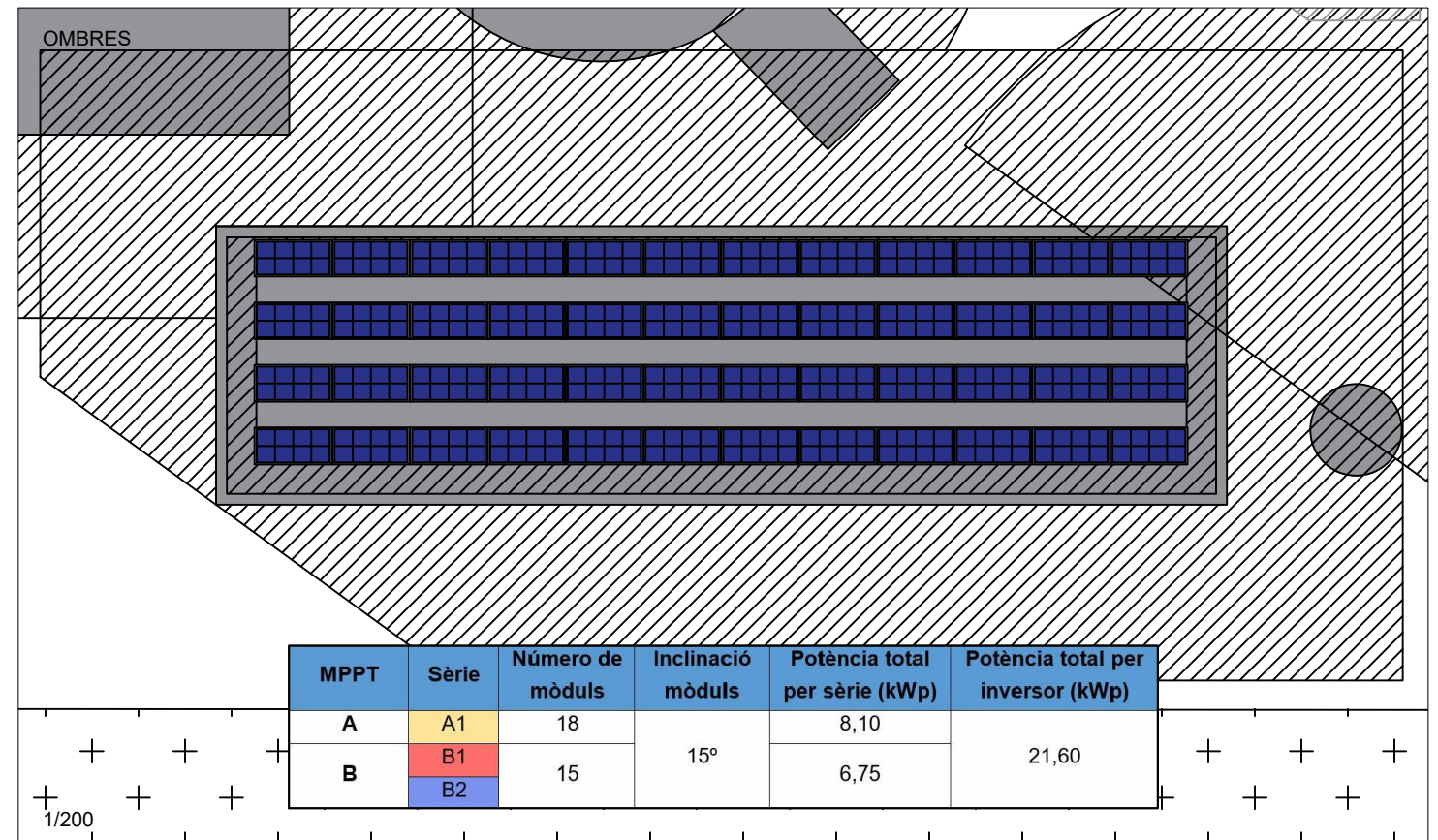


1/30

MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA - ALÇAT



1/25



1/200

FIRMA

FIRMA

PROMOTOR

Consell Comarcal del Baix Ebre  
C/ Barcelona, 152  
43500 Tortosa (Tarragona)

EPS ENGINYERIA

Jordi Morera col. 14.144  
Av. Àngel Guimerà, 56  
08700 Igualada (Barcelona)  
www.epsenginyeria.com  
jordi@epsenginyeria.com

UBICACIÓ

Camí Lo Lliallo, Polígon: 7 / Parcel·la: 132  
43896 L'Aldea (Tarragona)  
UTM X: 300.083.04  
UTM Y: 4.511.649.90

TÍTOL DEL PLÀNOL

Distribució i sèries



PROJECTE

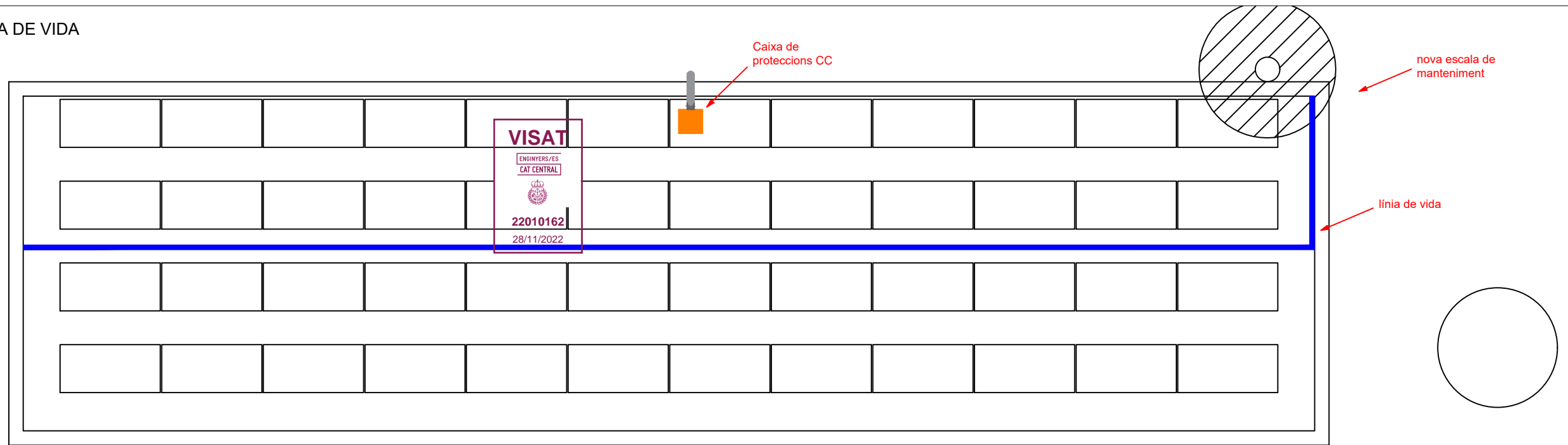
Instal·lació fotovoltaica

DISSENYAT:	JMP	REF OBRA:	FV EDAR L'Aldea
DIBUIXAT:	NTC	REVISIÓ:	nov.-22
UNITATS:	METRE (m)	DATA:	11/11/2022
ESCALA:	s/p A3	Nº PLÀNOL	2

ARXIU: EDAR aldea 3-20220920.dwg



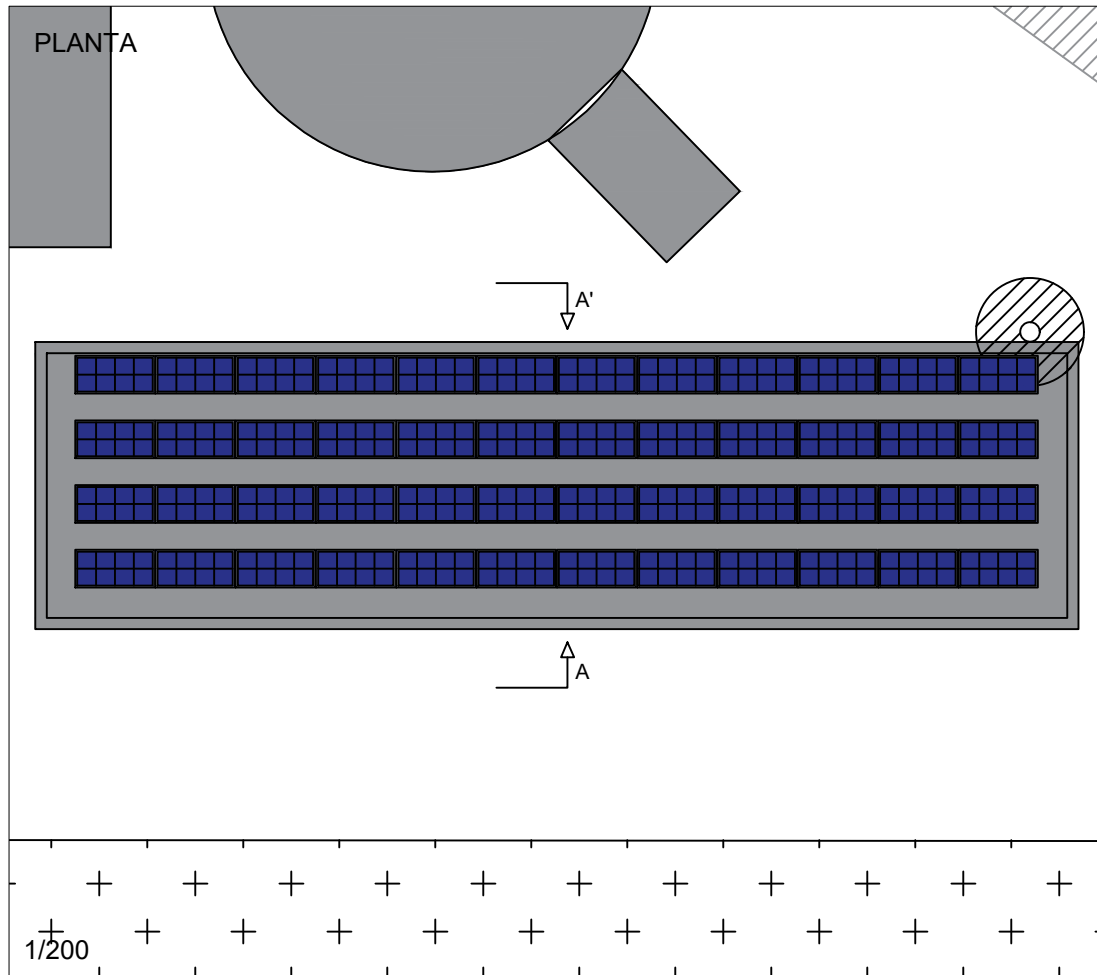
BAIXADA CABLEJAT I LÍNIA DE VIDA



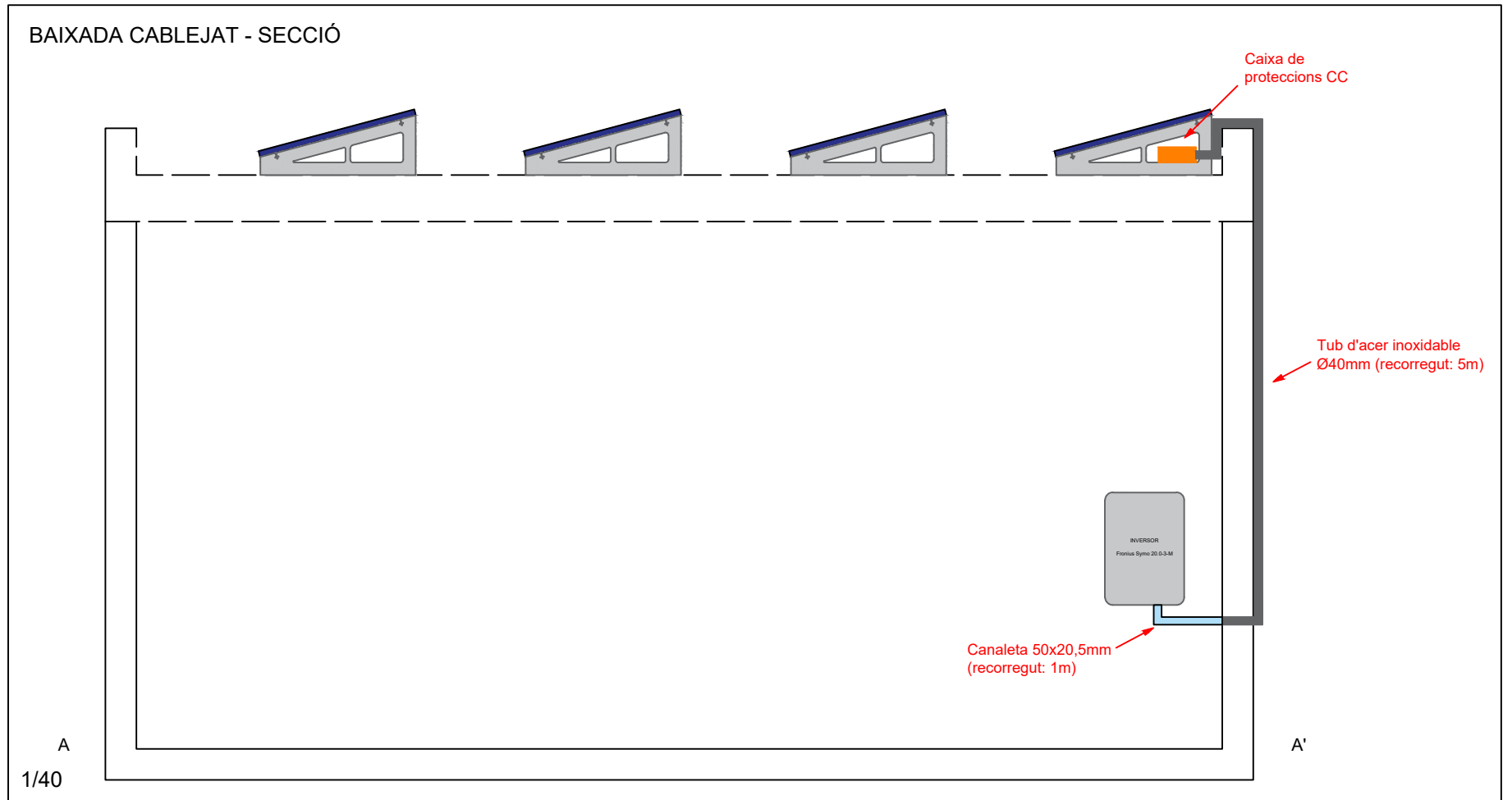
**VISAT**  
 ENGINYERS/ES  
 CAT CENTRAL  
 22010162  
 28/11/2022

1/100

PLANTA



BAIXADA CABLEJAT - SECCIÓ



1/40

FIRMA

FIRMA

PROMOTOR

Consell Comarcal del Baix Ebre  
 C/ Barcelona, 152  
 43500 Tortosa (Tarragona)



EPS ENGINYERIA

Jordi Morera col. 14.144  
 Av. Àngel Guimerà, 56  
 08700 Igualada (Barcelona)  
 www.epsenginyeria.com  
 jordi@epsenginyeria.com



UBICACIÓ

Camí Lo Lligallo, Polígon: 7 / Parcel·la: 132  
 43896 L'Aldea (Tarragona)  
 UTM X: 300.083.04  
 UTM Y: 4.511.649.90

PROJECTE

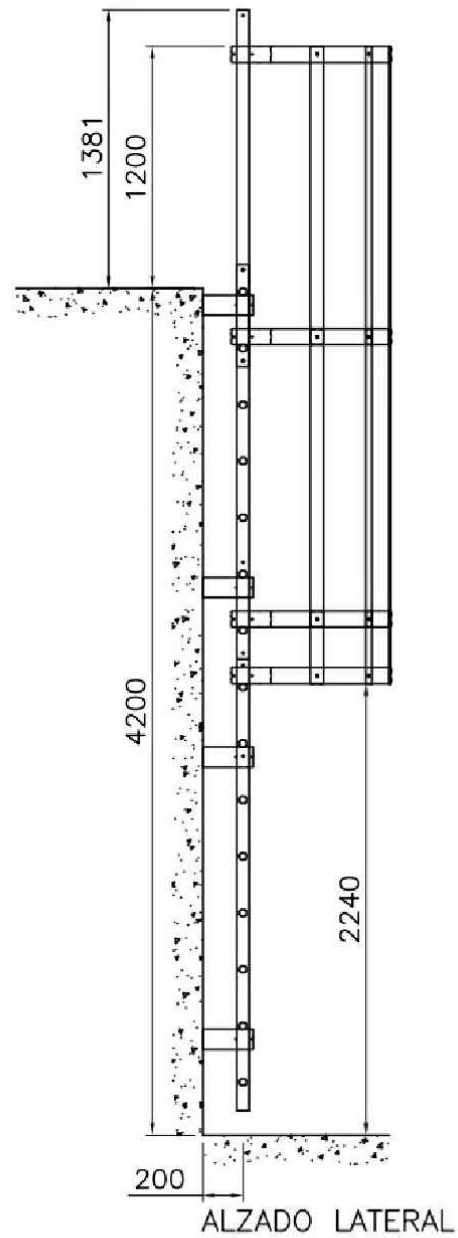
Instal·lació fotovoltaica

ARXIU: EDAR aldea 3-20220920.dwg

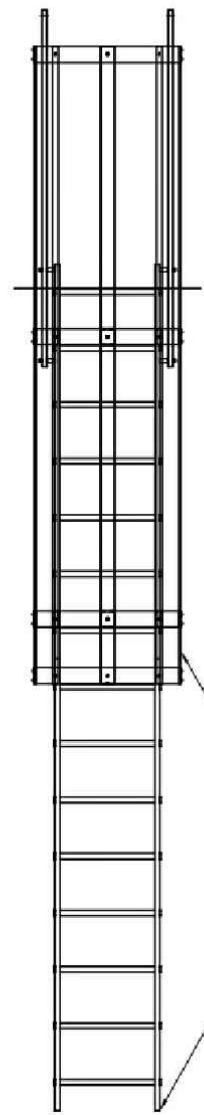
TÍTOL DEL PLÀNOL

Baixada cablejat i línia de vida

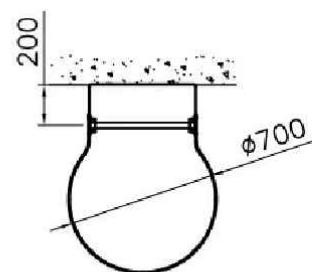
DISSENYAT:	JMP	REF OBRA:	FV EDAR L'Aldea
DIBUIXAT:	NTC	REVISIÓ:	nov.-22
UNITATS:	METRE (m)	DATA:	11/11/2022
ESCALA:	1/60 A3	Nº PLÀNOL	3



ALZADO LATERAL



ALZADO FRONTAL



PLANTA

CORTAR Y AJUSTAR EN OBRA

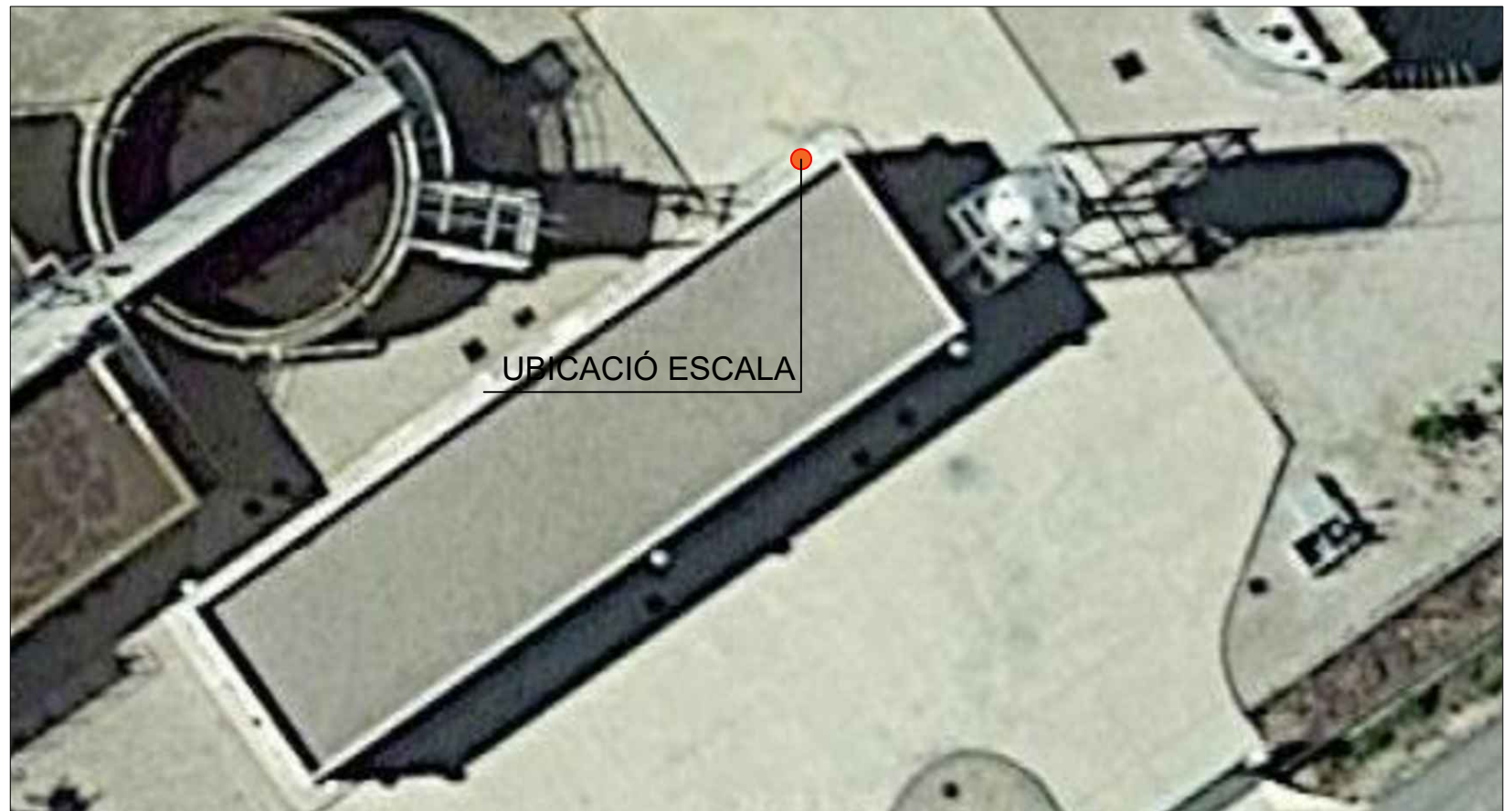
VISAT

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



22010162

28/11/2022



FIRMA

FIRMA

PROMOTOR

Consell Comarcal del Baix Ebre  
C/ Barcelona, 152  
43500 Tortosa (Tarragona)

EPS ENGINYERIA

Jordi Morera col. 14.144  
Av. Àngel Guimerà, 56  
08700 Igualada (Barcelona)  
www.epsenginyeria.com  
jordi@epsenginyeria.com

UBICACIÓ

Camí Lo Lliallo, Polígon: 7 / Parcel·la: 132  
43896 L'Aldea (Tarragona)  
UTM X: 300.083.04  
UTM Y: 4.511.649.90

TÍTOL DEL PLÀNOL

Detall escala



PROJECTE

Instal·lació fotovoltaica

DISSENYAT: JMP

DIBUIXAT: NTC

UNITATS: METRE (m)

ESCALA: 1/60 A3

REF OBRA:

FV EDAR L'Aldea

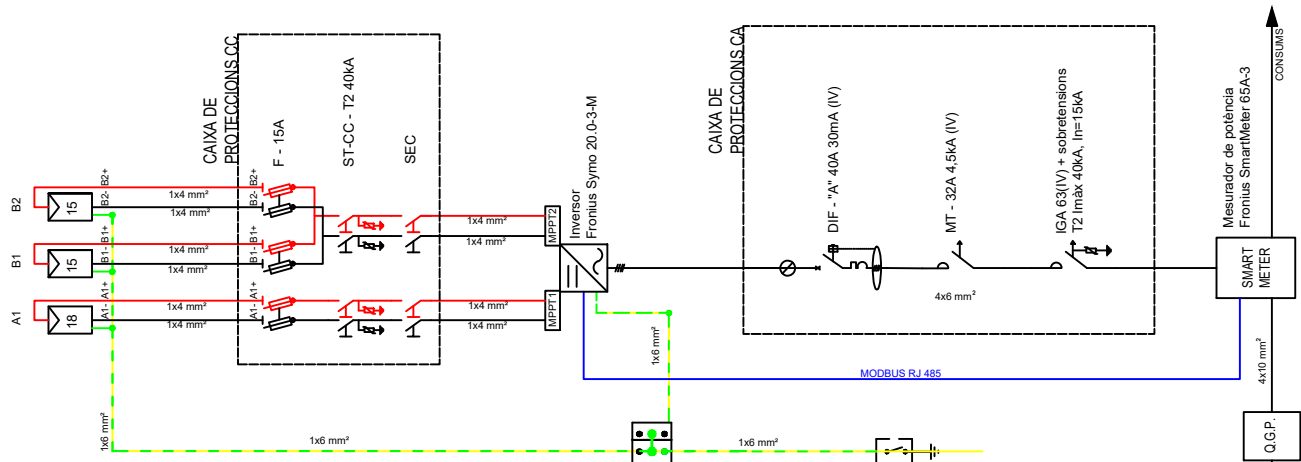
REVISIÓ: nov.-22

DATA: 11/11/2022

ARXIU: EDAR aldea 3-20220920.dwg

Nº PLÀNOL

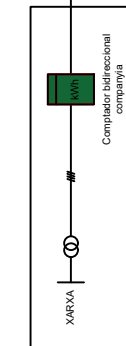
4



MÒDUL FOTOVOLTAIC					
MODEL	P [kWp]	Isc [A]	Voc [V]	Imp [A]	Vmp [V]
Trina TSM-DE17M(II)	450	11,53	49,60	10,98	41,00

SÈRIES							
SUBCAMP	Nº MÒDULS	Isc [A]	Voc [A]	Vmp [A]	Imp [A]	P [kWp]	Secció [mm²]
A1	1x18	11,53	892,8	738,0	10,98	8,10	4
B1/ B2	1x15	11,53	744,0	615,0	21,96	13,50	4
	1x15						4
TOTAL	48					21,60	6

LLEENDA		
SÍMBOL	ELEMENT	TIPUS
	F	Fusible CC
	ST-CC	Sobretensions en CC de classe II 40kA transitories
	SEC	Seccionador
	DF	Interruptor diferencial
	MT	Interruptor magnetotèrmic
	ST-CA	IGA + sobretensions T2 Imàx 40kA
	Inversor	Inversor
	Bateria	Bateria
	Comptador	Comptador bidireccional
	Terra	Connexió a terra



METRES DE CABLEJAT
CA RZ1-K 5G6 10m
FV secció 4/40 m

<b>FIRMA</b> 	<b>FIRMA</b> <b>PROMOTOR</b> Consell Comarcal del Baix Ebre C/ Barcelona, 152 43500 Tortosa (Tarragona)	<b>EPS ENGINYERIA</b> Camí Lo Ligallo, Polígon: 7 / Parcel·la: 132 43896 L'Aldea (Tarragona) Av. Àngel Guimerà, 56 08700 Igualada (Barcelona) www.epsenginyeria.com jordi@epsenginyeria.com	<b>UBICACIÓ</b> Camí Lo Ligallo, Polígon: 7 / Parcel·la: 132 43896 L'Aldea (Tarragona) UTM X: 300.083,04 UTM Y: 4.511.649,90	<b>TÍTOL DEL PLÀNOL</b> Esquema unifilar
ARXIU: EDAR aldeia 3-20220920.dwg				

## ANNEX I: CÀLCULS

### ÍNDEX

1.	CÀLCULS CIRCUIT ELÈCTRIC .....	2
1.1.	FÓRMULES GENERALS.....	2
1.2.	DADES DE PARTIDA .....	6
1.3.	CÀLCUL ELÈCTRIC .....	7
2.	CÀLCULS ESTRUCTURALS.....	10
2.1.	OBJECTIUS DEL CÀLCUL .....	10
2.2.	ACCIONS DEL VENT .....	10
2.3.	PRESSIÓ DINÀMICA DEL VENT .....	10
2.4.	COEFICIENT D'EXPOSICIÓ .....	11
2.5.	COEFICIENT EÒLIC.....	12
2.6.	ÀREA D'INFLUÈNCIA I ÀREA DE PROJECCIÓ HORITZONTAL.....	12
2.7.	CÀLCUL DE LA MASSA NECESSÀRIA .....	12
2.8.	SOLUCIÓ DE SOLIDESA .....	13
2.9.	CÀLCUL DE LA RESISTÈNCIA MÍNIMA DELS ANCORATGES .....	13





## 1. CÀLCULS CIRCUIT ELÈCTRIC

### 1.1. FÓRMULES GENERALS

#### Sistema Trifàsic

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}j = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \text{Cos}j / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}j / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

#### Sistema Monofàsic i Corrent Continu:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}j = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \text{Cos}j / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}j / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Pc = Potència de Càlcul en Wats.

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 j = Cos de fi. Factor de potència. En Corrent continu, cos j = 1.

n = N° de conductors per fase.

Xu = Reactància per unitat de longitud en mW/m.

#### Fórmula Conductivitat Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

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

K = Conductivitat del conductor a la temperatura T.

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

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

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028262 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$\alpha$  = Coeficient de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambient (°C):

Cables soterrats = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura màxima admissible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C



PVC = 70°C

$I$  = Intensitat prevista per el conductor (A).

$I_{\max}$  = Intensitat màxima admissible del conductor (A).

### Fórmules Sobrecàrregues

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

$I_b$ : intensitat utilitzada en el circuit.

$I_z$ : intensitat admissible de la canalització segons la norma UNE-HD 60364-5-52.

$I_n$ : intensitat nominal del dispositiu de protecció. Per als dispositius de protecció regulables,  $I_n$  és la intensitat de regulació escollida.

$I_2$ : intensitat que assegura efectivament el funcionament del dispositiu de protecció. A la pràctica  $I_2$  es pren igual:

- a la intensitat de funcionament en el temps convencional, per als interruptors automàtics (1,45  $I_n$  com a màxim).
- a la intensitat de fusió en el temps convencional, per als fusibles (1,6  $I_n$ ).

### Fórmules Curtcircuit

$$* I_{k3} = ct U / \sqrt{3} (ZQ + ZT + ZL)$$

$$* I_{k2} = ct U / 2 (ZQ + ZT + ZL)$$

$$* I_{k1} = ct U / \sqrt{3} (2/3 \cdot ZQ + ZT + ZL + (ZN \text{ ó } ZPE))$$

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

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

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

$R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c. c.)

$X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c. c.)

$I_{k3}$ : Intensitat permanent de c.c. trifàsic (simètric).

$I_{k2}$ : Intensitat permanent de c.c. bifàsic (F-F).

$I_{k1}$ : Intensitat permanent de c.c. Fase-Neutre o Fase PE (conductor de protecció).

ct: Coeficient de tensió. (Condicions generals de cc segons  $I_{k\max}$  o  $I_{k\min}$ ), UNE\_EN 60909.

U: Tensió F-F.

ZQ: Impedància de la xarxa d'Alta Tensió que alimenta la nostra instal·lació. Scc (MVA) Potència cc AT.

$$ZQ = ct U^2 / S_{cc}$$

$$XQ = 0,995 ZQ$$

$$RQ = 0,1 XQ$$

UNE\_EN 60909

ZT: Impedància de cc del Transformador. Sn (KVA) Potència nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$RT = (urcc\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$



Agència Catalana  
de l'Aigua



Consell Comarcal  
del Baix Ebre

VISAT

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



22010162

28/11/2022

ZL,ZN,ZPE: Impedàncies dels conductors de fase, neutre i protecció elèctrica respectivament.

$$R = r L / S n$$

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

R: Resistència de la línia.

X: Reactància de la línia.

L: Longitud de la línia en m.

$\rho$ : Resistivitat conductor, ( $I_{kmax}$  se evalúa a 20°C,  $I_{kmin}$  a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

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

$X_u$ : Reactància de la línia, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

\* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 ln
CURVA C	IMAG = 10 ln
CURVA D	IMAG = 20 ln

### Fórmules Resistència Terra

#### Placa enterrada

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

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

r: Resistivitat del terreny (Ohm·m)

P: Perímetre de la placa (m)

#### Pica vertical

$$R_t = r / L$$

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

r: Resistivitat del terreny (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

#### Conductor soterrat horitzontalment

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

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

r: Resistivitat del terreny (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

#### Associació en paral·lel de diversos elèctrodes

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

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



**Agència Catalana  
de l'Aigua**

r: Resistivitat del terreny (Ohm·m)  
Lc: Longitud total del conductor (m)  
Lp: Longitud total de les piques (m)  
P: Perímetre de les plaques (m)



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



**22010162**

28/11/2022

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

$$Eg = Pp \cdot Np \cdot R \cdot HSP \cdot Nd / 1000$$

Eg: Energia mensual generada (kWh/mes).  
Pp: Potència màxima (pic) mòduls fotovoltaics (W).  
Np: No hi ha mòduls fotovoltaics instal·lats.  
R: Rendiment global anual de la instal·lació (%/100).  
HSP: Recurs fotovoltaic, Hores Sol Pic mes en estudi (h/dia).  
Nd: N° dies mes en estudi.





## 1.2. DADES DE PARTIDA

### Dades Generals

Configuració Instal·lació: Connectada a la xarxa

Tensió:

Continu - U(V): 574

Alterna UFF(V): 400

Caiguda tensió màxima (%):

Corrent continu: 1.5

Corrent altern: 1.5

Cos j : 1

Rendiment global anual de la Inst. Fotovoltaica (%): 85

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

### Dades Mòduls Fotovoltaics

Dimensions:

Longitud (mm): 2102

Amplada (mm): 1040

Alçada (mm): 35

Potència màxima (W): 450

Tensió de buit (V): 49.6

Corrent de c.c. (A): 11.53

Voltatge màxima potència (V): 41.0

Corrent màxima potència (A): 10.98

Eficiència mòdul (%): 20.6

Coef. T<sup>a</sup> PMax (%/°C): -0.34

Coef. T<sup>a</sup> Isc (%/°C): 0.04

Coef. T<sup>a</sup> Voc (%/°C): -0.25

NOCT (°C): 43

### Separació entre files de captadors.

Latitud (°): 40.76

Alçada solar h<sub>0</sub> (°): 20,24

Inclinació panells (°): 15

Longitud panell (m): 1.04

Distància mínima entre files de captadors (m): 1.73

Distància mínima entre la primera fila de captadors i els obstacles més propers (m): 0.73

### 1.3. CÀLCUL ELÈCTRIC

Resultats obtinguts per a les diferents branques i nusos:

<i>Línea</i>	<i>Nudo Orig.</i>	<i>Nudo Dest.</i>	<i>Long. (m)</i>	<i>Metal/ Xu(mΩ/m)</i>	<i>Canal./Design./Polar.</i>	<i>I.Cálculo (A)</i>	<i>In/Ireg (A)</i>	<i>In/Sens. Dif(A/mA)</i>	<i>Sección (mm<sup>2</sup>)</i>	<i>I. Admisi. (A)/Fc</i>	<i>D.tubo (mm)</i>
<b>1</b>	1	4	60	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	10,98			2x4	38/1	40
<b>2</b>	2	5	44	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	10,98			2x4	38/1	40
<b>3</b>	3	6	47	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	10,98			2x4	38/1	40
<b>4</b>	6	7	2	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	10,98			2x4	38/1	40
<b>5</b>	7	5	4	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	-10,98			2x4	38/1	40
<b>6</b>	4	8	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	10,98			2x4	38/1	40
<b>7</b>	7	9	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	21,96			2x4	38/1	40
<b>8</b>	9	10									
<b>9</b>	8	11									
<b>10</b>	11	12	3	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	11,7			4x2,5	24/1	32
<b>11</b>	12	10	3	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	-19,49			4x4	32/1	40
<b>12</b>	12	13	10	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	31,19			4x6	41/1	50
<b>13</b>	13	14	2	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RV-K Eca 3 Unp.	31,19			4x6	41/1	50

<i>Nudo</i>	<i>Función</i>	<i>C.d.t.(V)</i>	<i>Tensión Nudo(V)</i>	<i>C.d.t.(%)</i>	<i>Carga Nudo</i>	<i>Ik3Max (kA)</i>	<i>Ik1Max (kA)</i>	<i>Ik1Min (kA)</i>	<i>Ik2Max (kA)</i>	<i>Ik2Min (kA)</i>
<b>1</b>	Panel FV	0	738	0	10,98 A					
<b>2</b>	Panel FV	0,104		0,017	10,98 A					
<b>3</b>	Panel FV	0	615	0	10,98 A					
<b>4</b>	Caja Reg.	6,219		0,843						
<b>5</b>	Caja Reg.	4,664		0,758						
<b>6</b>	Caja Reg.	4,871		0,792						
<b>7</b>	Caja Reg.	5,079		0,826						
<b>8</b>	Caja Reg.	6,84		0,927						
<b>9</b>	Caja Reg.	6,378		1,037*						
<b>10</b>	Caja Reg.	-2,215		0,554						
<b>11</b>	Caja Reg.	-2,188		0,547						
<b>12</b>	Caja Reg.	-1,808		0,452						
<b>13</b>	Caja Reg.	-0,301		0,075						
<b>14</b>	Conexión Red	0	400	0	-31,189 A(-17,287 kW)					

**NOTA:** - \* Nus de major c.d.t.

**Resultats Curtcircuit:**

<i>Linea</i>	<i>Nudo Orig.</i>	<i>Nudo Dest.</i>	<i>IkMax (kA)</i>	<i>P de C (kA)</i>	<i>IkMin (kA)</i>	<i>In;Curvas</i>
<b>1</b>	1	4	0,01153	50	0,01153	16
<b>2</b>	2	5	0,01153	50	0,01153	16
<b>3</b>	3	6	0,01153	50	0,01153	16
<b>4</b>	6	7	0,01153		0,01153	
<b>5</b>	7	5	0,01153		0,01153	
<b>6</b>	4	8	0,01153		0,01153	
<b>7</b>	7	9	0,02306		0,02306	
<b>8</b>	9	10				
<b>9</b>	8	11				
<b>10</b>	11	12	5,75478	6	1,02704	16; C
<b>11</b>	12	10	5,75478	6	1,19042	20; C
<b>12</b>	12	13	11,1744		1,61837	
<b>13</b>	13	14	12,00045		6,70808	

**Cálculo de la Puesta a Tierra:**

- La resistividad del terreno es 350 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se puede constituir con los siguientes elementos:
  - M. conductor de Cu desnudo                      35 mm<sup>2</sup> 30 m.
  - M. conductor de Acero galvanizado            95 mm<sup>2</sup>
  - Picas verticales de Cobre                        14 mm
  - de Acero recubierto Cu                        14 mm    1 picas de 2m.
  - de Acero galvanizado                            25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.



## 2. CÀLCULS ESTRUCTURALS

### 2.1. OBJECTIUS DEL CÀLCUL

Mitjançant els càlculs, es pretén comprovar que la resistència mecànica dels captadors és suficient i adequada per a la zona, així com també determinar que el camp fotovoltaic tingui la capacitat de resistir rafegues de vent superiors als 150 km/h

### 2.2. ACCIONS DEL VENT

Accions del vent considerades al càlcul segons DB SE-AE.

La distribució i el valor de les pressions que exerceix el vent sobre l'estructura dels mòduls i les forces resultats depenen de la forma i de les dimensions de la construcció, de les característiques i de la permeabilitat de la seva superfície, així com de la direcció, de la intensitat i de la ràfega de vent.

L'acció del vent, en general una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica, que pot expressar-se com:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

sent:

$q_b$  la pressió dinàmica del vent

$c_e$  el coeficient d'exposició, variable amb l'altura del punt considerat, en funció del grau d'asperesa de l'entorn on es troba la construcció.

$c_p$  el coeficient eòlic o de pressió, dependent de la forma i l'orientació de la superfície respecte al vent, i en el seu cas, de la situació respecte als límits d'aquesta superfície. Un valor negatiu indica succió.

### 2.3. PRESSIÓ DINÀMICA DEL VENT

El valor bàsic de la pressió dinàmica del vent s'obté amb la següent expressió

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$$

On  $\delta$  és la densitat de l'aire, i  $v_b$  el valor bàsic de la velocitat del vent. Segons el codi tècnic, per a valor de la densitat de l'aire es pot adoptar el valor de  $1,25 \text{ kg/m}^3$ . El valor bàsic de la velocitat del vent s'obté de la Figura 1. En aquest cas,  $v_b = 29$ . Així doncs,

$$q_b = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 29^2 = 0,526 \text{ kN/m}^2$$



Figura 1. Valor bàsic de la velocitat del vent segons localització.

## 2.4. COEFICIENT D'EXPOSICIÓ

El valor del coeficient d'exposició s'obté de la següent taula 3.4 "Valores del coeficiente de exposición  $C_e$ " del DB-SE-AE

En aquest cas, es tracta d'una casa situada en el grup de espera I "Borde del mar o un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5km de longitud." a una altura de 6m. I, per aquests valors  $c_e = 2,7$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición  $c_e$

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0



## 2.5. COEFICIENT EÒLIC

En edificis de pisos, amb forjats que connecten totes les façanes a intervals regulars, amb buits o finestres petits practicables o hermètics, i compartimentats interiorment, per a l'anàlisi global de l'estructura és suficient considerar coeficients eòlics globals a barlovent i sotavent, aplicant l'acció del vent a la superfície de projecció del volum edificat a un pla perpendicular a l'acció del vent.

Com a coeficients eòlics globals, s'adopten els de la taula 3.5 "Coeficiente eólico en edificios de pisos" del DB-SE-AE, considerant uns valors d'esveltesa inferiors a 0,6, però es deixa el marge de seguretat, adquirint els valors de la taula 3.5 per a una esveltesa de 0,75, essent  $c_p = 0,8$  i,  $c_s = -0,4$

$$\text{Esveltesa camp fotovoltaic} = \frac{\text{altura}}{\text{fons}} = \frac{4,2}{7} = 0,6 < 0,75$$

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, $c_p$	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, $c_s$	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

## 2.6. ÀREA D'INFLUÈNCIA I ÀREA DE PROJECCIÓ HORIZONTAL

Es determina la màxima àrea de influència del captador, quan el vent incideix perpendicularment a aquest i, és funció de la geometria i inclinació, del mateix captador:

$$\text{Àrea Influència captador} = \text{amplada} \times \text{alçada} \times \sin(\text{Inclinació})$$

$$\text{Àrea Influència captador} = 2,102 \times 1,04 \times \sin(15) = 0,57\text{m}^2$$

Anàlogament, es determina la superfície de projecció horitzontal del captador, essent:

$$\text{Àrea Projecció horitzontal} = \text{alçada} \times \text{amplada} \times \cos(\text{Inclinació})$$

$$\text{Àrea Projecció horitzontal} = 2,102 \times 1,04 \times \cos(15) = 2,11\text{m}^2$$

## 2.7. CÀLCUL DE LA MASSA NECESSÀRIA

Considerant que:

$$q_b = 0,526 \text{ kN/m}^2, c_e = 2,7 \text{ i } c_p = 0,8$$

Aplicant la fórmula de càlcul per a la pressió estàtica:  $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

$$q_e = 0,526 \cdot 2,7 \cdot 0,8 = 1,135\text{kN/m}^2$$



L'equivalent en massa per a l'àrea desitjada és:

$$\frac{1,135 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,57m^2 \cdot 1000}{9,8 \frac{m}{s^2}} = 66,04kg < 168 kg \rightarrow CORRECTE$$

Fent el procediment invers, es troba que la massa de l'estructura aguantaria fins a 46,26 m/s (166,5 km/h).

Adicionalment, es calcula la sobrecàrrega d'ús

$$Sobrecàrrega = \frac{\Sigma(pes de captador i estructura sustentant)}{\text{\textit{àrea projecció horitzontal}}$$

Donada la distribució del camp fotovoltaic, en la que cada filera de n captadors, disposa de n+1 mòduls de formigó, es pot considerar que cada captador és subjectat per un mòdul de formigó, (excepte en els extrems, que correspon a 1,5 mòduls):

- pes captador = 24Kg
- pes modul de formigó + 2 llast = 168Kg

$$Sobrecàrrega captadors interiors = \frac{168}{2,11} = 79,62 Kg/m^2 < 1 KN/m^2$$

$$Sobrecàrrega captadors extrems = \frac{216}{2,11} = 102,36 Kg/m^2 \approx 1 KN/m^2$$

Aquests valor, són inferiors al màxim establert pel CTE, d'1KN/m<sup>2</sup>.

A falta de més informació sobre la sobrecàrrega d'ús a l'espai coberta, es valora i es considera una subcategoria G1 D'acord la taula 3.1 del DB-SE-AE amb una càrrega uniforme de 1KN/m<sup>2</sup> i una càrrega concentrada de 2KN

## 2.8. SOLUCIÓ DE SOLIDESA

Per a la decisió de la solució de solidesa es tenen en compte els resultats obtinguts per pressió, ja que són més exigents. Es troba que el pes és suficient.

La resistència mecànica dels captadors 5,4kN/m<sup>2</sup>, de càrrega positiva i, 2,4kN/m<sup>2</sup> de càrrega negativa, és superior a la resistència que poden oferir les ràfegues de vent.

## 2.9. CÀLCUL DE LA RESISTÈNCIA MÍNIMA DELS ANCORATGES

Per calcular la resistència dels cargols sotmesos a esforços de tracció, s'utilitzen expressions pròpies de l'estudi de resistència de materials.

$$Rm = (K * \sigma_r * N * Ar) / \gamma Mb$$





$K$  = valor en funció del tipus de cargol  
 $N$  = nombre de cargols  
 $A_r$  = secció resistent del cargol  
 $\sigma_r$  = resistència a tracció del cargol  
 $\gamma Mb$  = Coeficient de Seguretat (1,25)

El coeficient  $K$ , es pren en funció de la qualitat dels cargols, veient els diferents valors en la següent taula on també es mostra el límit elàstic ( $f_{ue}$ ) i, el límit de trencament a tracció ( $f_{ub}$ ) dels cargols, segons la seva qualitat:

Qualitat	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
$K$	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
$f_{ye}$ (N/mm <sup>2</sup> )	240	320	300	400	480	640	900	1080
$f_{ub}$ (N/mm <sup>2</sup> )	400	400	500	500	600	800	1000	1200

La secció resistent dels cargols, es calcula com:

$$A_r = \frac{\pi}{4} \left( \frac{d_p + d_r}{2} \right)^2$$

$d_p$  = diàmetre de pas  
 $d_r$  = diàmetre menor

Es considera que el coeficient de seguretat per a les fixacions, ha de ser superior a 3

$$\lambda_{fixacions} = R_m / R_f > 3$$

### CÀLCULS I COMPROVACIÓ:

Es pren com a valor de partida, la màxima càrrega dels captadors  $5,4 \text{ kN/m}^2$  i, donada la superfície del captador, es determina que la càrrega per captador és de 11,8 kN.

Cada captador és subjectat per els seus extrems, per un cargol que també subjecta el captador contigu, de tal manera que en els captadors interiors de la filera, cada ancoratge suporta una càrrega corresponent a mig captador 5,9KN, conseqüentment:  $R_f = 601,78 \text{ Kg}$

Els cargols que s'utilitzaran per a la subjecció dels captadors, son ISO M10 (rosca basta) de qualitat 8.8, amb la qual cosa:

$$\begin{aligned} A_r &= 57,99 \text{ mm}^2 \\ f_{ue} &= 640 \text{ N/mm}^2 \approx 65,26 \text{ kg/mm}^2 \\ f_{ub} &= 800 \text{ N/mm}^2 \approx 81,58 \text{ kg/mm}^2 \\ K &= 0,6 \end{aligned}$$

### RESULTATS OBTINGUTS:

$$\begin{aligned} R_{m \text{ elàstic}} &= 1816,5 \text{ kg} & \lambda_{fixacions} &= 3.02 \\ R_{m \text{ ruptura}} &= 2270,7 \text{ kg} & \lambda_{fixacions} &= 3.77 \end{aligned}$$

Per a que es compleixi el requisit del coeficient de seguretat per a les fixacions dels captadors, aquestes han de ser de mètric 10 i qualitat mínima 8.8

## ANNEX II: PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques

### ÍNDEx

1. CONDICIONS GENERALS.....	3
1.1. ÀMBIT D'APLICACIÓ.....	3
1.2. DISPOSICIONS GENERALS.....	3
1.2.1. CONDICIONS FACULTATIVES LEGALS.....	3
1.2.2. SEGURETAT PÚBLICA.....	5
1.3. ORGANITZACIÓ DEL TREBALL.....	5
1.3.1. DADES DE L'OBRA.....	5
1.3.2. REPLANTEIG DE L'OBRA.....	5
1.3.3. CONDICIONS GENERALS.....	6
1.3.4. LANIFICACIÓ I COORDINACIÓ.....	7
1.3.5. ABASSEGAMENT DE MATERIALS.....	7
1.3.6. INSPECCIÓ I MESURES PRÈVIES AL MUNTATGE.....	8
1.3.7. PLÀNOLS, CATÀLEGS I MOSTRES.....	8
1.3.8. VARIACIONS DE PROJECTE I CANVIS DE MATERIALS.....	8
1.3.9. COOPERACIÓ AMB ALTRES CONTRACTISTES.....	9
1.3.10. PROTECCIÓ.....	9
1.3.11. NETEJA DE L'OBRA.....	9
1.3.12. BASTIDES I ORMEIGS.....	9
1.3.13. OBRES D'ALBAÑILERÍA.....	10
1.3.14. ENERGIA ELÈCTRICA I AIGUA.....	10
1.3.15. SOROLLS I VIBRACIONS.....	10
1.3.16. ACCESSIBILITAT.....	10
1.3.17. CANALITZACIONS.....	11
1.3.18. MANGUITOS PASAMURS.....	11
1.3.19. PROTECCIÓ DE PARTS EN MOVIMENT.....	11
1.3.20. PROTECCIÓ D'ELEMENTS A TEMPERATURA ELEVADA.....	12
1.3.21. QUADRES I LÍNIES ELÈCTRIQUES.....	12
1.3.22. PINTURES I COLORS.....	12
1.3.23. IDENTIFICACIÓ.....	12
1.3.24. NETEJA INTERIOR DE XARXES DE DISTRIBUCIÓ.....	13
1.3.25. PROVES.....	13
1.3.26. PROVES FINALS.....	13
1.3.27. RECEPCIÓ PROVISIONAL.....	13
1.3.28. PERÍODES DE GARANTIA.....	14
1.3.29. RECEPCIÓ DEFINITIVA.....	14
1.3.30. PERMISOS.....	15
1.3.31. ENTRENAMENT.....	15



1.3.32.	RECANVIS, EINES I ESTRIS ESPECÍFICS.....	15
1.3.33.	SUBCONTRACTACIÓ DE LES OBRES.....	16
1.3.34.	RISCOS.....	16
1.3.35.	RESCISSIÓ DEL CONTRACTE.....	16
1.3.36.	PREUS.....	16
1.3.37.	PAGAMENT D'OBRES.....	17
1.3.38.	ABONAMENT DE MATERIALS ABASSEGATS.....	17
1.4.	DISPOSICIÓ FINAL.....	17
2.	CONDICIONS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	17
2.1.	CRITERIS ECOLÒGICS.....	18
2.2.	INFORMACIÓ DELS FULLS DE DADES I PLAQUES DE CARACTERÍSTIQUES.....	18
2.2.1.	INFORMACIÓ DEL FULL DE DADES.....	18
2.2.2.	INFORMACIÓ DE LA PLACA DE CARACTERÍSTIQUES.....	19
2.3.	SUBSISTEMES, COMPONENTS I INTERFÍCIES DELS SISTEMES FV DE GENERACIÓ.....	20
2.3.1.	CONTROL PRINCIPAL I MONITORITZACIÓ (CPM).....	20
2.3.2.	SUBSISTEMA FOTOVOLTAIC (FV).....	20
2.3.3.	CONDICIONADOR CORRENT CONTÍNUA (CC).....	21
2.3.4.	INTERFÍCIE CC/CC.....	21
2.3.5.	EMMAGATZEMATGE.....	22
2.3.6.	INVERSOR.....	23
2.3.7.	INTERFAS CA/CA.....	24
2.3.8.	INTERFÍCIE A LA XARXA.....	25
2.4.	ASSAIGS EN MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	26
2.4.1.	ASSAIG ULTRAVIOLADA.....	26
2.4.2.	ASSAIG DE CORROSIÓ PER BOIRA SALINA.....	26
2.4.3.	RESISTÈNCIA D'ASSAIG A L'IMPACTE.....	26
3.	MUNTATGE DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	27
3.1.	ESTUDI I PLANIFICACIÓ PRÈVIA.....	27
3.2.	L'ESTRUCTURA SUPORT.....	28
3.2.1.	MUNTATGE SOBRE SÒL.....	29
3.2.2.	MUNTATGE SOBRE COBERTA.....	31
3.3.	ACOBLAT DELS MÒDULS.....	31
3.3.1.	UBICACIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC.....	31
3.3.2.	CONNEXIÓ I ACOBLAT DELS MÒDULS.....	31
3.3.3.	COL·LOCACIÓ I FIXACIÓ DELS PANELLS A L'ESTRUCTURA.....	32
3.4.	INSTAL·LACIÓ DE LA PRESA DE TERRA I PROTECCIONS.....	32
3.5.	MUNTATGE DE LA BATERIA D'ACUMULADORS.....	33
3.6.	MUNTATGE DE LA RESTA DE COMPONENTS.....	34
4.	MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	34
4.1.	GENERALITATS.....	34
4.2.	PROGRAMA DE MANTENIMENT.....	34



## **1. CONDICIONS GENERALS.**

### **1.1. ÀMBIT D'APLICACIÓ.**

Aquest Plec de Condicions determina els requisits a què s'ha d'ajustar l'execució d'instal·lacions d'energies renovables, les característiques tècniques de les quals estaran especificades en el corresponent projecte.

### **1.2. DISPOSICIONS GENERALS.**

El Contractista està obligat al compliment de la Reglamentació del Treball corresponent, la contractació de l'Assegurança Obligatòria, Subsidi familiar i de vellesa, Assegurança de Malaltia i totes aquelles reglamentacions de caràcter social vigents o que en endavant es dictin. En particular, haurà de complir el que disposa la Norma UNE 24042 "Contractació d'Obres. Condicions Generals", sempre que no el modifiqui el present Plec de Condicions.

El Contractista haurà d'estar classificat, segons Ordre del Ministeri d'Hisenda, en el Grup, Subgrup i Categoria corresponents al Projecte i que es fixarà en el Plec de Condicions Particulars, en cas que procedeixi. Igualment haurà de ser Instal·lador, proveït del corresponent document de qualificació empresarial.

#### **1.2.1. CONDICIONS FACULTATIVES LEGALS.**

Les obres del Projecte, a més del prescrit en el present Plec de Condicions, es regiran per l'especificat en:

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost de 2002).
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Document Bàsic HE 5 "Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica".
- Ordre FOM/1635/2013, de 10 de setembre, per la qual s'actualitza el Document Bàsic DB-HE "Estalvi d'Energia" del Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat per Reial Decret 314/2006, de 17 de març.
- Reial Decret 732/2019, de 20 de desembre (BOE 27-desembre-2019).
- Reial Decret 450/2022, de 14 de juny, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Resolució de 31 de maig de 2001 per la qual s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per a les instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 436/2004, de 12 de març, pel qual s'estableix la metodologia per a l'actualització i sistematització del règim jurídic i econòmic de l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Norma UNE-EN-IEC 61853-3-4 sobre Mòduls fotovoltaïcs. Criteris ecològics.
- Norma UNE-EN 50380 sobre Informacions dels fulls de dades i de les plaques de característiques per



- als mòduls fotovoltaics.
- Norma UNE EN 60891 sobre Procediment de correcció amb la temperatura i la irradiància característica I-V de dispositius fotovoltaics de silici cristal·lí.
  - Norma UNE EN 60904 sobre Dispositius fotovoltaics. Requisits per als mòduls solars de referència.
  - Norma UNE 20460-7-712:2006 sobre Protecció contra les sobretensions dels sistemes fotovoltaics (FV) productors d'energia - Guia.
  - Norma UNE EN 61194 sobre Paràmetres característics de sistemes fotovoltaics (FV) autònoms.
  - Norma UNE 61215 sobre Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a aplicació terrestre. Qualificació del disseny i aprovació tipus.
  - Norma UNE EN 61277 sobre Sistemes fotovoltaics (FV) terrestres generadors de potència. Generalitats i guia.
  - Norma UNE EN 61453 sobre Assaig ultraviolat per a mòduls fotovoltaics (FV).
  - Norma UNE EN 61646:1997 sobre Mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima per a aplicació terrestre. Qualificació del disseny i aprovació tipus.
  - Norma UNE EN 61683 sobre Sistemes fotovoltaics. Condicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
  - Norma UNE EN 61701 sobre Assaig de corrosió per boira salina de mòduls fotovoltaics (FV).
  - Norma UNE EN 61721 sobre Susceptibilitat d'un mòdul fotovoltaic (FV) al dany per impacte accidental (resistència a l'assaig d'impacte).
  - Norma UNE EN 61724 sobre Monitorització de sistemes fotovoltaics. Guies per a la mesura, l'intercanvi de dades i l'anàlisi.
  - Norma UNE EL 61725 sobre Expressió analítica per als perfils solars diaris.
  - Norma UNE EN 61727 sobre Sistemes fotovoltaics (FV). Característiques de la interfície de connexió a la xarxa elèctrica.
  - Norma UNE EL 61829 sobre Camps fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí. Mesura en el lloc de característiques I-V.
  - 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.
  - Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

El Contractista està obligat a complir les condicions que s'indiquen en la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals i quantes en aquesta matèria fossin de pertinent aplicació.

Així mateix, haurà de proveir com fos necessari per al manteniment de les màquines, eines, materials i estris de treball en degudes condicions de seguretat.

Mentre els operaris treballin en circuits o equips en tensió o en la seva proximitat, faran servir roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall; els metres, regles, mànecs d'olieres, estris netejadors, etc., que s'utilitzin no han de ser de material conductor. Es portaran les eines o equips en bosses i s'utilitzarà calçat aïllant o almenys sense ferramenta ni claus en soles.

El personal de la Contracta està obligat a usar tots els dispositius i mitjans de protecció personal, eines i peces de seguretat exigits per eliminar o reduir els riscos professionals tals com casc, ulleres, guants, etc., podent el director d'Obra suspendre els treballs, si estima que el personal de la Contracta està exposat a perills que són corregibles.

El director d'Obra podrà exigir del Contractista, ordenant-lo per escrit, el cessament en l'obra de qualsevol empleat o obrer que, per imprudència temerària, fos capaç de produir accidents que fessin



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



perillar la integritat física del propi treballador o dels seus companys.

El director d'Obra podrà exigir del Contractista en qualsevol moment, abans o després de la iniciació dels treballs, que presenti els documents acreditatius d'haver formalitzat els règims de Seguretat Social de tot tipus (afiliació, accident, malaltia, etc.) en la forma legalment establerta.

### **1.2.2. SEGURETAT PÚBLICA.**

El Contractista haurà de prendre totes les precaucions màximes en totes les operacions i usos d' equips per protegir les persones, animals i coses dels perills procedents del treball, essent del seu compte les responsabilitats que per aquests accidents s' ocasionin.

El Contractista mantindrà pòlissa d' Assegurances que protegeixi suficientment a ell i als seus empleats o obrers davant les responsabilitats per danys, responsabilitat civil, etc., que en un i altre poguessin incórrer per al Contractista o per a tercers, com a conseqüència de l' execució dels treballs.

### **1.3. ORGANITZACIÓ DEL TREBALL.**

El Contractista ordenarà els treballs en la forma més eficaç per a la perfecta execució dels mateixos i les obres es realitzaran sempre seguint les indicacions del director d' Obra, a l' empara de les condicions següents:

#### **1.3.1. DADES DE L'OBRA.**

Es lliurarà al Contractista una còpia dels plànols i plec de condicions del Projecte, així com quants plànols o dades necessiti per a la completa execució de l' Obra.

El Contractista podrà prendre nota o treure còpia a la seva costa de la Memòria, Pressupost i Annexos del Projecte, així com segones còpies de tots els documents.

El Contractista es fa responsable de la bona conservació dels originals d' on obtingui les còpies, els quals seran retornats al director d' Obra després de la seva utilització.

D' altra banda, en un termini màxim de dos mesos, després de la terminació dels treballs, el Contractista haurà d' actualitzar els diversos plànols i documents existents, d' acord amb les característiques de l' obra acabada, lliurant al director d' Obra dos expedients complets relatius als treballs realment executats.

No es faran pel Contractista alteracions, correccions, omissions, addicions o variacions substancials en les dades fixades en el Projecte, llevat d' aprovació prèvia per escrit del director d' Obra.

#### **1.3.2. REPLANTEIG DE L'OBRA.**

El director d' Obra, un cop el Contractista estigui en possessió del Projecte i abans de començar les obres, haurà de fer-ne el replanteig, amb especial atenció als punts singulars, lliurant al Contractista les referències i dades necessàries per fixar completament la ubicació dels mateixos.

S' aixecarà per duplicat Acta, en la qual constaran, clarament, les dades lliurades, signat pel director d' Obra i pel representant del Contractista.

Les despeses de replanteig seran de compte del Contractista.



### **1.3.3. CONDICIONS GENERALS.**

El muntatge de les instal·lacions haurà de ser efectuat per una empresa instal·ladora registrada i acord al desenvolupat en la instrucció tècnica IT 2.

El Contractista haurà de subministrar tots els equips i materials indicats en els Plànols, d'acord al nombre, característiques, tipus i dimensions definits en els Mesuraments i, eventualment, en els quadres de característiques dels Plànols.

En cas de discrepàncies de quantitats entre Plànols i Amidaments, prevaldrà el que estigui indicat als Plànols. En cas de discrepàncies de qualitats, aquest Document tindrà preferència sobre qualsevol altre.

En cas de dubtes sobre la interpretació tècnica de qualsevol document del Projecte, la DO farà prevaler el seu criteri.

Materials complementaris de la instal·lació, usualment omesos en Plànols i Mesuraments, però necessaris per al correcte funcionament de la mateixa, com oxigen, acetilè, elèctrodes, mini, pintures, patilles, estreps, maneguins passamurs, estopa, cànem, lubricants, brides, cargols, femelles, amiant, tota classe de suports, etc., hauran de considerar-se inclosos en els treballs a realitzar.

Tots els materials i equips subministrats pel Contractista hauran de ser nous i de la qualitat exigida per aquest PCT, llevat quan en una altra part del Projecte, p.e. el Plec de Condicions Particulars, s'especifiqui la utilització de material usat.

L'oferta inclourà el transport dels materials a peu d'obra, així com la mà d'obra per al muntatge de materials i equips i per a les proves de recepció, equipada amb les degudes eines, estris i instruments de mesura.

El Contractista subministrarà també els serveis d'un Tècnic competent que estarà a càrrec de la instal·lació i serà el responsable davant la Direcció Facultativa o Direcció d'Obra, o la persona delegada, de l'actuació dels tècnics i operaris que duren a terme la tasca d'instal·lar, connectar, ajustar, arrencar i provar cada equip, subsistema i el sistema en la seva totalitat fins a la recepció.

La DO es reserva el dret de demanar al Contractista, en qualsevol moment, la substitució del Tècnic responsable, sense al·legar justificacions.

El Tècnic presenciarà totes les reunions que la DO programi en el transcurs de l'obra i tindrà suficient autoritat com per prendre decisions en nom del Contractista.

En qualsevol cas, els treballs objecte del present Projecte assoliran l'objectiu de realitzar una instal·lació completament acabada, provada i llista per funcionar.

El control de recepció tindrà per objecte comprovar que les característiques tècniques dels equips i materials subministrats satisfan l'exigut en el projecte:

- Control de la documentació dels subministraments.
- Control mitjançant distintiu de qualitat.
- Control mitjançant assaigs i proves.

La DO comprovarà que els equips i materials rebuts:

- Corresponen als especificats en el PCT del projecte.
- Disposen de la documentació exigida.
- Compleixen amb les propietats exigides en el projecte.
- Han estat sotmesos als assaigs i proves exigits per la normativa en vigor o quan així s'estableixi en el plec de condicions.





**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



La DO verificarà la documentació proporcionada pels subministradors dels equips i materials i lliuraran els documents d' identificació exigits per les disposicions d' obligat compliment i pel projecte. En qualsevol cas, aquesta documentació comprendrà almenys els documents següents:

- a) documents d' origen, full de subministrament i etiquetatge.
- b) còpia del certificat de garantia del fabricant, d'acord amb la Llei 23/2003 de 10 de juliol, de garanties en la venda de béns de consum.
- c) documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent, d' acord amb les disposicions que siguin transposició de les directives europees que afectin els productes subministrats.

La DO verificarà que la documentació proporcionada pels subministradors sobre els distintius de qualitat que ostentin els equips o materials subministrats, que assegurin les característiques tècniques exigides en el projecte sigui correcta i suficient per a l' acceptació dels equips i materials emparats per ella.

### **1.3.4. LANIFICACIÓ I COORDINACIÓ.**

Als quinze dies de l' adjudicació de l' obra i en primera aproximació, el Contractista haurà de presentar els terminis d' execució d' almenys les partides principals de l' obra següents:

- plànols definitius, abassegament de materials i replanteig.
- muntatge de sales de màquines.
- muntatge de quadres elèctrics i equips de control.
- ajustos, posades en marxa i proves finals.

Successivament i abans del començament de l'obra, el Contractista adjudicatari, previ estudi detallat dels terminis de lliurament d'equips, aparells i materials, col·laborarà amb la DO per assignar dates exactes a les diferents fases de l'obra.

La coordinació amb altres contractistes anirà a càrrec de la DO, o persona o entitat delegada per la mateixa.

### **1.3.5. ABASSEGAMENT DE MATERIALS.**

D' acord amb el pla d' obra, el Contractista anirà emmagatzemant en lloc preestablert tots els materials necessaris per executar l' obra, de forma esglaonada segons necessitats.

Els materials quedaran protegits contra cops, maltractaments i elements climatològics, en la mesura que la seva constitució o valor econòmic ho exigeixin.

El Contractista quedarà responsable de la vigilància dels seus materials durant l' emmagatzematge i el muntatge, fins a la recepció provisional. La vigilància inclou també les hores nocturnes i els dies festius, si en el Contracte no s' estipula el contrari.

La DO tindrà lliure accés a tots els punts de treball i als llocs d'emmagatzematge dels materials per al seu reconeixement previ, podent ser acceptats o rebutjats segons la seva qualitat i estat, sempre que la qualitat no compleixi amb els requisits marcats per aquest PCT i/o l'estat mostri clars signes de deteriorament.

Quan algun equip, aparell o material ofereixi dubtes respecte al seu origen, qualitat, estat i aptitud per a la funció, la DO tindrà el dret de recollir mostres i enviar-les a un laboratori oficial, per realitzar els assaigs pertinents amb despeses a càrrec del Contractista. Si el certificat obtingut és negatiu, tot el material no idoni serà rebutjat i substituït, a compte del Contractista, per material de la qualitat exigida.

Igualment, la DO podrà ordenar l'obertura de cales quan sospiti l'existència de vicis ocults a la





**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



**22010162**

28/11/2022

instal·lació, sent per compte del Contractista totes les despeses ocasionades.

### **1.3.6. INSPECCIÓ I MESURES PRÈVIES AL MUNTATGE.**

Abans de començar els treballs de muntatge, el Contractista haurà d' efectuar el replanteig de tots i cadascun dels elements de la instal·lació, equips, aparells i conduccions.

En cas de discrepàncies entre les mesures realitzades en obra i les que apareixen a Plànols, que impedeixin la correcta realització dels treballs d' acord a la Normativa vigent i a les bones regles de l' art, el Contractista haurà de notificar les anomalies a la DO per a les oportunes rectificacions.

### **1.3.7. PLÀNOLS, CATÀLEGS I MOSTRES.**

Els Plànols de Projecte en cap cas s' han de considerar de caràcter executiu, sinó solament indicatiu de la disposició general del sistema mecànic i de l' abast del treball inclòs en el Contracte.

Per a l' exacta situació d' aparells, equips i conduccions el Contractista haurà d' examinar atentament els plànols i detalls dels Projectes arquitectònic i estructural.

El Contractista haurà de comprovar que la situació dels equips i el traçat de les conduccions no interfereixi amb els elements d' altres contractistes. En cas de conflicte, la decisió de la DO serà inapel·lable.

El Contractista haurà de sotmetre a la DO, per a la seva aprovació, dibuixos detallats, a escala no inferior a 1: 20, d' equips, aparells, etc., que indiquin clarament dimensions, espais lliures, situació de connexions, pes i tota la altra informació sigui necessària per a la seva correcta avaluació.

Els plànols de detall poden ser substituïts per fullets o catàlegs del fabricant de l' aparell, sempre que la informació sigui suficientment clara.

Cap equip o aparell podrà ser lliurat en obra sense obtenir l' aprovació per escrit de la DO.

En alguns casos i a petició de la DO, el Contractista haurà de lliurar una mostra del material que pretén instal·lar abans d'obtenir la corresponent aprovació.

El Contractista haurà de sotmetre els plànols de detall, catàlegs i mostres a l' aprovació de la DO amb suficient antelació perquè no s' interrompi l' avanç dels treballs de la pròpia instal·lació o dels altres contractistes.

L'aprovació per part de la DO de plànols, catàlegs i mostres no eximeix el Contractista de la seva responsabilitat pel que fa al correcte funcionament de la instal·lació.

### **1.3.8. VARIACIONS DE PROJECTE I CANVIS DE MATERIALS.**

El Contractista podrà proposar, en el moment de presentar l'oferta, qualsevol variant sobre el present Projecte que afecti el sistema i/o els materials especificats, degudament justificada.

L'aprovació d'aquestes variants queda a criteri de la DO, que les aprovarà només si redunden en un benefici econòmic d'inversió i/o explotació per a la Propietat, sense minva per a la qualitat de la instal·lació.

La DO avaluarà, per a l'aprovació de les variants, totes les despeses addicionals produïdes per elles, deguts a la consideració de la totalitat o part dels Projectes arquitectònic, estructural, mecànic i elèctric i, eventualment, a la necessitat de majors quantitats de materials requerits per qualsevol de les altres instal·lacions.

Variacions sobre el projecte demanades, per qualsevol causa, per la DO durant el curs del muntatge, que impliquin canvis de quantitats o qualitats i, fins i tot, el desmuntatge d'una part de l'obra realitzada, hauran de ser efectuades pel Contractista després d'haver passat una oferta addicional, que estarà basada sobre els preus unitaris de l'oferta i, si s'escau, nous preus a negociar.

### **1.3.9. COOPERACIÓ AMB ALTRES CONTRACTISTES.**

El Contractista haurà de cooperar plenament amb altres empreses, sota la supervisió de la DO, lliurant tota la documentació necessària per tal que els treballs transcorrin sense interferències ni retards.

Si el Contractista posa en obra qualsevol material o equip abans de coordinar amb altres oficis, en cas de sorgir conflictes haurà de corregir el seu treball, sense cap càrrec per a la Propietat.

### **1.3.10. PROTECCIÓ.**

El Contractista haurà de protegir tots els materials i equips de desperfectes i danys durant l'emmagatzematge a l'obra i un cop instal·lats.

En particular, haurà d'evitar que els materials aïllants puguin mullar-se o, fins i tot, humitejar-se.

Les obertures de connexió de tots els aparells i màquines hauran d'estar convenientment protegits durant el transport, l'emmagatzematge i muntatge, fins que no es procedeixi a la seva unió. Les proteccions hauran de tenir forma i resistència adequada per evitar l'entrada de cossos estranys i brutícia dins de l'aparell, així com els danys mecànics que puguin patir les superfícies d'acoblament de brides, rosques, maneguins, etc.

Igualment, si és de témer l'oxidació de les superfícies esmentades, aquestes s'hauran de recobrir amb pintura antioxidant, que haurà de ser eliminada al moment de l'acoblament.

Especial cura es tindrà cap a materials fràgils i delicats, com materials aïllants, equips de control, mesura, etc., que hauran de quedar especialment protegits.

El Contractista serà responsable dels seus materials i equips fins a la Recepció Provisional de l'obra.

### **1.3.11. NETEJA DE L'OBRA.**

Durant el curs del muntatge de les seves instal·lacions, el Contractista haurà d'evacuar de l'obra tots els materials sobrants de treballs efectuats amb anterioritat, en particular de retalls de canonades, conductes i materials aïllants, embalatges, etc.

Així mateix, al final de l'obra, haurà de netejar perfectament de qualsevol brutícia tots els components (mòduls fotovoltaics, etc.), equips de sales de màquines (bateries, inversors, etc.), instruments de mesura i control i quadres elèctrics, deixant-los en perfecte estat.

### **1.3.12. BASTIDES I ORMEIGS.**

El Contractista haurà de subministrar la mà d'obra i aparells, com bastides i ormeigs, necessaris per al moviment horitzontal i vertical dels materials lleugers a l'obra des del lloc d'emmagatzematge al d'emplaçament.

El moviment del material pesant i/o voluminós, com panells fotovoltaics, aerogeneradors, etc., des del camió fins al lloc d'emplaçament definitiu, es realitzarà amb els mitjans de l'empresa constructora, sota la supervisió i responsabilitat del Contractista, excepte quan en un altre Document s'indiqui que aquesta tasca està a càrrec del mateix Contractista.



### **1.3.13. OBRES D'ALBAÑILERIA.**

La realització de totes les obres de paleta necessàries per a la instal·lació de materials i equips, serà a càrrec de l'empresa constructora, excepte quan en un altre Document s'indiqui que aquesta tasca està a càrrec del mateix Contractista.

Aquestes obres inclouen obertures i tancaments de roses i passos de murs, rebut a fàbriques de suports, caixes, reixetes, etc., perforació i tancaments d'elements estructurals horitzontals i verticals, execució i tancaments de rases, execució de galeries, bancades, forjats flotants, pintures, enrajolats, etc.

En qualsevol cas, aquests treballs hauran de realitzar-se sota la responsabilitat del Contractista que subministrarà, quan sigui necessari, els plànols de detalls.

La fixació dels suports, per mitjans mecànics o per soldadura, a elements de paleta o d'estructura de l'edifici, serà efectuada pel Contractista seguint estrictament les instruccions que, al respecte, imparteixi la DO.

### **1.3.14. ENERGIA ELÈCTRICA I AIGUA.**

Totes les despeses relatives al consum d'energia elèctrica i aigua per part del Contractista per a la realització dels treballs de muntatge i per a les proves parcials i totals aniran a compte de l'empresa constructora, llevat quan en un altre Document s'indiqui el contrari.

El Contractista donarà a conèixer les seves necessitats de potència elèctrica a l'empresa constructora abans de prendre possessió de l'obra.

### **1.3.15. SOROLLS I VIBRACIONS.**

Tota la maquinària haurà de funcionar, sota qualsevol condició de càrrega, sense produir sorolls o vibracions que, a parer de la DO, puguin considerar-se inacceptables o que ultrapassin els nivells màxims exigits per les Ordenances Municipals.

Les correccions que, eventualment, s'introdueixin per reduir sorolls i vibracions han de ser aprovades per la DO i conformar-se a les recomanacions del fabricant de l'equip (atenuadors de vibracions, silenciadors acústics, etc.).

Les connexions entre canalitzacions i equips amb parts en moviment s'hauran de realitzar sempre per mitjà d'elements flexibles, que impedeixin eficaçment la propagació de les vibracions.

### **1.3.16. ACCESSIBILITAT.**

El Contractista farà conèixer la DO, amb suficient antelació, les necessitats d'espai i temps per a la realització del muntatge dels seus materials i equips en patinets, falsos sostres i sales de màquines.

Referent a això, el Contractista haurà de cooperar amb l'empresa constructora i els altres contractistes, particularment quan els treballs a realitzar estiguin en el mateix emplaçament.

Les despeses ocasionades pels treballs de tornar a obrir falsos sostres, patinets, etc., deguts a l'omissió de donar a conèixer a temps les seves necessitats, aniran a càrrec del Contractista.

Els elements de mesura, control, protecció i maniobra hauran de ser desmuntables i instal·lar-se en llocs visibles i accessibles, en particular quan compleixin funcions de seguretat.

El Contractista haurà de situar tots els equips que necessiten operacions periòdiques de manteniment



en un emplaçament que permeti la plena accessibilitat de totes les seves parts, atenint als requeriments mínims més exigents entre els marcats per la Reglamentació vigent i els recomanats pel fabricant.

El Contractista haurà de subministrar a l'empresa constructora la informació necessària per a l'exacte emplaçament de portes o panells d'accés a elements ocults de la instal·lació, com vàlvules, comportes, elements de control, etc.

### **1.3.17. CANALITZACIONS.**

Abans de la seva col·locació, totes les canalitzacions s'hauran de reconèixer i netejar de qualsevol cos estrany, com rebaves, òxids, brutícia, etc.

L'alineació de les canalitzacions en unions, canvis de direcció o secció i derivacions es realitzarà amb els corresponents accessoris o peces especials, centrant els eixos de les canalitzacions amb els de les peces especials, sense haver de recórrer a forçar la canalització.

Per a les canonades, en particular, es prendran les precaucions necessàries per tal que conservin, un cop instal·lades, la seva secció de forma circular.

Les canonades s'hauran de suportar de tal manera que en cap cas quedi interromput l'aïllament tèrmic.

Per tal de reduir la possibilitat de transmissió de vibracions, formació de condensacions i corrosió, entre canonades i suports metàl·lics s'haurà d'interposar un material flexible no metàl·lic.

En qualsevol cas, el suport no podrà impedir la lliure dilatació de la canonada, llevat quan es tracti d'un punt fix.

Les canonades soterrades portaran la protecció adequada al medi en què estan immerses, que en cap cas impedirà el lliure joc de dilatació.

### **1.3.18. MANGUITOS PASAMURS.**

El Contractista haurà de subministrar i col·locar tots els maneguins a instal·lar en l'obra de paleta o estructural abans que aquestes obres estiguin construïdes. El Contractista serà responsable dels danys provocats per no expressar a temps les seves necessitats o indicar una situació incorrecta dels maneguins.

L'espai entre el manegot i la conducció s'haurà d'emplenar amb una massilla plàstica, aprovada per la DO, que segelli completament el pas i permeti la lliure dilatació de la conducció. A més, quan el manego passi a través d'un element tallafoc, la resistència al foc del material de reblliment haurà de ser almenys igual a la de l'element estructural. En alguns casos, es podrà exigir que el material de reblliment sigui impermeable al pas de vapor d'aigua.

Els maneguins hauran d'acabar arran de l'element d'obra; no obstant això, quan passin a través de forjats, sobresortiran 15 mm per la part superior.

Els maneguins seran construïts amb xapa d'acer galvanitzat de 6/10 mm de gruix o amb canonada d'acer galvanitzat, amb dimensions suficients perquè pugui passar amb folgança la conducció amb el seu aïllament tèrmic. D'altra banda, la folgança no podrà ser superior a 3 cm al llarg del perímetre de la conducció.

No podrà existir cap unió de canonades a l'interior de maneguins passamurs.

### **1.3.19. PROTECCIÓ DE PARTS EN MOVIMENT.**



El Contractista haurà de subministrar proteccions a tot tipus de maquinària en moviment, transmissions de potència, rodets de ventiladors, etc., amb les quals pugui tenir lloc un accident. Les proteccions han de ser de tipus desmuntable per facilitar les operacions de manteniment.

### **1.3.20. PROTECCIÓ D'ELEMENTS A TEMPERATURA ELEVADA.**

Tota superfície a temperatura elevada, amb la qual pugui tenir lloc un contacte accidental, s' haurà de protegir mitjançant un aïllament tèrmic calculat de tal manera que la seva temperatura superficial no sigui superior a 60 graus centígrads.

### **1.3.21. QUADRES I LÍNIES ELÈCTRIQUES.**

El Contractista subministrarà i instal·larà els quadres elèctrics de protecció, maniobra i control de tots els equips de la instal·lació mecànica, excepte quan en un altre Document s'indiqui una altra cosa.

El Contractista subministrarà i instal·larà també les línies de potència entre els quadres abans esmentats i els motors de la instal·lació mecànica, complets de tubs de protecció, safates, caixes de derivació, empalmaments, etc., així com el cablejat per a control, comandaments a distància i interconnexions, excepte quan en un altre Document s'indiqui una altra cosa.

La instal·lació elèctrica complirà amb les exigències marcades pel Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

L' Empresa Instal·ladora Elèctrica serà responsable de l' alimentació elèctrica a tots els quadres a dalt esmentats, que estarà constituïda per 3 fases, neutre i terra. El connexió entre aquests cables i els quadres serà a càrrec del Contractista.

El Contractista haurà de subministrar a l' Empresa Instal·ladora Elèctrica la informació necessària per a les escomeses als seus quadres, com el lloc exacte d' emplaçament, la potència màxima absorbida i, quan sigui necessari, el corrent màxim absorbit i la caiguda de tensió admissible en règim transitori.

Llevat quan s' expressi el contrari a la Memòria del Projecte, les característiques de l' alimentació elèctrica seran les següents: tensió trifàsica a 400 V entre fases i 230 V entre fases i neutre, freqüència 50 Hz.

### **1.3.22. PINTURES I COLORS.**

Totes les conduccions d'una instal·lació estaran senyalitzades d'acord a l'indicat en les normes UNE, amb franges, anells i fletxes disposats sobre la superfície exterior de la mateixa o, en el seu cas, del seu aïllament tèrmic.

Els equips i aparells mantindran els mateixos colors de fàbrica. Els desperfectes, deguts a cops, raspadures, etc., seran arreglats en obra satisfactòriament a judici de la DO.

A la sala de màquines es disposarà el codi de colors emmarcat sota vidre, al costat de l' esquema de principi de la instal·lació.

### **1.3.23. IDENTIFICACIÓ.**

Al final de l' obra, tots els aparells, equips i quadres elèctrics s' hauran de marcar amb una xapa d' identificació, sobre la qual s' indicaran nom i número de l' aparell.

L' escriptura haurà de ser de tipus indeleble, podent substituir-se per un gravat. Els caràcters tindran una alçada no menor de 50 mm.



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



En els quadres elèctrics tots els borns de sortida hauran de tenir un número d' identificació que correspondrà a l' indicat en l' esquema de comandament i potència.

Tots els equips i aparells importants de la instal·lació, en particular aquells que consumeixen energia, hauran de venir equipats de fàbrica, en compliment de la normativa vigent, amb una placa d'identificació, en la qual s'indicaran les seves característiques principals, així com nom del fabricant, model i tipus. En les especificacions de cada aparell o equip s' indicaran les característiques que, com a mínim, hauran de figurar a la placa d' identificació.

Les plaques es fixaran mitjançant rebllats o soldadura o amb material adhesiu, de manera que s' asseguri la seva immobilitat, se situaran en un lloc visible i estaran escrites amb caràcters clars i en la llengua o llengües oficials espanyoles.

### **1.3.24. NETEJA INTERIOR DE XARXES DE DISTRIBUCIÓ.**

Totes les xarxes de distribució hauran de ser internament netejades abans del seu funcionament, per eliminar pols, objectes, olis i qualsevol altre material estrany.

Durant el muntatge s' haurà posat extrem cura en evitar la introducció de matèries estranyes dins de canonada i equips, protegint les seves obertures amb adequats taps. Abans de la seva instal·lació, canonades, accessoris i vàlvules hauran de ser examinats i netejats.

### **1.3.25. PROVES.**

El Contractista posarà a disposició tots els mitjans humans i materials necessaris per efectuar les proves parcials i finals de la instal·lació, efectuades segons s' indicarà a continuació per a les proves finals i, per a les proves parcials, en altres capítols d' aquest PCT.

Les proves parcials estaran precedides d' una comprovació dels materials en el moment de la seva recepció en obra.

Quan el material o equip arribi a obra amb Certificat d' Origen Industrial, que acrediti el compliment de la normativa en vigor, nacional o estrangera, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament les seves característiques aparents.

Quan el material o equip estigui instal·lat, es comprovarà que el muntatge compleix amb les exigències marcades en la respectiva especificació (connexions hidràuliques i elèctriques, fixació a l'estructura de l'edifici, accessibilitat, accessoris de seguretat i funcionament, etc.).

Successivament, cada material o equip participarà també de les proves parcials i totals del conjunt de la instal·lació (estanquitat, funcionament, posada a terra, aïllament, sorolls i vibracions, etc.).

### **1.3.26. PROVES FINALS.**

Un cop la instal·lació es trobi totalment acabada, d'acord amb les especificacions del projecte, i que hagi estat ajustada i equilibrada d'acord amb el que s'indica a les normes UNE, s'hauran de realitzar les proves finals del conjunt de la instal·lació i segons indicacions de la DO quan així es requereixi.

### **1.3.27. RECEPCIÓ PROVISIONAL.**

Un cop acabades les obres i als quinze dies següents a la petició del Contractista se' n farà la recepció provisional pel Contractant, requerint per a això la presència del director d' Obra i del representant del Contractista, aixecant-se la corresponent Acta, en la qual es farà constar la conformitat amb els treballs realitzats, si aquest és el cas. Aquesta Acta serà signada pel director d' Obra i el representant del



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



22010162

28/11/2022

Contractista, donant-se l'obra per rebuda si s'ha executat correctament d'acord amb les especificacions donades en el Plec de Condicions Tècniques i en el Projecte corresponent, començant els treballs a comptar el termini de garantia.

Al moment de la Recepció Provisional, el Contractista haurà de lliurar a la DO la documentació següent:

- Una còpia reproduïble dels plànols definitius, degudament posats al dia, comprnent com a mínim, l'esquema de principi, l'esquema de control i seguretat, l'esquema elèctric, els plànols de sala de màquines i els plànols de plantes on s'haurà d'indicar el recorregut de les conduccions de distribució.
- Una Memòria de la instal·lació, en la qual s'inclouen les bases de projecte i els criteris adoptats per al seu desenvolupament.
- Una relació de tots els materials i equips emprats, indicant fabricant, marca, model i característiques de funcionament.
- Un esquema de principi d'impressió indeleble per a la seva col·locació en sala de màquines, emmarcat sota vidre.
- El Codi de colors, en color, emmarcat sota vidre.
- El Manual de Instruccions.
- El certificat de la instal·lació presentat davant la Conselleria d'Indústria i Energia de la Comunitat Autònoma.
- El Llibre de Manteniment.
- Llista de recanvis recomanats i plànols d'acomiadament complet de cada unitat.

La DO lliurarà els esmentats documents al Titular de la instal·lació, juntament amb els fulls recopilatius dels resultats de les proves parcials i finals i l'Acta de Recepció, signada per la DO i el Contractista.

En el cas de no trobar-se l'Obra en estat de ser rebuda, es farà constar així a l'Acta i es donaran al Contractista les instruccions precises i detallades per remeiar els defectes observats, fixant-se un termini d'execució. Expirat aquest termini, es farà un nou reconeixement. Les obres de reparació seran per compte i a càrrec del Contractista. Si el Contractista no complís aquestes prescripcions podrà declarar-se rescindit el contracte amb pèrdua de la fiança.

### **1.3.28. PERÍODES DE GARANTIA.**

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el muntatge. Per als mòduls fotovoltaics la garantia serà de 8 anys.

Fins que tingui lloc la recepció definitiva, el Contractista és responsable de la conservació de l'Obra, essent del seu compte i càrrec les reparacions per defectes d'execució o mala qualitat dels materials.

Durant aquest període, el Contractista garantirà al Contractant contra tota reclamació de tercers, fundada en causa i per ocasió de l'execució de l'Obra.

Condicions econòmiques:

- Inclourà tant la reparació o reposició dels components i les peces que poguessin resultar defectuoses, com la mà d'obra.
- Quedaran incloses les següents despeses: temps de desplaçament, mitjans de transport, amortització de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais portes de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.
- Així mateix, s'haurà d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per efectuar els ajustos i eventuais reglatges del funcionament de la instal·lació.

La garantia podrà anul·lar-se quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador.

### **1.3.29. RECEPCIÓ DEFINITIVA.**





**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



En acabar el termini de garantia assenyalat en el contracte o en el seu defecte als dotze mesos de la recepció provisional, es procedirà a la recepció definitiva de les obres, amb la concurrència de l'Enginyer d'Obra i del representant del Contractista aixecant-se l'Acta corresponent, per duplicat (si les obres són conformes), que quedarà signada pel director d'Obra i el representant del Contractista i ratificada pel Contractant i el Contractista.

### **1.3.30. PERMISOS.**

El Contractista haurà de gestionar amb tots els Organismes Oficials competents (nacionals, autonòmic, provincials i municipals) l'obtenció dels permisos relatius a les instal·lacions objecte del present projecte, incloent redacció dels documents necessaris, visat pel Col·legi Oficial corresponent i presència durant les inspeccions.

### **1.3.31. ENTRENAMENT.**

El Contractista haurà d'ensinistrar adequadament, tant en l'explotació com en el manteniment de les instal·lacions, al personal que en nombre i qualificació designi la Propietat.

Per a això, per un període no inferior al que s'indiqui en un altre Document i abans d'abandonar l'obra, el Contractista assignarà específicament el personal adequat de la seva plantilla per dur a terme l'entrenament, d'acord amb el programa que presenti i que haurà de ser aprovat per la DO.

### **1.3.32. RECANVIS, EINES I ESTRIS ESPECÍFICS.**

El Contractista incorporarà als equips els recanvis recomanats pel fabricant per al període de funcionament que s'indica en un altre Document, d'acord amb la llista de materials lliurada amb l'oferta.

### **1.3.33. SUBCONTRACTACIÓ DE LES OBRES.**

Llevat que el contracte disposi el contrari o que de la seva naturalesa i condicions es dedueixi que l'Obra ha de ser executada directament per l'adjudicatari, podrà aquest concertar amb tercers la realització de determinades unitats d'obra (construcció i muntatge de conductes, muntatge d'equips especials, construcció i muntatge de quadres elèctrics i estesa de línies elèctriques, posada al punt d'equips i materials de control, etc.).

La celebració dels subcontractes estarà sotmesa al compliment dels requisits següents:

- a) Que es doni coneixement per escrit al director d'Obra del subcontracte a celebrar, amb indicació de les parts d'obra a realitzar i les seves condicions econòmiques, per tal que aquell ho autoritzi prèviament.
- b) Que les unitats d'obra que l'adjudicatari contracti amb tercers no excedeixin del 50% del pressupost total de l'obra principal.

En qualsevol cas, el Contractista no quedarà vinculat en absolut ni reconeixerà cap obligació contractual entre ell i el subcontractista i qualsevol subcontractació d'obres no eximirà el Contractista de cap de les seves obligacions respecte al Contractant.

### **1.3.34. RISCOS.**





**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



Les obres s'executaran, quant a cost, termini i art, a risc i ventura del Contractista, sense que tingui, per tant, dret a indemnització per causa de pèrdues, perjudicis o avaries. El Contractista al·legar desconeixement de situació, comunicacions, característiques de l'obra, etc.

El Contractista serà responsable dels danys causats a instal·lacions i materials en cas d'incendi, robatori, qualsevol classe de catàstrofes atmosfèriques, etc., havent de cobrir-se d'aquests riscos mitjançant una assegurança.

Així mateix, el Contractista haurà de disposar també d'assegurança de responsabilitat civil davant de tercers, pels danys i perjudicis que, directament o indirectament, per omissió o negligència, es puguin ocasionar a persones, animals o béns com a conseqüència dels treballs per ella efectuats o per l'actuació del personal de la seva plantilla o subcontractat.

### **1.3.35. RESCISSIÓ DEL CONTRACTE.**

Seràn causes de rescissió del contracte la dissolució, suspensió de pagaments o fallida del Contractista, així com embargament dels béns destinats a l'obra o utilitzats en la mateixa.

Seràn així mateix causes de rescissió l'incompliment repetit de les condicions tècniques, la demora en el lliurament de l'obra per un termini superior a tres mesos i la manifesta desobediència en l'execució de l'obra.

L'apreciació de l'existència de les circumstàncies enumerades en els paràgrafs anteriors correspondrà a la DO.

En els supòsits previstos en els paràgrafs anteriors, la Propietat podrà unilateralment rescindir el contracte sense pagament de cap indemnització i demanar cap indemnització per danys i perjudicis, que es fixarà en l'arbitratge que es practiqui.

El Contractista tindrà dret a rescindir el contracte quan l'obra se suspengui totalment i per un termini de temps superior a tres mesos. En aquest cas, el Contractista tindrà dret a exigir una indemnització del cinc per cent de l'import de l'obra pendent de realització, a banda del pagament íntegre de tota l'obra realitzada i dels materials situats a peu d'obra.

### **1.3.36. PREUS.**

El Contractista haurà de presentar la seva oferta indicant els preus de cadascun dels Capítols del document "Medicions".

Els preus inclouran tots els conceptes esmentats anteriorment.

Una vegada adjudicada l'obra, el Contractista elegit per a la seva execució presentarà, abans de la signatura del Contracte, els preus unitaris de cada partida de materials. Per a cada capítol, la suma dels productes de les quantitats de materials pels preus unitaris haurà de coincidir amb el preu, presentat en fase d'oferta, del capítol.

Quan s'exigeixi en el Contracte, el Contractista haurà de presentar, per a cada partida de material, preus descomposts en material, transport i mà d'obra de muntatge.

### **1.3.37. PAGAMENT D'OBRES.**



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



El pagament d' obres realitzades es farà sobre Certificacions parcials que es practicaran mensualment. Aquestes Certificacions contindran només les unitats d' obra totalment acabades que s' hagin executat en el termini a què es refereixin. La relació valorada que figuri en les Certificacions s' haurà d' acord amb els preus establerts, reduïts en un 10% i amb la cubicació, plànols i referències necessàries per a la seva comprovació.

Seràn de compte del Contractista les operacions necessàries per mesurar unitats ocultes o soterrades, si no s' ha advertit al director d' Obra oportunament per al seu mesurament, les despeses de replanteig, inspecció i liquidació de les mateixes, d' acord amb les disposicions vigents, i les despeses que s' originin per inspecció i vigilància facultativa, quan la Direcció Tècnica estimi necessari establir-la.

La comprovació, acceptació o reparacions hauran de quedar acabades per ambdues parts en un termini màxim de quinze dies.

El director d' Obra expedirà les Certificacions de les obres executades que tindran caràcter de documents provisionals a bon compte, rectificables per la liquidació definitiva o per qualsevol de les Certificacions següents, no suposant d' altra banda, aprovació ni recepció de les obres executades i compreses en les esmentades Certificacions.

### **1.3.38. ABONAMENT DE MATERIALS ABASSEGATS.**

Quan a judici del director d' Obra no hi hagi perill que desaparegui o es deteriorin els materials abassegats i reconeguts com a estris, s' abonaran d' acord amb els preus descomposts de l' adjudicació. Aquest material serà indicat pel director d' Obra que el reflectirà en l' Acta de recepció d' Obra, assenyalant el termini de lliurament en els llocs prèviament indicats. El Contractista serà responsable dels danys que es produeixin en la càrrega, transport i descàrrega d' aquest material.

La restitució de les bobines buides es farà en el termini d' un mes, un cop s' hagi instal·lat el cable que contenien. En cas de retard en la seva restitució, deteriorament o pèrdua, el Contractista es farà també càrrec de les despeses suplementàries que puguin resultar.

### **1.4. DISPOSICIÓ FINAL.**

La concurrència a qualsevol Subhasta, Concurs o Concurs-Subhasta el Projecte del qual inclogui el present Plec de Condicions Generals, pressuposa la plena acceptació de totes i cadascuna de les seves clàusules.

## **2. CONDICIONS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA**

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l' efecte de la radiació solar i la humitat.

S' haurà de tenir particular precaució en la protecció d' equips i materials que poden estar exposats a agents exteriors especialment agressius produïts per processos industrials propers.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació, com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l'encapsulant.

Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de c.c. reals, referides a les condicions estàndard, hauran d' estar compreses en el marge del +- 10 % dels corresponents valors nominals de catàleg.



## **2.1. CRITERIS ECOLOÒGICS.**

El producte portarà el marcatge CE d'acord amb les Directives 73/23/EC; 93/68/EC i 89/336/CEE segons sigui aplicable, complint a més els següents requisits:

### Criteris ecològics

- Foment del reciclat: Utilització preferent de vidre i alumini reciclats
- Control de gasos especials: Control adequat de les emissions de F, Cl i COV i de la manipulació de gasos especials.
- Compostos halogenats: Prohibits.
- Devolució del producte en components: Acceptació i tractament adequat dels productes amb Marca AENOR usats retornats.
- Envàs: Llei 11/1997.

### Requisits d'aptitud per a l'ocupació

- Marcat CE: Compatible.
- Norma UNE-EN 61215: conforme.

## **2.2. INFORMACIÓ DELS FULLS DE DADES I PLAQUES DE CARACTERÍSTIQUES.**

### **2.2.1. INFORMACIÓ DEL FULL DE DADES.**

#### Certificats

Tots els certificats rellevants s'hauran de llistar en el full de dades

#### Material constructiu

Descripció dels materials utilitzats en la construcció dels components següents:

- Tipus de cèl·lula.
- Marc.
- Coberta frontal.

#### Funcionament elèctric

S'indicaran els valors característics següents en les STC (1000 W/m<sup>2</sup>, 25 ±2 °C, AM 1,5):

- Potència elèctrica màxima (P<sub>max</sub>).
- Corrent de curtcircuit (I<sub>sc</sub>).
- Tensió en circuit obert (V<sub>oc</sub>).
- Tensió en el punt de màxima potència (V<sub>mpp</sub>).

#### Característiques generals

S'especificarà la informació sobre la caixa de connexions, tal com dimensions, grau de protecció IP, tècnica per al connexió elèctric (per exemple, mitjançant connector o mitjançant cablejat):

- Dimensions externes (longitud, amplada) del mòdul fotovoltaic.
- Gruix total del mòdul fotovoltaic.



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



- Pes.

#### Característiques tèrmiques

Es requereix el valor de la NOCT.

Es requereixen els valors dels coeficients de temperatura.

#### Valors característics per a la integració de sistemes

Es requereixen:

- Tensió de circuit obert de disseny, tensió màxima permisible en el sistema i classificació de protecció.
- Corrent inversa límit.

#### Classificació de potència i toleràncies de producció

Calen les toleràncies de producció superior i inferior per a una potència màxima donada.

## **2.2.2. INFORMACIÓ DE LA PLACA DE CARACTERÍSTIQUES.**

- Nom i símbol d' origen del fabricant o subministrador.
- Designació de tipus.
- Classificació de protecció.
- Màxima tensió permesa en el sistema.
- Pmax +- toleràncies de producció, Isc, Voc i Vmpp (tots els valors en les STC).



## **2.3. SUBSISTEMES, COMPONENTS I INTERFÍCIES DELS SISTEMES GENERACIÓ.**

### **2.3.1. CONTROL PRINCIPAL I MONITORITZACIÓ (CPM).**

Aquest subsistema supervisa l'operació global del sistema de generació FV i la interacció entre tots els subsistemes. També podrà interactuar amb les càrregues.

El CPM hauria d'assegurar l'operació del sistema en mode automàtic o manual.

La funció de monitoratge del subsistema CPM pot incloure detecció i adquisició de senyals de dades, processament, registre, transmissió i presentació de dades del sistema segons es demani. Aquesta funció pot monitoritzar:

- Camp fotovoltaic (PV).
- Condicionador cc.
- Interfície de càrrega cc/cc.
- Subsistema d'emmagatzematge.
- Interfaz as/ca.
- Càrrega.
- Inversor.
- Fonts auxiliars, etc.
- Interfície a la xarxa.
- Condicions ambientals.

Les funcions del subsistema de control poden incloure, però no estan limitades a:

- Control d'emmagatzematge.
- Seguiment solar.
- Arrencada del sistema.
- Control de transmissió de potència cc.
- Arrencada i control de l'inversor de càrrega (ca).
- Seguretat.
- Protecció contra incendis.
- Arrencada i control de fonts auxiliars.
- Control de la interfície a la xarxa.
- Arrencada i control de funcions de suport.

En qualsevol disseny particular de sistemes de generació FV, algun dels subsistemes mostrats podria estar absent i algun dels components d'un subsistema podria estar present d'una o diverses formes.

### **2.3.2. SUBSISTEMA FOTOVOLTAIC (FV).**

Consisteix en un conjunt de components integrats mecànicament i elèctricament que formen una unitat que pot produir potència en corrent continu (cc) directament, a partir de la radiació solar.

El subsistema FV pot incloure, però no està limitat a:

- Mòduls.



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



- Subcamps de mòduls.
- Camps fotovoltaics.
- Interconnexions elèctriques.
- Fonamentació.
- Estructures suport.
- Dispositius de protecció.
- Posada a terra.

### **2.3.3. CONDICIONADOR CORRENT CONTÍNUA (CC).**

El condicionador cc subministra protecció per als components elèctrics de cc i converteix la tensió del subsistema FV en una instal·lació de cc utilitzable. Generalment inclou totes les funcions auxiliars (com ara fonts internes d'alimentació, amplificadors d'error, dispositius d'autoprotecció, etc.) requerides per a la seva correcta operació.

El condicionador cc pot estar format per un o més, però no únicament, dels elements següents:

- Fusible.
- Interruptor.
- Díode de bloqueig.
- Equip de protecció (unitat de càrrega, aïllament).
- Regulador de tensió.
- Seguidor del punt de màxima potència.

S' hauran d' especificar els paràmetres següents:

- Condicions d' entrada.
  - Tensió i intensitat nominals.
  - Rangs de tensió i intensitat.
  - Variacions dinàmiques.
- Condicions de sortida.
  - Tensió i intensitat.
  - Tolerància en la tensió de sortida.
  - Limitació d' intensitat.
  - Característiques de les càrregues.

Altres consideracions:

- Rendiment del condicionador cc.
- Interacció amb el control principal.
- Condicions ambientals.
- Característiques mecàniques generals.
- Requisits de seguretat.
- Interferències de radiofreqüència.
- Instrumentació.
- Nivell de soroll acústic.

### **2.3.4. INTERFÍCIE CC/CC.**

Inclou les funcions necessàries per adaptar la tensió cc del sistema FV de generació a la càrrega cc. També es pot connectar a una font de potència auxiliar.



La interfície cc/cc pot incloure, sense excloure altres elements, un o més dels components:

- Interruptors automàtics i fusibles.
- Convertidor de tensió cc/cc.
- Connexió de font ca auxiliar de potència.
- Dispositius de filtratge.
- Dispositius de protecció tals com:
  - Posada a terra.
  - Protecció contra raigs.
  - Regulador de tensió.
  - Aïllament elèctric entrada-sortida.

S' hauran d' especificar els paràmetres següents:

- Condicions d' entrada.
  - Tensió i intensitat nominal.
  - Rangs de tensió i intensitat.
  - Variacions dinàmiques.
- Condicions de sortida.
  - Tensió i intensitat.
  - Tolerància en la tensió de sortida.
  - Limitació d' intensitat.
  - Característiques de les càrregues.
- Rendiment de la interfície.

Altres consideracions:

- Interacció amb el control principal.
- Condicions ambientals.
- Característiques mecàniques generals.
- Requisits de seguretat.
- Interferències de radiofreqüència.
- Instrumentació.
- Nivell de soroll acústic.

### **2.3.5. EMMAGATZEMATGE.**

El subsistema d' emmagatzematge subministra el medi per reservar l' energia elèctrica per a ús posterior sota demanda. El subsistema pot incloure també dispositius de control d'entrada-sortida com ara regulació de càrrega, protecció de sub/sobretensió, limitador de corrent de sortida, instrumentació, etc.

Equip de protecció:

- Protecció de la unitat.
- Protecció de la càrrega.
- Protecció de sub/sobretensió i sub/sobreintensitat.
- Protecció del personal.
- Protecció del medi ambient.

Les característiques del subsistema d' emmagatzematge poden incloure, entre d' altres, el



següent:

- Tipus d'emmagatzematge.
- Capacitat d'emmagatzematge.
- Màxima profunditat de descàrrega.
- Condicions mediambientals.
- Cicles de vida.
- Pèrdues internes d'energia (en funció del temps).
- Energia específica (relació entre energia emmagatzemable i el pes de l'element d'emmagatzematge).
- Dependència amb la temperatura.

S' hauran d' especificar els paràmetres següents:

- Condicions d' entrada.
  - Tensió i rang de tensió nominals.
  - Intensitat de càrrega màxima.
- Condicions de sortida.
  - Rang de tensió.
  - Intensitat de descàrrega màxima.
- Rendiment energètic i culòmbic.
  - Autodescàrrega.
  - Condicions de ciclat.

Altres consideracions:

- Requisits de seguretat.
- Interacció amb el control principal (CPM).
- Manteniment.
- Característiques mecàniques generals.
- Instrumentació.

### **2.3.6. INVERSOR.**

L'inversor converteix el condicionador i/o sortida de la bateria d'emmagatzematge en potència útil de ca (corrent altern). Pot incloure control de tensió, fonts d' alimentació internes, amplificadors d' error, dispositius d' autoprotecció, etc.

Equip de protecció:

- Protecció de la unitat.
- Protecció de la càrrega.
- Aïllament entre entrada i sortida.
- Proteccions de sobretensió i sobreintensitat.

L' inversor pot controlar-ne un o més, però no està limitat a, els paràmetres següents:

- Freqüència.
- Nivell de tensió.
- Encesa i apagada.
- Sincronització.
- Potència reactiva.
- Forma de l' ona de sortida.





Encara que l'inversor pot especificar-se i assajar-se independentment del sistema de generació FV, les característiques tècniques depenen dels requisits del sistema en el qual s'instal·li la unitat. Per exemple, els paràmetres poden ser diferents en un sistema autònom i un sistema connectat a una xarxa.

S' hauran d' especificar els paràmetres següents:

- Condicions d' entrada.
  - Tensió i intensitat nominals.
  - Rangs de tensió i intensitat.
  - Variacions dinàmiques de tensió d' entrada.
  
- Condicions de sortida.
  - Nombre de fases.
  - Tensió i intensitat.
  - Distorsió harmònica i freqüència de sortida.
  - Toleràncies de tensió i de freqüència.
  - Limitació d' intensitat.
  - Característiques de les càrregues.
  - Factor de potència.
  
- Rendiment de l' inversor.

Altres consideracions:

- Pèrdues sense càrrega.
- Interacció amb el control principal.
- Condicions ambientals.
- Condicions mecàniques generals.
- Condicions de seguretat.
- Interferències de radiofreqüència.
- Instrumentació.
- Generació de soroll acústic.

### **2.3.7. INTERFAS CA/CA.**

Inclou les funcions necessàries per convertir la tensió ca del sistema de generació FV a una càrrega ca. També es pot connectar a una font auxiliar de ca.

Un subsistema ca/ca pot incloure un o més (entre d'altres) dels elements següents:

- Interruptors automàtics i fusibles.
- Convertidor de tensió ca/ca.
- Connexió de font ca auxiliar.
- Dispositius de filtratge.
- Dispositius de protecció tals com:
  - Posada a terra.
  - Dispositiu de protecció contra el llamp (parallamps).
  - Reguladors.
  - Seguretat.
  - Aïllament entre entrada i sortida.

S' hauran d' especificar els paràmetres següents:

- Condicions d' entrada.
  - Nombre de fases.



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



- Tensió (es) i intensitat (és) nominal (es).
  - Rangs de tensió i intensitat.
  - Freqüència.
  - Rang de freqüència.
  - Factor de potència.
  - Variacions dinàmiques.
- 
- Condicions de sortida.
    - Nombre de fases.
    - Rangs de tensió i intensitat.
    - Freqüència i distorsió harmònica.
    - Tolerància de tensió i freqüència.
    - Limitació d' intensitat.
    - Característiques de les càrregues.
    - Factor de potència.
    - Equilibri de fases.

Altres consideracions:

- Interacció amb el control principal.
- Condicions ambientals.
- Característiques mecàniques generals.
- Requisits de seguretat.
- Rendiment de la interfície.
- Interferències de radiofreqüència.
- Instrumentació.

### **2.3.8. INTERFÍCIE A LA XARXA.**

Connecta elèctricament la sortida de l'inversor cc/ca i la xarxa de distribució elèctrica. Possibilita al sistema de generació FV operar en paral·lel amb la xarxa per així lliurar o rebre energia elèctrica a o des de la xarxa.

La interfície a la xarxa pot consistir, entre d' altres, dels elements següents:

- Interruptors automàtics i fusibles.
- Convertidors de tensió ca/ca.
- Dispositius de filtratge.
- Dispositius de protecció tals com:
  - Posada a terra.
  - Parallamps.
  - Reguladors de tensió.
  - Relés.
  - Transformador d' aïllament.
- Sistemes d' acoplo i desacoplo.

S' hauran d' especificar els paràmetres següents:

- Condicions d' entrada.
  - Nombre de fases.
  - Intensitat (es) i tensió (és) nominal (és).
  - Rangs de tensió i intensitat.
  - Freqüència.
  - Rang de freqüència.
  - Factor de potència.



- Variacions dinàmiques.
- Condicions de sortida.
  - Nombre de fases.
  - Rangs de tensió i intensitat.
  - Freqüència i distorsió harmònica.
  - Tolerància de tensió i freqüència.
  - Limitació d' intensitat.
  - Característiques de les càrregues.
  - Factor de potència.
  - Equilibri de fases.

Altres consideracions:

- Interacció amb el control principal.
- Condicions ambientals.
- Característiques mecàniques generals.
- Requisits de seguretat.
- Rendiment de la interfície.
- Interferències de radiofreqüència.
- Instrumentació.

## **2.4. ASSAIGS EN MÒDULS FOTOVOLTAICS.**

### **2.4.1. ASSAIG ULTRAVIOLADA.**

L'assaig mitjançant el qual es determina la resistència del mòdul quan s'exposa a radiació ultraviolada (UV) es realitzarà segons IEC 61435.

Aquest assaig serà útil per avaluar la resistència a la radiació UV de materials com ara polímers i capes protectores.

L'objecte d'aquest assaig és determinar la capacitat del mòdul de resistir l'exposició a la radiació ultraviolada (UV) entre 280 mm i 400 mm. Abans de realitzar aquest assaig es realitzarà l'assaig d' envelliment per llum o un altre assaig de pre-condicionament conforme a CEI 61215 o CEI 61646.

### **2.4.2. ASSAIG DE CORROSIÓ PER BOIRA SALINA.**

L'assaig mitjançant el qual es determina la resistència del mòdul FV a la corrosió per boira salina es realitzarà segons UNE-EN 61701: 2012.

Aquest assaig serà útil per avaluar la compatibilitat de materials, i la qualitat i uniformitat dels recobriments protectors.

### **2.4.3. RESISTÈNCIA D'ASSAIG A L'IMPACTE.**

La susceptibilitat d' un mòdul a patir danys per un impacte accidental es realitzarà segons IEC 61721.



### 3. MUNTATGE DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

#### 3.1. ESTUDI I PLANIFICACIÓ PRÈVIA.

Per dur a terme un bon muntatge caldrà subdividir aquesta fase en tres etapes principals:

- Disseny.
- Planificació.
- Realització.

El disseny del muntatge és una tasca que s'haurà d'abordar en la pròpia fase de disseny general de la instal·lació, no limitant-se aquesta al càlcul i dimensionament. En aquesta etapa haurà de quedar completament definit el conjunt de la instal·lació, comptant sempre amb l'usuari o propietari de la mateixa, ja que serà llavors quan haurà de tenir lloc el plantejament, el debat i presa de decisions sobre aspectes pràctics com el control, el monitoratge i el manteniment, els requisits estètics, l'impacte visual, els riscos de robatori i actes vandàlics, etc.

Es realitzarà una instal·lació, en la mesura del possible, integrada arquitectònicament amb l'entorn.

Es prendran les degudes precaucions i mesures de seguretat per tal d'evitar els actes vandàlics i el robatori dels diferents elements de la instal·lació, en especial del sistema de generació. Si no resulta possible ubicar els panells en llocs inaccessibles o de molt difícil accés, de vegades no quedarà més remei que dissenyar-ne el muntatge de manera que sigui pràcticament impossible desmuntar-los sense trencar-los i, per tant, fer-los inservibles.

Entre les possibles mesures extremes que es podran prendre, es poden citar:

- Envoltar els panells amb un marc o perfil angular d' acer.
- Pegar els mòduls al marc o perfils de l'estructura amb una soldadura química (freda).
- Elevar artificialment l' alçada de l' estructura suport.
- Efectuar soldadures en punts "estratègics" com, per exemple, al voltant de les tenalles de subjecció, fent impossible la seva manipulació amb eines comunes.

En qualsevol cas, el recinte ocupat per la instal·lació fotovoltaica, quan aquesta no quedi integrada en una edificació o dins dels límits d'una propietat amb accés restringit, s'haurà de delimitar per barreres físiques que, encara que no puguin evitar la presència de persones alienes, sí que la dificultin, i serveixin per demarcar els límits de la propietat privada (a més dels de seguretat).

Pel que fa a la planificació del muntatge, el propòsit principal d' aquesta etapa serà minimitzar els possibles imprevistos que puguin sorgir i assegurar, en la mesura dels possible, el compliment de terminis i pressupostos.

Serà molt recomanable definir per endavant el moment, la seqüència i els temps previstos d' operacions, la gestió del personal muntador, la gestió del material i dels recursos.

L'instal·lador haurà de considerar durant la planificació com i quina mesura afectarà el muntatge de la instal·lació fotovoltaica a les persones alienes a la mateixa, al seu treball i a les seves activitats. En aquest sentit, s'haurà d'informar amb la suficient antelació sobre les operacions que comportin talls de llum, soroll, pols, obstrucció i/o ocupació de vies de pas (accés de vehicles, passadissos, etc.), utilització d'espais (habitacions, despatxos, etc.), necessitat de presència del propietari, etc.

Finalment, l' etapa de realització requerirà la utilització de plànols, esquemes, manuals d' instal·lació,



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



instruccions, etc., que especifiquin i facilitin les tasques de muntatge. L'objectiu d'això serà d'executar a terme les operacions de forma correcta i eficient, i evitar disconformitats per part del propietari.

### **3.2. L'ESTRUCTURA SUPORT.**

Tot i que en determinades ocasions és possible el muntatge de panells fotovoltaics aprofitant un element arquitectònic existent, o fins i tot substituint-lo, en la generalitat dels casos aquesta estructura es farà indispensable, ja que compleix una triple comesa:

- Actuar d'armaó per conferir rigidesa al conjunt de mòduls, configurant la disposició i geometria del panell que siguin adequats en cada cas.
- Assegurar la correcta inclinació i orientació dels panells, que seran en general diferents segons el tipus d'aplicació i la localització geogràfica.
- Servir d'element intermedi per a la unió dels panells i el sòl o element constructiu (teulat, paret, etc.), que haurà de suportar el pes i les forces transmeses per aquells, assegurant un ancoratge ferm i una estabilitat perfecta i permanent.

L'estructura suport dels panells serà un element auxiliar, en general metàl·lic (acer galvanitzat, alumini o acer inoxidable). Es consideraran en tot cas les exigències constructives i estructurals del CTE, per tal de garantir la seguretat de la instal·lació.

A més del pes dels mòduls i de la pròpia estructura, aquesta es veurà sotmesa a la sobrecàrrega produïda pel vent, el qual produirà sobre els panells una pressió dinàmica que pot ser molt gran. D'aquí la importància d'assegurar perfectament la robustesa, no solament de la pròpia estructura, sinó també i molt especialment, de l'ancoratge de la mateixa.

A més de les forces produïdes pel vent, caldrà considerar altres possibles càrregues com la de la neu sobre els panells.

En base a aconseguir una minimització dels costos d'instal·lació sense pèrdua de qualitat, en el disseny de les estructures s'hauria de tendir a:

- Desenvolupar kits de muntatge universals.
- Minimitzar el nombre total de peces necessàries.
- Preveure un sistema d'assemblatge senzill per reduir els costos de mà d'obra.
- Utilitzar, en la mesura del possible, parts pre-acoblades en taller o fàbrica.
- Assegurar la màxima protecció als panells contra el robatori o vandalisme.

Preferentment es realitzaran estructures d'acer galvanitzat, havent de posseir un gruix de galvanitzat de 120 micres o més, recomanant-se fins i tot 200 micres. Aquest procés de galvanitzat en calent consistirà en la immersió de tots els perfils i peces que componen l'estructura en un bany de zinc fos. D'aquesta manera, el zinc recobrirà perfectament totes les fenedures, vores, angles, soldadures, etc., penetrant en els petits racons i orificis del material que, en cas d'usar un altre mètode de recobriment superficial, quedarien desprotegits i es convertirien en focus de corrosió.

Tota la tornilleria utilitzada serà d'acer inoxidable. Addicionalment, i per preveure els possibles efectes dels parells galvànics entre panells i estructura, sobretot en ambients fortament salins, convé instal·lar uns inhibidors de corrosió galvànica, per evitar la corrosió per parell galvànic.

En el disseny de l'estructura s'haurà de tenir en compte la possibilitat de dilatacions i constriccions, evitant utilitzar perfils d'excessiva longitud o interposats de forma que dificultin la lliure dilatació, a fi de no crear tensions mecàniques superficials.



### 3.2.1. MUNTATGE SOBRE SÒL.

Es podran utilitzar dos tipus d'estructures diferents: les d'únic suport, en les quals un pal metàl·lic o pal sosté els panells i els suports d'entramat longitudinals (rastrals o racks).

També serà utilitzat el sistema de pal en el cas d'estructures dotades d'algun mecanisme de moviment (sistemes de seguiment solar) per aconseguir que els panells segueixin el millor possible el curs del sol i obtenir així un apreciable guany net d'energia en comparació amb els sistemes estàtics. Aquest tipus d'estructures vindran prefabricades i amb instruccions de muntatge molt precises.

El procés de muntatge es podrà dividir en les etapes següents:

#### Preparació del terreny

La fonamentació de l'estructura bé sigui per mitjà de sabates aïllades, peana correguda o losa, exigirà una excavació de profunditat suficient, havent de ser les dimensions del buit tant més grans com més tou sigui el terreny.

El buit serà un paral·lelament rectangular, és a dir, les seves cares laterals seran verticals i formant angles rectes, i la base quedaran perfectament horitzontal, netejant i compactant si fos necessari. Tindrà l'orientació adequada perquè al seu torn l'estructura quedi correctament orientada, havent-se de tenir això molt present abans de començar les excavacions.

#### Preparació del formigó

Si no s'utilitza un formigó preparat, que s'aboqui directament des del camió-formigonera en els pous, la tasca de dosificació i preparació dels morters i formigons s'haurà d'encomanar a un paleta amb experiència és aquestes tasques.

El ciment, que haurà de ser de la categoria adequada a la normativa vigent, es presenta freqüentment en sacs de 50 kg, que en volum ocupen aproximadament uns 33 litres.

Triant una dosificació volumètrica de ciment-arena-grava igual a 1: 2: 4, i tenint en compte que el material sòlid necessari per aconseguir un m<sup>3</sup> de formigó ocupa 1450 l, es necessitarien:

- 205 litres de ciment.
- 415 litres de sorra.
- 830 litres de grava.

Pel que fa a la quantitat d'aigua a afegir, en teoria un formigó és més resistent quanta menys aigua porti, però a la pràctica, perquè aquest sigui manejable i fàcil de treballar, es requeriran almenys 50 o 55 litres d'aigua per cada dos sacs de ciment (100 kg).

Si, per exemple, es disposa d'una formigonera en obra que en cada pastada pot proporcionar 1/4 de m<sup>3</sup> de formigó, s'haurà d'omplir a raó d'una palada de ciment per cada dos de sorra i quatre de grava (sense oblidar també l'aigua) fins a sobreixir.

Si les càrregues o la naturalesa del terreny ho requereixen, pot ser aconsellable preparar també una primera capa de formigó, anomenada també de "neteja", que serà la que s'aboquen primer i que tindrà entre 10 cm i 20 cm de gruix, sobre la qual es podrà disposar horitzontalment una armadura o entramat reticulat de barres corrugades que augmentaran la resistència de la sabata.

#### Execució de la fonamentació



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



Es podran utilitzar dues tècniques diferents. La primera, i habitual, consistirà en, una vegada tancada l'excavació, encofrar per poder conformar la peana o base exterior, posicionar els pernys, mitjançant una plantilla a propòsit o amb llistons de fusta col·locats a la distància precisa i, havent comprovat que les posicions dels pernys són les correctes, procedir amb cura a l'abocament del formigó, evitant que es mogui la plantilla i els pernys, i esperar que aquest fragui.

La segona consistirà a encofrar i formigonar primer i, un cop fracassat el formigó en tots els fonaments, marcar la situació dels orificis on aniran els pernys, mitjançant una plantilla que ha de ser una rèplica exacta de les bases de l'estructura, i procedir al trepat del formigó amb el diàmetre i profunditat adequats. A continuació, s'abocarà sobre els orificis així disposats un morter fi o un preparat comercial adequat per aconseguir una bona adherència, i immediatament s'introduiran els pernys muntats en la seva corresponent plantilla. Aquests hauran de quedar perfectament perpendiculars i, com en el cas anterior, sobresortint en la quantitat necessària per tenir en compte el gruix tant de la xapa base de l'estructura com de la capa d'anivellament que, en el seu cas, fos necessari efectuar.

Tant en un o altre cas serà convenient que els cables que transporten l'energia elèctrica des dels panells quedin el més ocults i protegits possible, per a la qual cosa caldrà preveure una canalització dins de la pròpia sabata i una sortida lateral en la mateixa. Això s'aconseguirà introduint un tub de diàmetre adequat en el forat de l'excavació abans d'abocar-hi el formigó. Aquest tub haurà de sobresortir almenys mig metre a cada extrem. Si s'utilitza una plantilla amb orifici central, un dels extrems del tub sortirà precisament per aquest orifici. La plantilla quedarà sempre a uns 5 cm, aproximadament, sobre la superfície.

És una bona pràctica soldar els extrems inferiors dels espàrrecs a un perfil en L, per tal d'augmentar la rigidesa del conjunt.

Un cop hagi bastit el formigó, cal procedir a l'operació de reglatge de la plantilla, que consistirà a assegurar-se que aquesta queda perfectament horitzontal.

Actuant sobre les tenalles d'anivellament, situades immediatament sota la plantilla (convé que portin una arandela), s'aconseguirà que aquesta quedi perfectament horitzontal.

A continuació, i després d'untar amb oli mineral la part inferior de la plantilla per tal d'evitar que s'adhereixi el morter (anomenat morter de reglatge) que cal introduir sota la placa, es prepararà una barreja de ciment i sorra que constituirà el morter d'alta resistència que cal introduir (aprofitant el forat central de la plantilla) fins a omplir perfectament el buit, d'un 5 cm d'alçada, que ha d'existir entre la part inferior de la plantilla i la superfície del formigó.

Un cop abocat el morter de reglatge i quan rebo pels quatre costats de la plantilla, s'allisarà amb ajuda de l'espàtula les seves zones visibles, deixant-les amb un angle d'uns 45°.

Quan el morter hagi fracassat, es retira la xapa de la plantilla, quedant així la fonamentació llesta per rebre l'estructura metàl·lica.

#### Ancoratge de l'estructura

És preferible que la majoria de les operacions puguin realitzar-se en taller (soldadura de perfils, etc.), encara que d'altra banda el trasllat de l'estructura requerirà mitjans mecànics de major envergadura.

Situada l'estructura (o els pilars de la mateixa, segons el mètode que s'hagi triat) al costat de les sabates de suport ja preparades, es muntaran els pilars sobre les mateixes, generalment amb ajuda d'una grua, encaixant els espàrrecs en els corresponents orificis de la base del pilar (que tindrà la mateixa geometria que la plantilla abans usada).

Una vegada col·locades les arandelles, femelles i contratuercues, es procedirà al seu coll, efectuant aquest en dues passades, a fi de no crear tensions desiguals.

En el cas que l'estructura porti posada a terra (la qual s'haurà d'haver previst deixant un forat per al





**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



conductor de terra a la sabata escollida per a això), es podrà fer servir una pletina indeper s'haurà allotjat en qualsevol dels pernys d'ancoratge i a la qual es connectarà el conductor de arribarà fins a l'extrem superior de la pica.

#### Acabament de l' estructura

Un cop ancorada i assegurada, es completen aquelles parts de l' estructura que encara estiguessin sense muntar, d' acord amb les guies de muntatge que sempre haurà de proveir a tal efecte el subministrador de l' estructura o l' encarregat del seu disseny.

Serà preferible que els mòduls estiguin ja pre-acoblats en grups abans de posar-los a l' estructura.

### **3.2.2. MUNTATGE SOBRE COBERTA.**

Tant la pròpia coberta, bé sigui aquesta plana o inclinada, com l' edifici o construcció al qual pertanyi hauran de suportar sense problemes les sobrecàrregues que produeixi l' estructura de panells.

Per al cas de cobertes planes, i si la resistència de la mateixa ho permet, una tècnica apropiada serà l'ancoratge de l'estructura sobre una lloa de formigó amb un pes suficient per fer front a vents forts (tot això segons CTE). La lloa podrà, simplement, descansar sobre la coberta, sense necessitat d' ancoratge amb la mateixa.

La segona alternativa comporta la perforació de la coberta i l' ancoratge de les barres o perfils metàl·lics de sustentació de l' estructura a les bigues sota coberta. Particular cura haurà de posar-se en el segellament i impermeabilització de les zones per on s' hagin efectuat els trepants.

### **3.3. ACOBLAT DELS MÒDULS.**

Aquest apartat comprendrà les tasques d' ubicació del camp fotovoltaic, connexió i acoblat dels mòduls, i hissats i fixació dels panells a l' estructura.

#### **3.3.1. UBICACIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC.**

A l' hora d' ubicar el camp fotovoltaic es tindran en compte les següents recomanacions:

- Elegir un dia assolellat per a l' avaluació de l' emplaçament.
- En l'anàlisi de l'orientació del camp fotovoltaic, manejar una bona brúixola (professional), situar-se en un lloc a l'aire lliure i no recolzar-la sobre cap objecte que pugui alterar-ne la indicació.
- La brúixola servirà per precisar, no per determinar. L'haurà de tenir sentit de l'orientació, cosa que no resultarà complicada en un dia assolit i coneixent l'hora.
- Una vegada conegudes les dimensions de l' estructura, serà convenient delimitar i senyalitzar el perímetre de la mateixa, la qual cosa facilitarà el seu posterior muntatge. Si l' estructura es col·locarà propera a un lloc accessible o susceptible d' alguna modificació, serà convenient informar el propietari sobre l' espai que haurà de quedar lliure d' obstacles que puguin projectar ombres sobre els panells.
- Generalment hi haurà més d' una ubicació possible i adequada. En aquests casos s' haurà de considerar els aspectes ja esmentats d' integració, accessibilitat, etc.

#### **3.3.2. CONNEXIÓ I ACOBLAT DELS MÒDULS.**





Els mòduls fotovoltaics disposaran d' una o dues caixes de connexions, on estaran accés terminals positiu i negatiu. Aquestes caixes disposaran d'uns orificis dissenyats per adremsar-se amb premsaestopes (premsacables), com tub protector per a cables. Es podran utilitzar kits de connexió compostos de tub no metàl·lic flexible amb premsaestopes en ambdós extrems i ja llestos per adaptar-se a les caixes de connexió dels seus mòduls.

Les premsaestopes tindran doble finalitat, d'una banda, assegurar que es manté l'estanquitat en l'orifici de la caixa, i de l'altra servir com a subjecció del cable, evitant així que qualsevol possible esforç es transmeti directament sobre les connexions de l'interior. En el cas d' utilitzar tub protector, aquest segon aspecte quedarà assegurat.

Les premsaestopes seran adequats per a la secció del cable a utilitzar.

Encara que les caixes de connexions tinguin el grau de protecció adequat (aptes per a la intempèrie), serà una bona pràctica segellar totes les juntes i orificis amb algun tipus de cinta, o substància especial per a aquesta funció.

Quan existeixi una configuració sèrie-paral·lel de certa complexitat, el muntatge dels mòduls requerirà el maneig d' un plànol o esquema on es reflecteixi l' esmentada configuració, per tal de no cometre errors i facilitar la tasca d' interconnexionat.

La seqüència d' operacions a seguir durant el muntatge dels mòduls dependrà en gran mesura de les característiques de l' estructura suport. Quan es permet amb facilitat l' accés a la part posterior dels mòduls, el connexió dels mateixos podrà realitzar-se una vegada fixats aquests a l' estructura. En cas contrari, el connexió serà previ a la seva fixació en l' estructura.

Durant el connexió dels mòduls s' haurà de tenir en compte la presència de tensió en els seus terminals quan incideix la radiació solar sobre ells, per tant, durant la seva manipulació, es recomana cobrir completament els mòduls amb un material opac.

### **3.3.3. COL·LOCACIÓ I FIXACIÓ DELS PANELLS A L'ESTRUCTURA.**

Si no és possible col·locar l'estructura en la seva posició definitiva havent muntat ja prèviament en aquella els panells, aquests s'agruparan per ser hissats (generalment mitjançant mitjans mecànics), fins al lloc on vagin a ser instal·lats.

Aquesta operació pot ser delicada, tant per als panells com per a les persones, per això convindrà protegir els panells per evitar cops accidentals durant les maniobres i adoptar les mesures de seguretat personal adequades.

Per a la fixació dels mòduls a l' estructura, o al bastidor que conforma el panell, s' utilitzaran únicament els trepants que ja existeixin de fàbrica en el marc dels mateixos. Mai s' hauran de fer nous trepants en aquest marc, ja que es correria el risc de danyar el mòdul i l' orifici practicat mancaria del tractament superficial al qual el fabricant ha sotmès el marc. Si són necessaris, els trepants s' efectuaran en una peça addicional que s' interposarà entre els mòduls i el cos principal de l' estructura. Tota la tornilleria serà d' acer inoxidable, observant sempre les indicacions facilitades pel fabricant.

### **3.4. INSTAL·LACIÓ DE LA PRESA DE TERRA I PROTECCIONS.**

Segons UNE 20460-7-712: 2006 es podran adoptar qualssevol dels tres mètodes següents:

- Posada a terra comuna de tots els equips de la instal·lació fotovoltaica (cercs metàl·lics, caixes,



suports i cobertes dels equips, etc.).

- Posada a terra comuna de tots els equips de la instal·lació fotovoltaica (cercs metàl·lics, cançons, suports i cobertes dels equips, etc.) i del sistema. La posada a terra del sistema s'aconsegueix connectant un conductor elèctric en tensió a la terra de l'equip, i pot ser important perquè pot servir per estabilitzar la tensió del sistema respecte a terra durant l'operació normal del sistema; també pot millorar l'operació dels dispositius de protecció contra sobrecorrents en cas de fallada.

- Punt central del sistema i equips electrònics connectats a una terra comuna.

Si s'utilitza el sistema de posada a terra, un dels conductors del sistema bifàsic o el neutre en un sistema trifàsic haurà de ser sòlidament connectat a terra d'acord amb el següent:

- La connexió a terra del circuit de corrent continu es pot fer en un punt únic qualsevol del circuit de sortida del camp FV. Tanmateix, un punt de connexió a terra tan a prop com sigui possible dels mòduls FV i abans que qualsevol altre element, tal com interruptors, fusibles i díodes de protecció, protegirà millor el sistema contra les sobretensions produïdes per raigs.

- La terra dels sistemes o dels equips no hauria de ser interrompuda quan es desmunti un mòdul del camp.

- És convenient utilitzar el mateix elèctrode de terra per a la posada a terra del circuit de CC i la posada a terra dels equips. Dos o més elèctrodes connectats entre si seran considerats com un únic elèctrode per a aquest fi. A més, és convenient que aquesta posada a terra sigui connectada al neutre de la xarxa principal, si n'hi ha. Totes les terres dels sistemes de CC i CA haurien de ser comunes.

Cas de no utilitzar un sistema de posada a terra per reduir les sobretensions, s'haurà d'emprar qualsevol dels següents mètodes (segons UNE 20460-7-712:2006) :

- Mètodes equipotencials (cablejat).
- Blindatge.
- Intercepció de les ones de xoc.
- Dispositius de protecció.

### **3.5. MUNTATGE DE LA BATERIA D'ACUMULADORS.**

El transport i manipulació de bateries pesades requerirà l'ús de mitjans materials i tècnics adequats per a aquestes tasques.

El lloc on s'al·leguin els acumuladors haurà de tenir unes característiques molt concretes:

- Sec, fresc i protegit de la intempèrie.
- Proveït de ventilació adequada.
- Suficientment allunyat d'aparells que puguin provocar espurnes o flames.
- D'accés restringit.
- Amb les senyalitzacions pertinents: perill elèctric, prohibit fumar, material corrosiu, etc.

Quan es col·loquin en un local, les bateries hauran d'estar aïllades elèctricament del terra per mitjà d'una estructura (bancada) que sol ser de fusta o metàl·lica i resistent a l'àcid. La superfície del local haurà de suportar, de forma estable, l'elevat pes que pot arribar a tenir tot el sistema (bancada i bateries), i la col·locació de les bateries sobre la bancada s'haurà de realitzar de manera que no tinguin lloc situacions inestables en la mateixa (a causa de la mala distribució de la càrrega) que provoquin la caiguda de les bateries. Aquesta col·locació s'haurà de dur a terme tenint en compte en interconnexió final, de manera que la situació relativa dels diferents borns haurà de respectar el seu disseny.



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



S'haurà de realitzar un connexionat de bateries de tal manera que el corrent es distribueixi per totes elles, evitant camins preferents per al corrent (el tipus "creuada" serà adequat). Una altra recomanada és l'ús del cablejat d'igualació, consistent a connectar els borns de les bateries situades en files en paral·lel que haurien de tenir la mateixa tensió.

S'haurà de protegir el conjunt de la connexió cable-terminal-borne amb una coberta protectora que impedeixi el contacte humà accidental amb parts actives (sota tensió) i els contactes accidentals entre borns causats per estris mecànics i altres cables.

Pel que fa als cables d'interconnexió de bateries, s'haurà d'evitar que la seva connexió amb els borns suposi un esforç o tensió que provoqui el seu moviment en cas de desconexió accidental o intencionada. Serà, doncs, necessari que abans de la connexió el cable pugui adoptar de forma estable la posició que tindrà un cop connectat.

### **3.6. MUNTATGE DE LA RESTA DE COMPONENTS.**

Per al muntatge dels components específics com reguladors, inversors, etc., s'hauran de seguir les instruccions del fabricant.

Respecte a l'estesa de línies, de vegades caldrà sacrificar l'elecció del camí o recorregut ideal del cablejat per salvar dificultats o obstacles que suposarien un risc o encariment de la mà d'obra de la instal·lació. Es recomana l'ús d'un lubricant en gel per a l'estesa de cables sota tub.

S'hauran d'identificar adequadament tots els elements de desconexió de la instal·lació, així com utilitzar uniformement el color dels cables d'igual polaritat (inclosos els del camp fotovoltaic). El color vermell se sol reservar per al pol positiu i el negre per al pol negatiu.

## **4. MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA**

### **4.1. GENERALITATS.**

Es realitzarà un contracte de manteniment (preventiu i correctiu), almenys de tres anys.

El manteniment preventiu implicarà, com a mínim, una revisió anual.

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

### **4.2. PROGRAMA DE MANTENIMENT.**

Es realitzaran dos graons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar-ne la durada:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

El pla de manteniment preventiu engloba les operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació hauran de permetre mantenir, dins de límits acceptables, les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.

El pla de manteniment correctiu engloba totes les operacions de substitució necessàries per assegurar



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



que el sistema funcioni correctament durant la seva vida útil. Inclourà:

- La visita a la instal·lació en els terminis següents:
  - Aïllada de xarxa: 48 hores si la instal·lació no funciona o d'una setmana si la fallada no afecta el funcionament.
  - Connectada a xarxa: 1 setmana davant qualsevol incidència i resolució de l'avaría en un termini màxim de 15 dies.
- L'anàlisi pressupostària dels treballs i reposicions necessàries per al seu correcte funcionament.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual del contracte de manteniment. Podran no estar incloses ni la mà d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.

El manteniment haurà de realitzar-se per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

En instal·lacions aïllades de xarxa, el manteniment preventiu de la instal·lació inclourà una visita anual en la qual es realitzaran, com a mínim, les següents activitats:

- Verificació del funcionament de tots els components i equips.
- Revisió del cablejat, connexions, platines, terminals, etc.
- Comprovació de l'estat dels mòduls. situació respecte al projecte original, neteja i presència de danys que afectin la seguretat i proteccions.
- Estructura suport: revisió de danys en l'estructura, deteriorament per agents ambientals, oxidació, etc.
- Bateria: nivell de l'electròlit, neteja i greixatge de terminals, etc.
- Regulador de càrrega: caigudes de tensió entre terminals, funcionament d'indicadors, etc.
- Inversors: estat d'indicadors i alarmes.
- Caigudes de tensió en el cablejat de contínua.
- Verificació dels elements de seguretat i proteccions: preses de terra, actuació d'interruptors de seguretat, fusibles, etc.

En instal·lacions amb monitoratge l'empresa instal·ladora de la mateixa realitzarà una revisió cada sis mesos, comprovant el calibratge i neteja dels mesuradors, funcionament i calibratge del sistema d'adquisició de dades, emmagatzematge de les dades, etc.

En instal·lacions connectades a xarxa, el manteniment preventiu de la instal·lació inclourà una visita anual en instal·lacions de potència inferior a 5 kWp i semestral per a la resta, en la qual es realitzaran, com a mínim, les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls. situació respecte al projecte original i verificació de l'estat de les connexions.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent-hi cables de preses de terra i re tensat de bornes), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, re tensats, neteja.
  - Realització d'un informe tècnic de cadascuna de les visites en el qual es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències esdevingudes.

En ambdós casos, es registraran les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el qual constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).



## ANNEX III: FITXES TÈCNIQUES



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

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

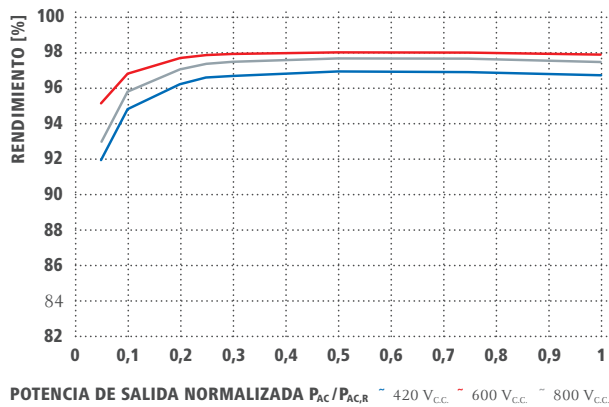
DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ( $P_{ac,r}$ )	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Corriente de salida CA ( $I_{ac\ nom.}$ )	14,4 A	18,0 A	21,7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

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

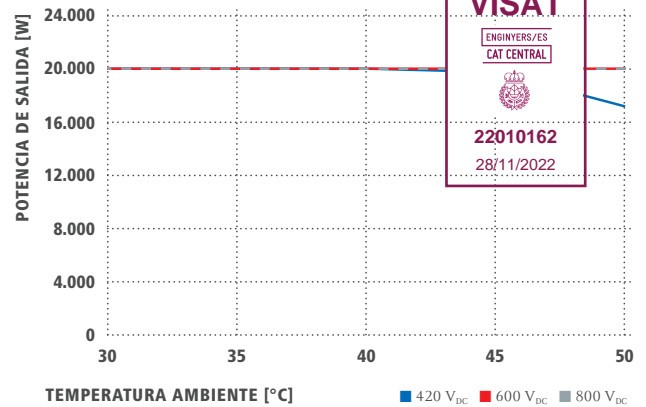
<sup>1)</sup> 14,0 A para tensiones < 420 V

<sup>2)</sup> De acuerdo con IEC 62109-1. Carril DIN disponible para protección de sobretensiones de tipo 1+ 2 o tipo 2. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en [www.fronius.es](http://www.fronius.es).

## CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 20.0-3-M



## REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 20.0-3-M



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

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

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

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

<sup>1)</sup> También disponible en la versión light.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en [www.fronius.es](http://www.fronius.es).

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

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

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

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

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

**Fronius International GmbH**  
Froniusplatz 1  
4600 Wels  
Austria  
Teléfono +43 7242 241-0  
Fax +43 7242 241-953940  
[pv-sales@fronius.com](mailto:pv-sales@fronius.com)  
[www.fronius.com](http://www.fronius.com)





Después de haber evaluado el informe de ensayo número: 11212-4-TRF-E1, realizado por Certification Entity for Renewable Energies, S.L (acreditado por ENAC con N° 1239/LE2396) y basado en los requisitos de EN ISO/IEC 17025:2005.

La solución antes mencionada cumple con los requisitos del

**Real Decreto 244/2019**, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas e económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Acogido a régimen de autoconsumo. Conforme a Anexo I y,

**UNE 217001 IN: 2015:** Requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución.

Esta certificación se basa en el proceso interno de CERE PET-CERE-09 Rev 17 basado en los requisitos de la norma EN ISO/IEC 17065:2012.

Para este proceso de certificación, las actividades que fueron evaluadas en conformidad con:

- Ensayos sobre muestra seleccionada por CERE.
- Sistema de calidad conforme ISO 9001 en base a certificado con número: QMS 140506-B-02 emitido por un cuerpo de certificación acreditado conforme a EN ISO/IEC 17021.
- Inspección del proceso de fabricación.

Este certificado cancela y sustituye al certificado número 11212-4-CER-E3 emitido el día 28 de mayo de 2019

En Madrid, a 19 de noviembre de 2019. Este certificado es válido hasta el 19 de noviembre de 2022

Miguel Martínez Lavín  
Director de certificación



Características de los inversores:

VISAT

INGENIEROS/ES  
CAT CENTRAL



22010162

28/11/2022

INPUT DATA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Max. input current ( $I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}^{(1)}$ )				16.0 A / 16.0 A		
Max. array short circuit current (MPP <sub>1</sub> /MPP <sub>2</sub> <sup>(1)</sup> )				24.0 A / 24.0 A		
Min. input voltage ( $U_{dc\ min}$ )				150 V		
Feed-in start voltage ( $U_{dc\ start}$ )				200 V		
Nominal input voltage ( $U_{dc,r}$ )				595 V		
Max. input voltage ( $U_{dc\ max}$ )				1,000 V		
MPP voltage range ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )	200 - 800 V	250 - 800 V	300 - 800 V			150 - 800 V
Number MPP trackers		1			2	
Number of DC connections		3			2+2	
OUTPUT DATA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
AC nominal output ( $P_{ac,r}$ )	3,000 W	3,700 W	4,500 W	3,000 W	3,700 W	4,500 W
Max. output power	3,000 VA	3,700 VA	4,500 VA	3,000 VA	3,700 VA	4,500 VA
AC output current ( $I_{ac\ nom}$ )	4.3 A	5.3 A	6.5 A	4.3 A	5.3 A	6.5 A
Grid connection (voltage range)	3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)					
Frequency (Frequency range)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)					
Total harmonic distortion	< 3 %					
Power factor ( $\cos\ \varphi_{ac,r}$ )	0.70 - 1 ind. / cap.			0.85 - 1 ind. / cap.		
INPUT DATA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M		
Max. input current ( $I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$ )			16.0 A / 16.0 A			
Max. array short circuit current (MPP <sub>1</sub> /MPP <sub>2</sub> )			24.0 A / 24.0 A			
Min. input voltage ( $U_{dc\ min}$ )			150 V			
Feed-in start voltage ( $U_{dc\ start}$ )			200 V			
Nominal input voltage ( $U_{dc,r}$ )			595 V			
Max. input voltage ( $U_{dc\ max}$ )			1,000 V			
MPP voltage range ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )	163 - 800 V	195 - 800 V	228 - 800 V	267 - 800 V		
Number MPP trackers			2			
Number of DC connections			2 + 2			
OUTPUT DATA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M		
AC nominal output ( $P_{ac,r}$ )	5,000 W	6,000 W	7,000 W	8,200 W		
Max. output power	5,000 VA	6,000 VA	7,000 VA	8,200 VA		
AC output current ( $I_{ac\ nom}$ )	7.2 A	8.7 A	10.1 A	11.8 A		
Grid connection (voltage range)	3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)					
Frequency (Frequency range)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)					
Total harmonic distortion	< 3 %					
Power factor ( $\cos\ \varphi_{ac,r}$ )	0.85 - 1 ind. / cap.					
INPUT DATA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M	
Max. input current ( $I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$ )	27.0 A / 16.5 A <sup>(1)</sup>		33.0 A / 27.0 A			
Max. usable input current total ( $I_{dc\ max\ 1} + I_{dc\ max\ 2}$ )	43.5 A		51.0 A			
Max. array short circuit current (MPP <sub>1</sub> /MPP <sub>2</sub> )	40.5 A / 24.8 A		49.5 A / 40.5 A			
Min. input voltage ( $U_{dc\ min}$ )	200 V					
Feed-in start voltage ( $U_{dc\ start}$ )	200 V					
Nominal input voltage ( $U_{dc,r}$ )	600 V					
Max. input voltage ( $U_{dc\ max}$ )	1,000 V					
MPP voltage range ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )	270 - 800 V	320 - 800 V	370 - 800 V	420 - 800 V	420 - 800 V	
Number MPP trackers	2					
Number of DC connections	3+3					
Max. PV generator output ( $P_{dc\ max}$ )	15.0 kW <sub>peak</sub>	18.8 kW <sub>peak</sub>	22.5 kW <sub>peak</sub>	26.3 kW <sub>peak</sub>	30.0 kW <sub>peak</sub>	
OUTPUT DATA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M	
AC nominal output ( $P_{ac,r}$ )	10,000 W	12,500 W	15,000 W	17,500 W	20,000 W	
Max. output power	10,000 VA	12,500 VA	15,000 VA	17,500 VA	20,000 VA	
AC output current ( $I_{ac\ nom}$ )	14.4 A	18.0 A	21.7 A	25.3 A	28.9 A	
Grid connection (voltage range)	3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)					
Frequency (Frequency range)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)					
Total harmonic distortion	1.8 %	2.0 %	1.5 %	1.5 %	1.3 %	
Power factor ( $\cos\ \varphi_{ac,r}$ )	0 - 1 ind. / cap.					

Características del analizador de potencia:

**VISAT**

INGENIEROS/ES  
CAT CENTRAL



22010162

28/11/2022

<b>Model:</b>	<b>CDP-0, CDP-G, CDP-DUO</b>
<b>Power supply:</b>	
Nominal voltage:	230 Vca (80...115%)
Frequency	50...60 Hz
Nominal voltage	12 VCC
<b>Voltage measurement circuit</b>	
Measurement range	10...300 Vca
Frequency	50...60 Hz
<b>Current measurement circuit</b>	
Nominal current	.../250 mA
Maximum current	.../300 mA
<b>Accuracy class</b>	
Power	0,5%
Energy	1%
<b>Relay outputs</b>	
Number	4
Type	Free of potential
Maximum current	6 A
<b>Communications</b>	
User interface	Ethernet
Communication with inverter	RS-232, RS-485, RS-422
Communication with other equipment	RS-485

Características del sensor de corriente:

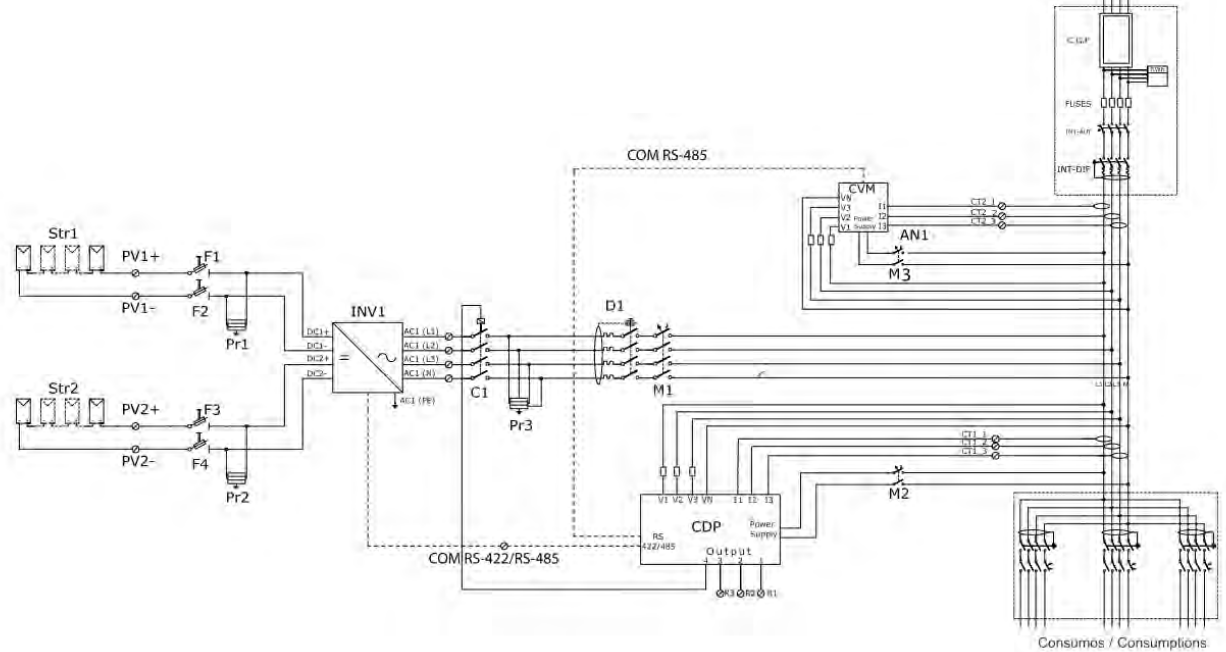
<b>Model:</b>	<b>MC3-63</b>	<b>MC3-125</b>	<b>MC3-250</b>
Maximum current	63 A	125 A	250 A
Frequency	50/60 Hz		
Insulation voltage	3 kVca		
Short-circuit thermal current ( $I_{th}$ )	60 $I_n$		
Dynamic current ( $I_{dyn}$ )	2,5 $I_{th}$		
Class	0.5		
Thermal class	B (130 °C)		
Safety factor	Fs 5		

Características del interruptor:

<b>Model:</b>	<b>CTX 634052</b>
Nominal current	63 A
Contacts combination	4NA
Voltage	230 V
CA/CC	CA/CC
Nº modules	3
Type	CTX63 40 230 U
Code	666156
Sum. (uds)	3



Diagrama eléctrico



Las muestras seleccionadas para ensayo son representativas de la producción.  
Las muestras fueron seleccionadas en

Tomas de muestra

CIRCUTOR, S.A. (DEZAC)  
Vial Sant Jordi, s/n  
08232 Villadecavalls. Barcelona. SPAIN

11212-4-TM  
11212-6-TM  
11212-7-TM  
11212-9-TM

Las inspecciones del proceso de fabricación se realizaron en:  
El día 14 de marzo de 2019

CIRCUTOR, S.A. (DEZAC)  
Vial Sant Jordi, s/n  
08232 Villadecavalls. Barcelona. SPAIN

Número de informes de inspección

11212-2-3-IF





### Fronius International GmbH

Certifica que toda la gama de inversores Fronius **SYMO** con Setup **ES**, comparten las siguientes características:

- Dispone de interruptor de interconexión interno para la desconexión automática.
- Dispone de protección interna de mínima y máxima tensión y frecuencia de red. Así el inversor desconecta si la red se sale de los siguientes valores umbral, en el tiempo indicado:

Parámetro	Umbral de protección	Tiempo máximo de actuación
Sobretensión-fase 1	Un + 10%	1,5 s
Sobretensión-fase 2	Un + 15%	0,2 s
Tensión mínima	Un - 15%	1,5 s
Frecuencia máxima	51 Hz	0,5 s
Frecuencia mínima	48 Hz	3 s

Un AC = 230V / 400V (Trifásicos)

- En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión solo se realizara cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.
- Siempre que exista potencia a la entrada, el inversor realizará la conexión a la red sincronizándose con la misma en tensión (+/- 8%), en frecuencia (+/- 0,1Hz), y en fase (+/- 10%).
- El software de ajuste de las protecciones de tensión y frecuencia no es accesible al usuario.
- Dispone de relé de bloqueo de protecciones, con un tiempo de sincronización y rearme automático de 180 segundos Este relé es activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y frecuencia.
- La corriente continua inyectada a red no supera el 0,5% de la corriente nominal, habiendo sido comprobado mediante ensayo por laboratorio externo, tal como indica la "Nota de interpretación de equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en Baja Tensión" del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, con resultado favorable.
- Dispone de un vigilante de aislamiento a tierra en el lado de continua.
- Dispone de protección contra funcionamiento en isla, cumpliendo con lo indicado en la Norma UNE EN 50438, en la IEC 62116, en la UNE 206006:2011 IN y en la UNE 206007-1 IN:2013
- Presenta un coeficiente de distorsión armónica menor del 3 %.
- Los dispositivos para la monitorización de frecuencia y tensión presentan un error en la medida inferior al 5%.

El inversor cumple con todas las normas y directrices de seguridad aplicables:

- RD 413/2014, RD 1699/2011 y RD 661/2007 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Directriz 2004/108/CE, sobre compatibilidad electromagnética.
- DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4, y DIN EN 50178 sobre emisión de armónicos.
- P.O. 12.3 según RD 1565/2010 para instalaciones de potencia superior a 2MW.

**Rainer Sattlberger**  
Director General Fronius España



FRONIUS España, S.L.U.  
B-08110174  
Parque Empresarial La Carpetania  
Calle Miguel Faraday, nº 2  
28906 Getafe (MADRID)  
ESPAÑA

22010162  
28/11/2022**LABORATORIO DE ENSAYOS**

Nombre .....: Certification Entity for Renewable Energies, S.L.  
(CERE Laboratorio de ensayos)

Dirección .....: C/ Valgrande 18, nave H. 28108. Alcobendas - Madrid - España

Ensayado por .....: Alberto Martín

Fecha de ensayos .....: 08/10/2019 – 23/10/2019

Fecha de emisión .....: 11/11/2019

**LUGAR DE ENSAYOS**

Nombre .....: Certification Entity for Renewable Energies, S.L.  
(CERE Testing Laboratory)

Dirección .....: C/ Valgrande 18, nave H. 28108. Alcobendas – Madrid - España

**TITULAR DE LA LICENCIA**

Nombre .....: Lacedal

Dirección .....: Paseo del Cauce, 59, 47011, Valladolid, España.

**APLICANTE**

Nombre .....: Lacedal

Dirección .....: Paseo del Cauce, 59, 47011, Valladolid, España.

**ESPECIFICACIONES APLICADAS**

Este protocolo está basado en las normas...: **Real Decreto 244/2019**, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.  
**Anexo 1**\_Acogido al sistema de Autoconsumo.

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

Tipo de aparato/ Instalación .....: Inversor solar trifásico

Fabricante / Suministrador / Instalador .....: Fronius International GmbH





Marca.....: Fronius

Modelos.....: SYMO 17.5-3-M (ver nota 5 en el punto 2.3)

Número de serie .....: 30196454

Versión de Firmware .....: 0.3.20.0

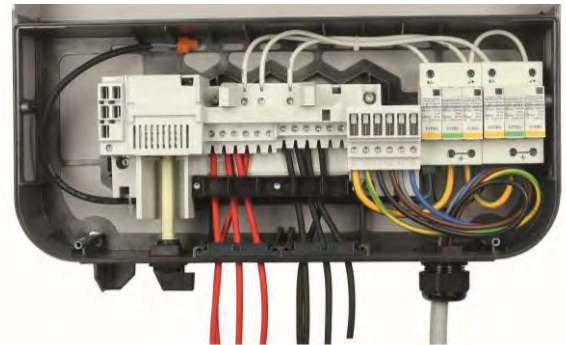
Características nominales .....: 15 kW (ver nota 5 en el punto 2.3)  
Ver punto 2 de este informe, "Información general"

 	Informe de ensayo N° 20307-1-TR	
	RD 244/2019	Page 2 of 22 

Tipo de aparato/instalación ..... : Elemento de control/analizador de red	
Fabricante/ Suministrador / Instalador : LACECAL	
Marca ..... : LACECAL	
Modelos..... : ITR 2.0	
Número de serie ..... : 192042	
Versión de Firmware ..... : r2.00	
Características nominales ..... : 230 Vca, 8...14 VA, 50...60 Hz	
Tipo de aparato/instalación ..... : Sonda de corriente	
Fabricante/ Suministrador / Instalador : Circutor	
Modelos..... : M73116	
Número de serie ..... : 51920066410030 / 51920066410031 / 51920066410032	
Características nominales ..... : 100/0,25, 50 Hz	
Tipo de aparato/instalación ..... : Relé	
Fabricante/ Suministrador / Instalador : Finder	
Marca ..... : Finder	
Modelos..... : 40-44-50 Series Relay	
Características nominales ..... : 10 A 250V	
Realizado por: 	Aprobado por: 
Alberto Martín (Technical Manager)	Alberto Martín (Technical Manager)



## PROTECCIÓN DE SOBRETENSIÓN PARA FRONIUS SYMO 10.0 - 20.0 KW Y FRONIUS ECO



/ La protección de sobretensión de tipo 2 y el protector combinado de tipo 1+2 (CC OVP tipo 1+2) para rayos directos o indirectos son especialmente adecuados para el uso con los inversores Fronius Symo 10.0 - 20.0 kW y Fronius Eco. Según el uso del Fronius Symo, se puede elegir entre dos opciones para cada variante dependiendo de la aplicación: la opción para un único MPP, cuando los dos seguidores MPP están conectados a la vez o la opción para varios MPP, cuando los dos seguidores MPP se utilizan por separado. Sin embargo, para el Fronius Eco se requiere sólo la opción de tipo 2 para la protección de sobretensión. Ambos canales de medición se pueden utilizar también con una variante individual. En el caso del Fronius Symo, se puede elegir entre la opción para un único MPPT y varios MPPT para el protector combinado de tipo 1+2 dependiendo si se utilizan uno o ambos canales de medición. Gracias a la función ajustable de señalización remota integrada, se informa al usuario de forma automática a través del portal online Fronius Solar.web<sup>1)</sup> cada vez que la sobretensión se dispara. Los módulos enchufables permiten ser reemplazados rápidamente en caso de incidencia. Por lo tanto solo es necesario reemplazar el módulo averiado, en vez de toda la protección de sobretensión. La protección de sobretensión se ofrece preinstalada y completamente cableada<sup>2)</sup>.

### DATOS TÉCNICOS

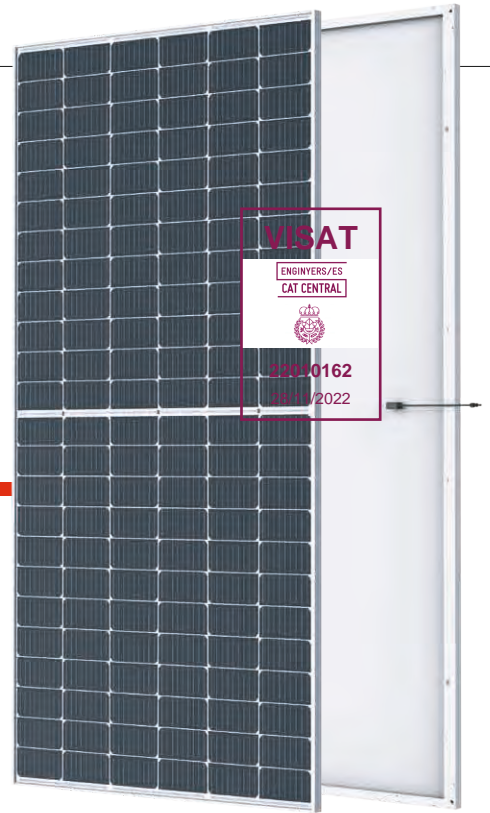
DATOS TÉCNICOS	CC OVP TIPO 1+2 - S	CC OVP TIPO 1+2 - M	CC OVP TIPO 2 - S	CC OVP TIPO 2 - M <sup>3)</sup>
Número de artículo	4,251,024	4,251,025	4,251,019	4,251,020
Tensión nominal	880 V <sub>CC</sub>		1000 V <sub>CC</sub>	
Cable transversal	2,5 - 25 mm <sup>2</sup>			
Indicador de incidencias	Mecánico, rojo			
Señal de mensaje remoto	Integrada			
Normas	DIN EN 50539-11, UTE C61-740-51, EN 50539-11, UL1449 ed.3			

1) Es necesario tener una cuenta de Fronius Solar.web.

2) La opción se debe solicitar al mismo tiempo que el inversor. No es posible instalarlo posteriormente, aunque sí se puede pedir por separado.

3) Se aplica a Fronius Symo.

# MÓDULO TALLMAX<sup>M</sup>



**144 CÉLULAS**  
MÓDULO MONOCRISTALINO

**440-465 W**  
RANGO DE POTENCIA

**21,3%**  
MÁXIMA EFICIENCIA

**0 ~ +5 W**  
TOLERANCIA POSITIVA

PRODUCTOS | RANGO DE POTENCIA  
TSM-DE17M(II) | 440-465 W



## Gran potencia

- Hasta 465 W de potencia delantera y 21,3 % de eficiencia del módulo con tecnología de célula partida y MBB (Multi Busbar) para mayores ahorros en el BOS
- La menor resistencia de las células partidas y el buen efecto de reflexión del MBB garantizan una alta potencia



## Alta fiabilidad

- Resistencia garantizada al PID mediante el control del proceso de la célula y del material del módulo
- Resistente a la sal, el ácido y el amoníaco
- Rendimiento mecánico: Hasta 5400 Pa de carga positiva y 2400 Pa de carga negativa



## Alta generación de energía

- Excelente rendimiento IAM y frente a baja irradiación validado por terceros gracias a la optimización del procesado de célula y del material del módulo
- Mejor rendimiento anti-sombra y menor temperatura de funcionamiento

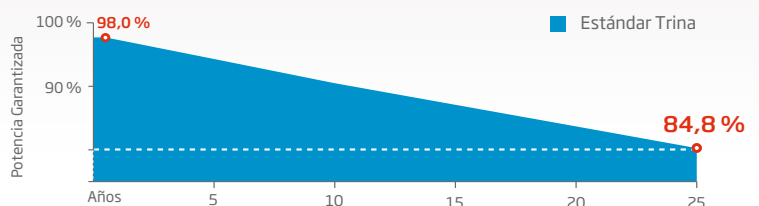
Fundada en 1997, Trina Solar es el principal proveedor mundial de soluciones integrales para la energía solar. Con presencia local en todo el mundo, Trina Solar es capaz de proporcionar un servicio excepcional a cada cliente en cada mercado y ofrecer productos innovadores y fiables con el respaldo de Trina como marca sólida y financierable. Trina Solar distribuye ahora sus productos en más de 100 países de todo el mundo. Nos comprometemos a establecer colaboraciones estratégicas y beneficiosas para ambas partes con instaladores, promotores, distribuidores y otros socios para juntos impulsar la energía inteligente.

## Certificados de productos y sistemas

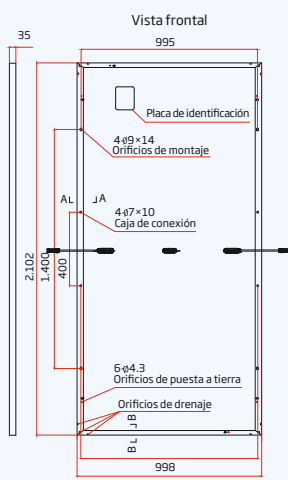
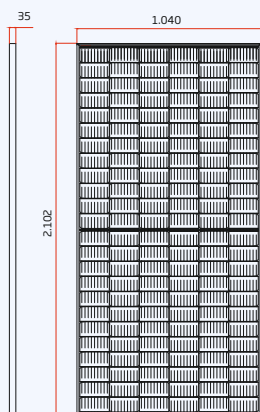
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC627166  
ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad  
ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental  
ISO14064: Verificación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero  
ISO45001: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo



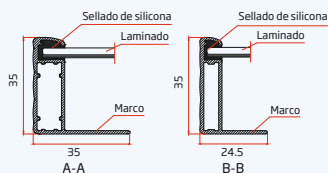
## GARANTÍA DE RENDIMIENTO



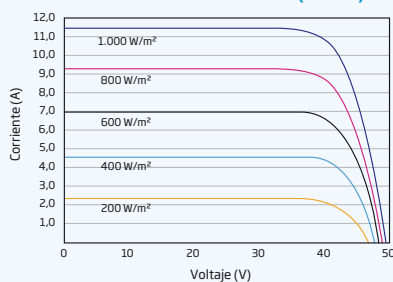
### DIMENSIONES DEL MÓDULO (mm)



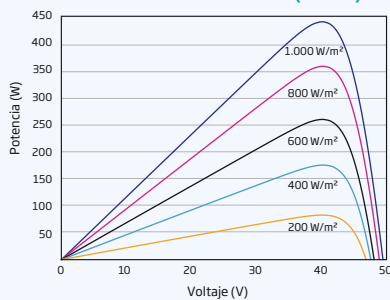
Vista trasera



### CURVAS I-V DEL MÓDULO (445 W)



### CURVAS P-V DEL MÓDULO (445 W)



### DATOS ELÉCTRICOS (STC)

Potencia Máxima-P <sub>MAX</sub> (Wp)*	440	445	450	455	465
Tolerancia de Potencia Nominal-P <sub>MAX</sub> (W)	0 ~ +5				
Tensión en Máxima Potencia-V <sub>MPP</sub> (V)	40,7	40,8	41,0	41,2	41,8
Corriente en Máxima Potencia-I <sub>MPP</sub> (A)	10,82	10,90	10,98	11,06	11,14
Tensión de Circuito Abierto-V <sub>OC</sub> (V)	49,2	49,4	49,6	49,8	50,0
Corriente de Cortocircuito-I <sub>SC</sub> (A)	11,39	11,46	11,53	11,61	11,69
Eficiencia η <sub>m</sub> (%)	20,1	20,4	20,6	20,8	21,3

STC: Irradiancia de 1.000 W/m<sup>2</sup>, Temperatura de la célula de 25 °C, AM1.5.

\*Tolerancia de medida de ±3 %.



### DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)

Potencia Máxima-P <sub>MAX</sub> (Wp)	332	336	340	344	347	351
Tensión en Máxima Potencia-V <sub>MPP</sub> (V)	38,4	38,5	38,7	38,9	39,1	39,4
Corriente en Máxima Potencia-I <sub>MPP</sub> (A)	8,66	8,71	8,77	8,84	8,89	8,90
Tensión en Circuito Abierto-V <sub>OC</sub> (V)	46,3	46,5	46,6	46,8	47,0	47,0
Corriente de Cortocircuito-I <sub>SC</sub> (A)	9,18	9,24	9,29	9,36	9,41	9,42

NOCT: Irradiancia de 800 W/m<sup>2</sup>, Temperatura ambiente de 20 °C, Velocidad del viento de 1 m/s.

### DATOS MECÁNICOS

Células Solares	Monocristalinas
Número de células	144 células (6 × 24)
Dimensiones del módulo	2.102 × 1.040 × 35 mm
Peso	24,0 kg
Vidrio Frontal	3,2 mm alta transmisión, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR
Material Encapsulante	EVA/POE
Lámina posterior	Blanca
Marco	Aleación de aluminio anodizado de 35 mm
J-Box	IP 68
Cables	Cable fotovoltaico: 4,0 mm <sup>2</sup> Instalación en vertical: 280 mm / 280 mm Longitud del cable personalizable
Conector	TS4/MC4 EVO2*

\*Por favor, consulte la hoja de datos regional para el conector especificado.

### TASAS DE TEMPERATURA

NOCT (Temperatura de Operación Nominal de la Célula)	43 °C (±2 K)
Coefficiente de Temperatura de P <sub>MAX</sub>	-0,34 %/K
Coefficiente de Temperatura de V <sub>OC</sub>	-0,25 %/K
Coefficiente de Temperatura de I <sub>SC</sub>	0,04 %/K

(No conecte el fusible en la combiner box con dos o más cadenas conexionadas en paralelo)

### LÍMITES OPERACIONALES

Temperatura de Operación	-40 ~ +85 °C
Tensión Máxima del Sistema	1.500 V DC (IEC)
Capacidad Máxima del Fusible	20 A

### GARANTÍA

12 años de garantía del Producto
25 años de garantía de Potencia
2 % de degradación el primer año
0,55 % de degradación anual de potencia

(Consulte la garantía de producto para más información)

### CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE

Módulos por caja:	31 unidades
Módulos por contenedor 40':	682 unidades

# CERTIFICATE

**TÜV NORD CERT GmbH**  
herewith declares that

**Trina Solar Co., Ltd.**

No. 2, Tianhe Road, Trina PV Industrial Park, New District  
Changzhou City, Jiangsu Province, 213031  
P.R. China

is authorized to provide the product mentioned below with the mark as illustrated:

**Description of product (details see Annex 2):**

**Double Glass PV Modules with 6" Mono-crystalline Silicon Solar Cells**

**Double Glass PV Modules with 6" Poly-crystalline Silicon Solar Cells**

**PV Modules with 6" Mono-crystalline Silicon Solar Cells**

**PV Modules with 6" Poly-crystalline Silicon Solar Cells**



Valid from: 2020-10-28

Valid until: 2024-02-26

Tested according to: P12.4-AA-04 Rev. 00  
(IEC 60068-2-68:1994 modified)

Remark: Test Method Lc1 or Lc2;  
See CDF in annex 1 of test report for details  
of applied test method, dust concentration,  
wind velocity and test duration

Registered No.: 44 780 19 406749 - 364R4A3M4

Manufacturer: see Annex 1

Test Report No.: 492011172.011

File No.: PVP08017/20P



**TÜV NORD CERT GmbH**  
Certification Body  
Consumer Products



Essen, 2020-10-28

Please also pay attention to the information stated overleaf.

## USER MANUAL \_166-cell Back Sheet-Glass Framed Module



USER MANUAL .....	1
1. INTRODUCTION FOR USER MANUAL .....	2
1.1 DISCLAIMER .....	2
1.2 LIMITATION OF LIABILITY .....	2
2. SAFETY PRECAUTIONS .....	2
2.1 WARING .....	2
2.2 GENERAL SAFETY .....	2
2.3 HANDLING SAFETY .....	2
3. UNLOAD/TRANSPROTATION/STORAGE .....	3
3.1 MAKERS ON OUTER PACKAGING .....	3
3.2 UNLOADING WARNNING .....	4
3.3 SECONDARY TRANSPORT AND WARNNING .....	5
3.4 STORAGE .....	6
4. UNPACKING INTRODUCTION .....	7
4.1 UNPACKING SAFETY .....	7
4.2 UNPACKING STEP .....	7
5. SITE SELECTION .....	8
6. TILT ANGLE .....	9
7. INSTALLATION .....	9
7.1 INSTALLATION SAFETY .....	9
7.2 INSTALLATION METHOD .....	10
7.2.1 MECHINICAL INSTALLATION AND WARRING .....	10
7.2.2 GROUNDING .....	15
7.2.3 ELECTRICAL INSTALLATION .....	17
8. INVERTER SELECTION AND COMPATIBILITY .....	19
9. MODULE MAINTENANCE FOR PV MODULE PV .....	19
9.1 PANEL VISION INSPECTION AND REPLACEMENT .....	19
9.2 CONNECTOR AND CABLE INSPECTION .....	19
9.3 CLEANNING .....	20
9.3.1 REQUIREMENTS FOR WATER QUALITY .....	20
9.3.2 MODULE INSPECTION AFTER CLEANING .....	20
9.3.3 TROUBLESHOOTING 40.....	21
10. REPORTING TECHNICAL ISSUES or CLAIMS .....	21



## 1. INTRODUCTION FOR USER MANUAL

This Manual applies to the installation, maintenance and use of the framed series solar modules manufactured by TrinaSolar Ltd. (hereinafter referred to as “Trina Solar”). Failure to follow these safety instructions could result in personal injury or property damage.

Installation and operation of solar modules require specialized skills, and only personnel can engage in the work. Please read the “Safety and Installation Instructions” before using and operating the modules. The installer must inform the end customer ( ) of the above matters accordingly.

The term “Module” or “PV Module” in this Manual refers to one or more framed series solar modules. Please keep this Manual for future reference.



### 1.1 DISCLAIMER

Trina Solar reserves the rights to change this User Manual without prior notice. Failure of the customer to follow the requirements outlined in this Manual during the installation of the module will result in the invalidity of product's limited warranty.

### 1.2 LIMITATION OF LIABILITY

Trina Solar is not responsible for any form of damage, including but not limited to module operation and system installation error, and personnel injury, hurt, and property loss resulted from failure to follow the instructions in this Manual.

## 2. SAFETY PRECAUTIONS

### 2.1 WARNING

Before installing, wiring, operating, or maintaining Trina modules, you should read and understand all safety precautions. Direct current (DC) is generated when the battery surface of the module is exposed to direct sunlight or other light sources, and direct contact with the live parts of the module, such as terminals, may result in death of personnel whether connected to the module or not .

### 2.2 GENERAL SAFETY

All installation work must comply with the local codes and the relevant international electrical standards.

Trina recommends that PV module installation is conducted by personnel with experience in PV system installation. Operation by personnel who are not familiar with the relevant safety procedures will be very dangerous.

Do NOT allow unauthorized persons to access the installation area or module storage area.

Do NOT install modules with damaged glass or damaged backsheet .

Do NOT disassemble or move any part of the module.

Do NOT artificially focus light on the module.

Do NOT connect or disconnect the module when it is energized or connected with an external power supply

### 2.3 HANDLING SAFETY

Do NOT stand, walk on or lean on the module directly.



Do NOT damage or scratch the front or backside surfaces of the module.

Do NOT scratch the output cable or bend it with force. The insulation of output cable can break and may result in electricity leakage or shock.

Do NOT use water to extinguish fires of an electrical origin.

Do NOT install or handle modules when they are wet or during periods of high wind. At the installation site, take care to keep modules and in particular their electrical contacts, clean and dry before installation. If connector cables are left in damp conditions then the contacts may corrode. Any module with corroded contacts should not be used.

Please do NOT loosen or unscrew the PV module bolts. This may lead to a reduction in the module's load rating and potential damage from a fall.

Do NOT drop PV modules or allow objects to fall down on the PV modules.

Do NOT touch the terminal box or the ends of the output cables (connectors) with bare hands under sunlight, regardless of whether the PV module is connected to or disconnected from the system.










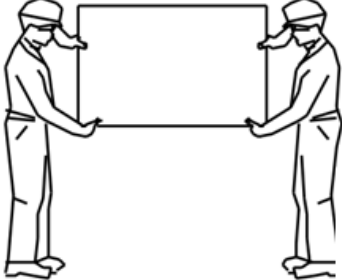
### 3. UNLOAD/TRANSPORTATION/STORAGE

Precautions and general safety rules:


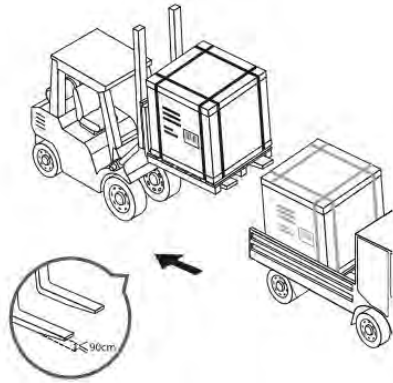
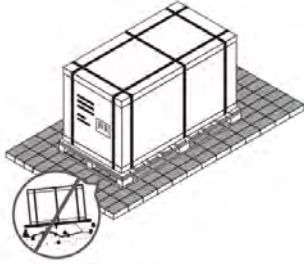
- The modules should be stored in the Trina original package before installation. Protect the package from damage. Unpack the modules as per the recommended unpacking procedures. The whole process of unpacking, transport and storing should be handled with care;
- Do NOT stand, climb, walk or jump on unpacked pallets of modules;
- Before installation, ensure that all modules and electrical contacts are clean and dry;
- If the modules are required to be stored temporarily, they should be stored under dry and ventilated conditions;
- Unpacking must be carried out by two or more persons at the same time. It is forbidden to use the wires or junction boxes of the modules to carry the modules. Handling the modules requires two or more people with non-slip gloves; Do NOT handle the modules over-head or stack the modules;
- Do NOT put the modules in a place that is not supported or stable;
- Do NOT allow the modules to come in contact with sharp-pointed objectives to prevent them from scratches, avoiding a direct impact on the safety of modules.

#### 3.1 MAKERS ON OUTER PACKAGING

<p>3.1.1 Do NOT discard the modules at will; special recycling is required</p> 	<p>3.1.2 Modules must be kept dry, not expose to rain or moisture</p> 
<p>3.1.3 Modules in carton are fragile, which must be handled with care</p> 	<p>3.1.4 The packaging must be transported upright</p> 

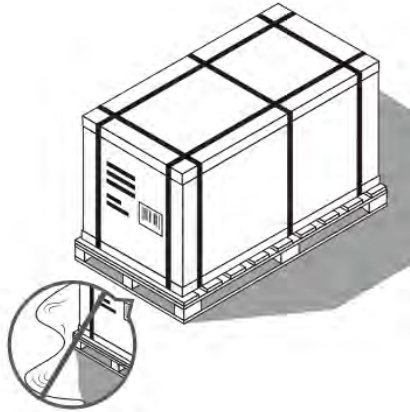
<p>3.1.5 Do NOT step on the package and module</p> 	<p>3.1.6 The carton can be recycled</p> 
<p>3.1.7 Modules shall be stacked as required, not exceeding the maximum number of layers printed on the outer packaging. ( n = 2 means no more than two layers and n = 3 means no more than three layers)</p> 	<p>3.1.8 One module shall be handled by at least two persons together</p> 

**3.2 UNLOADING WARNING**

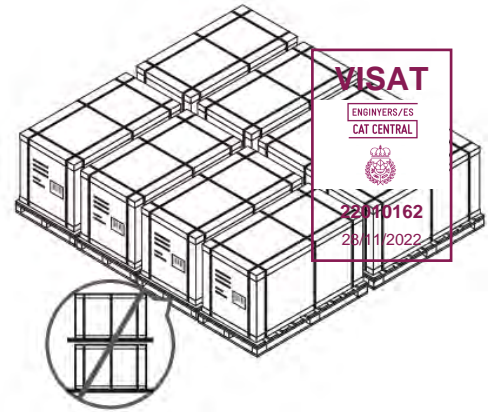
<p>3.2.1 Use the correct (as picture) lifting fixture to handle, no more than 2 pallets per lift. Before lifting, please confirm the tray and the carton are NOT damaged and the hoisting rope is firm and solid. Before lowering the carton back on the ground, two persons must support the two sides of the carton gently to put it on a relatively flat place.</p> 	<p>3.2.2 If the condition permits, use a fork lift to remove the module pallets from the truck</p>  <p>Put the modules on level ground</p> 
--	---



3.2.3 Store the module in a dry and ventilated place



3.2.4 Do Not stack the modules at the project site.



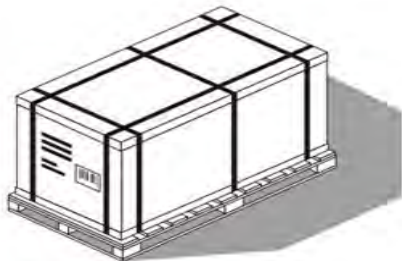
VISAT  
ENGINEERS/ES  
CAT CENTRAL  
22040162  
23/11/2022

3.2.5 Cover the module with waterproof material to prevent it from moisture

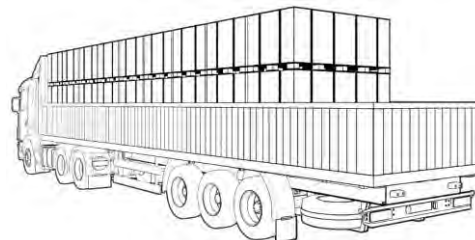


**3.3 SECONDARY TRANSPORT AND WARNING**

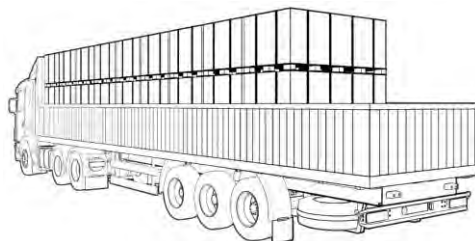
3.3.1 Do NOT remove the original packaging if the modules require long-distance transport or long-term storage.



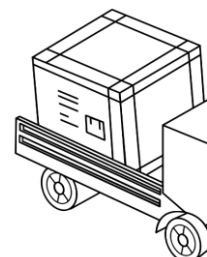
3.3.2 The finished package can be transported by land, sea or air. During transport, make sure that the package is fixed with packing straps securely to the shipping platform without movement.

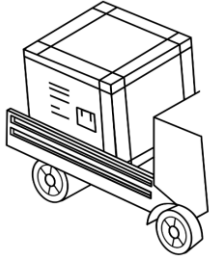
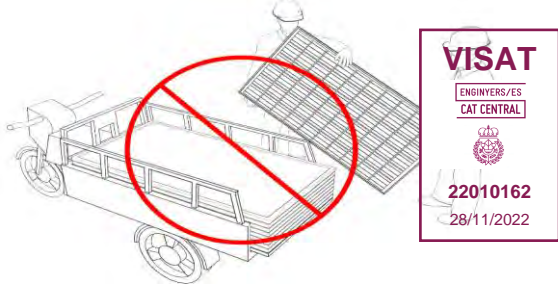
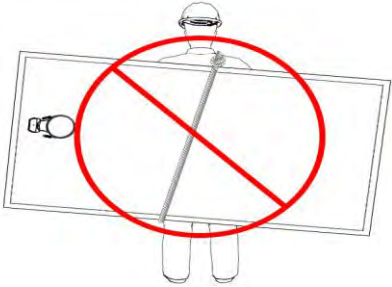



3.3.3 Transport: Do Not Stack more than two layers on truck;



3.3.4 Only one layer stacking is only allowed for small truck. Make sure that the package is fixed with packing straps securely to the shipping platform without movement.

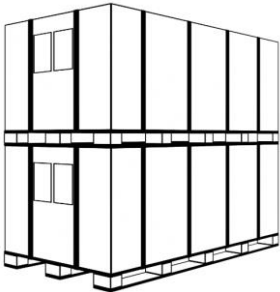
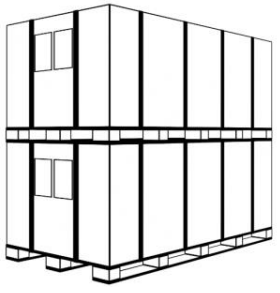


<p>3.3.5 Only one layer stacking is only allowed for transport at the project site</p> 	<p>3.3.6 No transport or handling by pedi-cab as shown below;</p> 
<p>3.3.7 Do Not transport the module with rope as shown below:</p> 	<p>3.3.8 Do Not carry the modules on the back of one person as shown below:</p> 

### 3.4 STORAGE

Do NOT expose the modules to rain or moisture. Store the finished product in a well ventilated, waterproof and dry place.

Do NOT remove the original packaging if the module requires long-distance transport or long-term storage.

<p>3.4.1 Storage in project site warehouse (moisture &lt; 85%, temperature range from -20°C to + 50 °C): 120-cell frame module and 144-cell frame module to be stacked separately in two groups</p> 
<p>3.4.2 Normal warehouse storage (moisture &lt; 85% and temperature range from -20°C to + 50 °C): 120-cell frame module and 144-cell frame module : stacking no more than two layers</p> 

## 4. UNPACKING INTRODUCTION

### 4.1 UNPACKING SAFETY :

For unpacking outdoors, it is prohibited to operate in rainy conditions. Because the carton will become soft and damaged after it gets wet in the rain. The stacked PV modules (referred to as "modules") may tip over, which may cause damage or injury to personnel.

For a windy site, it is necessary to pay special attention to safety. Especially, it is recommended to transport the modules in high wind conditions. The unpacked modules must be tied down to avoid any unwanted movement.

The work surface is required to be level to ensure that the package can be placed stably, avoiding sliding.

Wear protective gloves during unpacking to avoid hand injury and fingerprints on the glass surface.

Module information and unpacking instructions can be found on the outside of each package. Please read the instructions before unpacking.

Each module shall be handled by two persons. It is forbidden to use the wires or junction boxes of the modules to carry the module. Do NOT take the module out of the carton by pulling on the long side frame.



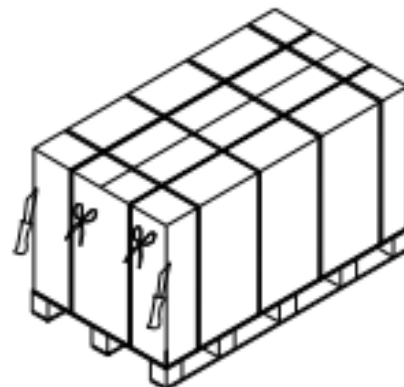
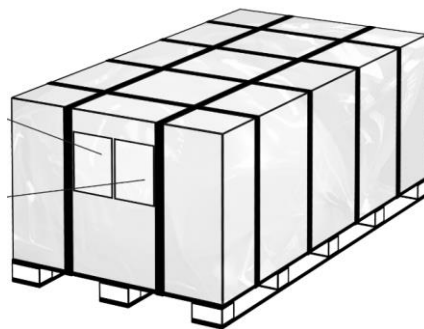
### 4.2 UNPACKING STEP :

4.2.1 Before unpacking, please check the product name, serial number and related suggestions on the A4 paper. Please read the unpacking instructions carefully. NO other customized unpacking method is allowed.

4.2.2 Cut the two packing belts at shorter sides of the tray with blade or scissors, and unpack the side surface of the carton along the vertical direction.

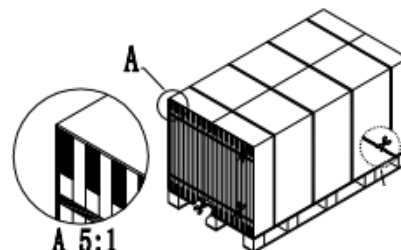
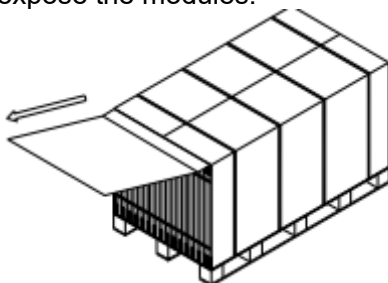
Unpacking instructions

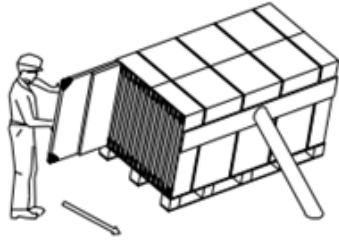


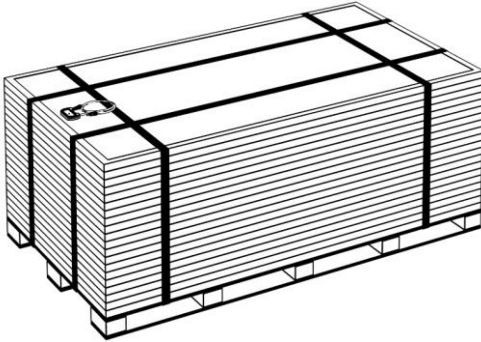
A4 paper (product name, serial number, related suggestions, etc.)



4.2.3 Cut the tape at shorter edge and hold it up by 90° from the bottom; and pull out the cardboard to expose the modules.

4.2.4 Cut the two horizontal packing belts in the carton and cut the two packing belts near the bottom of the tray, and remove the packing belts



<p>4.2.5 When unpacking on a level surface, take out the module from one side of package to the other, and then carry it with two persons (Please refer to 3.1.8) When unpacking on a sloping surface, please protect the modules from tipping over or sliding. As shown below.</p> 	<p>4.2.6 Do NOT lean the module on the mounting posts;</p>  
<p>4.2.7 If all the modules are NOT removed after unpacking and some of them are left in the package, the remaining modules shall be laid flat and repackaged to prevent from falling down. Must be placed by horizontal. The stacked number of modules: 120-cell frame modules to be stacked NOT more than 20 pieces, 144-cell frame modules NOT more than 16 pieces;</p> 	

## 5. SITE SELECTION

Solar modules are recommended to be installed at an optimized tilt angle to maximize the energy output. It is roughly equal to the latitude of the project site as a rule of thumb, facing toward the equator. Optimized system designs incorporate other local requirements.

When installing solar modules on a roof, the roof must be covered with a layer of fireproof material applicable to this class, and adequate ventilation must be ensured between the back sheet and the installation surface. A safe working area also must be left between the edge of the roof and the external edge of the solar array

In the case of residential installations on the ground, modules shall be installed following local regulations, e.g. using fence.

Position the modules to minimize the chances of shading at any time of the day.

Trina Solar recommends that the module should be installed at a working ambient temperature of -20°C~50°C. The module's limit working ambient temperature range is from -40°C to 85°C. Maximum altitude less than or equal to 2000m. The maximum mechanical load is 5400 on the front and 2400 on the back.

Try to install modules in a location where there is rare shading throughout the year

If you are planning to use the PV modules where the water damage (Humidity: > 85RH%) may be possible, please consult with Trina local technical support first to determine an appropriate installation method, or to determine whether the installation is possible.

If the module is installed in an area with frequent lightning and thunder, the module must be protected against lightning strikes. Refer to Trina Solar's declaration document for lightning protection. Please contact with local technical support or contact us from <http://www.trinasolar.com/>.

Make sure flammable gases are NOT generated near the installation site.

According to Intertek-conducted IEC 61701, salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV). The module must not be soaked in the water or in the environment (i.e., fountain, spindrift, etc.) where the module would touch water (pure water or brine) for a long term. If the modules are placed in an environment of salt fog (i.e., marine environment) or sulfur (i.e., sulfur sources, volcanoes, etc.), there is a risk of corrosion.

In locations that are 50m ~ 500mm from the ocean, stainless steel or aluminum materials should be used to contact the PV modules, and the installation position must be processed with anti-corrosion treatment; refer to the “Trina Solar Coastal Application White Paper” for detailed installation requirements. Please contact with local technical support or contact us from <http://www.trinasolar.com/>.



## 6. TILT ANGLE

The tilt angle measurement of the PV module refers to measuring the angle between the module and the horizontal ground surface. For different projects there are different mounting angles. Trina Solar recommends that the mounting tilt angle should be NOT less than 10°, or in accordance with local regulations or follow the recommendations of experienced PV module installers.

The tilt angle of the PV module is measured between the PV module and a horizontal ground surface.

In the Northern Hemisphere, the PV modules should typically face south, and in the Southern Hemisphere, the PV modules should typically face north.

A clearance of at least 115mm (4.5in) (recommended) is provided between modules frame and the surface of the wall or roof. If other mounting means are employed this may affect the UL Listing or the fire class ratings.

## 7. INSTALLATION

### 7.1 INSTALLATION SAFETY

Always wear dry insulation protection equipment: insulated tools, head gear, insulated gloves, safety belt and safety shoes (with rubber soles).

Do NOT wear metallic jewelry which can cause electric shock during installation.

Do NOT install modules under rain, snow or windy conditions.

Please keep the connector dry and clean during installation to avoid the risk of electric shock. It is recommended to install it immediately after unpacking.

Due to the risk of electrical shock, do NOT perform any work if the terminals of PV module are wet. Please install immediately after you unpacking.

Our module application class is class A, modules rated for use in this application class may be used in systems operating at greater than 50V DC or 320W, where general contact access is anticipated;

Keep the PV module packed in the Trina carton until installation.

Please use an opaque material to completely cover the PV module surface during PV module installation and wiring.

Do NOT unplug the connector if the system circuit is connected to a load.

Do NOT stand on the module glass while installing. There is a risk of injury or electric shock if glass is broken.

Do NOT work alone (always work as a team of 2 or more people).

Do NOT damage the back sheet of PV modules when fastening the PV modules to a support with bolts.

Do NOT damage the surrounding PV modules or mounting structure when replacing a PV module.

Cables shall be located and secured so that they will not be exposed to direct sunlight after installation to prevent degradation of cables. Low drooping of cables from the terminal box must be avoided. Low hanging cables could cause various problems such as animal biting, electricity leakage in water, and fire.



Modules with different color codes are not recommended to be installed in one block or the same rooftop.

## 7.2 INSTALLATION METHOD

### 7.2.1 MECHANICAL INSTALLATION AND WARNING

The connection of the module to the racking system can be created through the modules, with clamps, or an embedded system on the frame. The modules must be installed to the following examples and recommendations. If a different installation method is desired, please contact Trina Solar customer service or technical support team for consultation. Improperly mounted modules may be damaged. If alternative mounting method is used and not approved by Trina, the modules will not continue to have a valid warranty.



The minimum distance between two modules is 10mm (0.4in).

Panels must not be subjected to wind or snow loads exceeding the maximum permissible loads, and must not be subjected to excessive forces due to the thermal expansion of the support structures.

The module frame drain holes cannot be blocked in any situation during installation or use.

#### \*Notes :

The design loading of modules have been evaluated by TUV according to IEC61215 with 1.5 times safety factor; The mechanical load bearing is dependent upon the mounting methods used and failure to follow the instructions of this manual may result in different capabilities to withstand snow and wind loads; The system installer must ensure that the installation methods used meet these requirements and any local codes and regulations.

The modules depicted are mounted on continuous rails that extend beneath the modules. If modules are mounted without continuous rails below them, the maximum allowable loading will be reduced and is subject to review by Trina.

#### A. Mounting with Bolts(4-φ9\*14mm mounting holes)

Modules can be attached using the mounting holes on the back of the module frame, by fixing the module to the support rails with bolts. The mounting details are shown in the following figures.

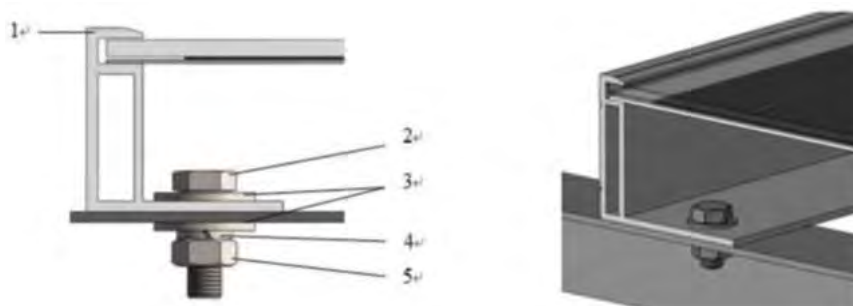
The frame of each module has 4-φ9\*14mm mounting holes, ideally placed to optimize the load handling capability, to secure the modules to the supporting structure. Installation holes of 4-φ9\*14 mm are used for routine installation, as shown in Figure 1 ,

To maximize mounting longevity, Trina Solar strongly recommends the use of corrosion proof (stainless steel) attachment hardware.

Secure the module in each mounting location with an M8 bolt and flat washer, spring washer and nut and tighten to a torque of 16~20 N.m(140-180lb.in.).

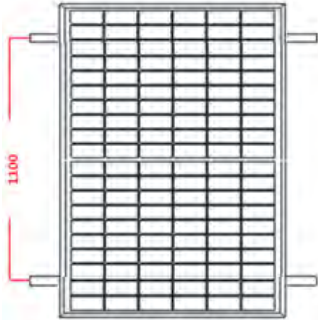
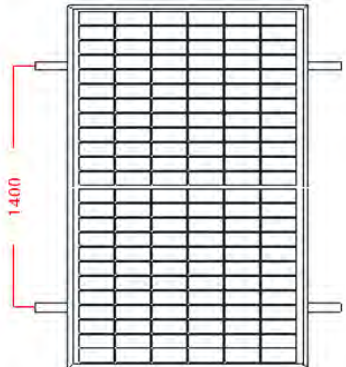
All parts in contact with the modules should use flat stainless steel washers of minimum 1.5mm thickness with an outer diameter of 20-24mm (0.79-0.94in).

**Fig.1 Backsheet-Glass module**



- 1) Aluminum Frame
- 3) Flat Stainless Washer
- 5) HEX Stainless Nut

- 2) M8 Stainless Bolt
- 4) Spring Stainless Washer

Module	Mechanical Load Pressure	Safety factor	Mounting Direction (The crossbeam is perpendicular to the long side frame)
120 pcs Back sheet-Glass Framed Module	+3600 Pa /- 1600Pa	1.5	 <p>*NOTE: The above-described distance is from the middle of the bolts to the middle of the bolts</p> <p>*NOTE: Need two support rails below the PV module to make sure the Mechanical load.</p> <p>*NOTE: The actual load is + 5400Pa/-2400Pa</p>
144 pcs Back sheet-Glass Framed Module	+3600 Pa /- 1600Pa	1.5	 <p>*NOTE: The above-described distance is from the middle of the bolts to the middle of the bolts</p> <p>*NOTE: Need two support rails below the PV module to make sure the Mechanical load.</p> <p>*NOTE: The actual load is + 5400Pa/-2400Pa</p>



### B. Mounting with Clamps

Trina Solar has tested its modules with a number of clamps from different manufacturers, mounting bolt of at least M8. The length of clamp  $\geq 40\text{mm}$  (1.57in) , thickness  $\geq 3\text{mm}$  (0.12in).

The clamp must overlap the module frame by at least 7mm (0.28in) but no more than 11mm (0.43 in).

Use at minimum 4 clamps to attach modules to the mounting rails.

Modules clamps should not come into contact with the front glass and must not deform the frame.

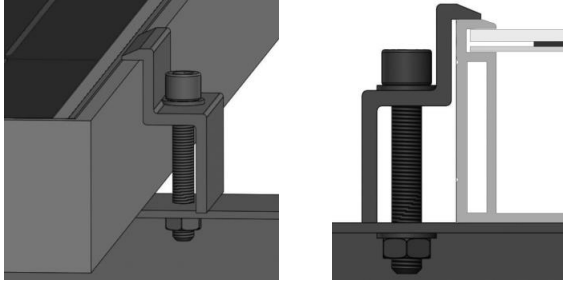
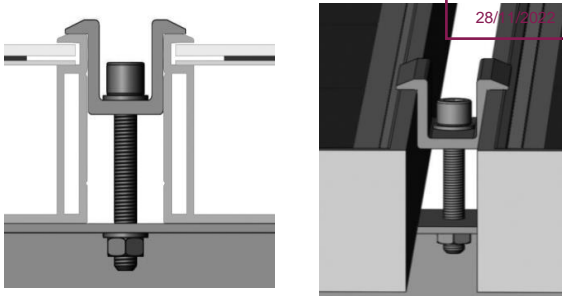
Be sure to avoid shadowing effects from the module clamps.

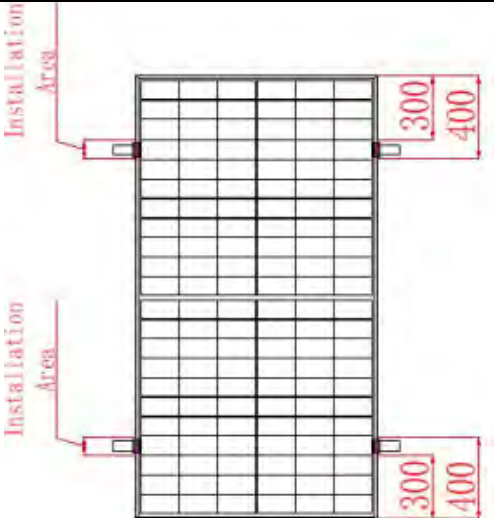
The module frame is not to be modified under any circumstances.

When choosing this type of clamp-mounting method, use at least four clamps on each module, two clamps should be attached on each long sides of the module (for portrait orientation). Depending on local wind and snow loads, additional clamps may be required to ensure that

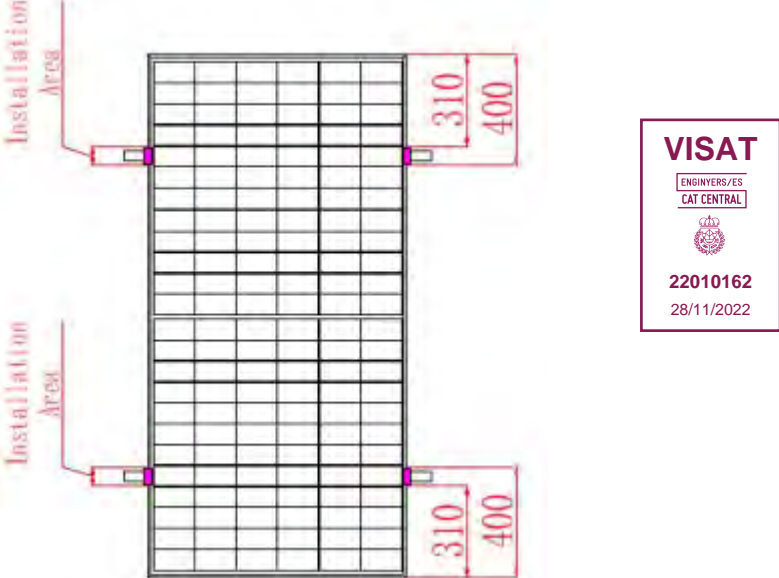
modules can bear the load.

Applied torque should refer to mechanical design standard according to the bolt customer is using, ex: M8 ---- 16-20N.m(140-180lbf.in)

<p><b>End Clamp installation</b></p>	<p><b>Middle Clamp installation</b></p>	<p><b>VISAT</b> ENGINEERS/ES CAT CENTRAL  <b>22010162</b> 28/1/2022</p>
		

Module	Mechanical Load Pressure	Safety factor	Mounting Direction (The crossbeam is perpendicular to the long side frame)
<p>120 pcs <b>Back sheet- Glass Framed Module</b></p>	<p><b>+3600 Pa /- 1600Pa</b></p>	<p>1.5</p>	 <p>*NOTE: The above-described distance is from the module edge to the middle of the clamp            *NOTE: Need two support rails below the PV module to make sure the Mechanical load.            *NOTE: The actual load is + 5400Pa/-2400Pa</p>



<p>144 pcs <b>Back sheet- Glass Framed Module</b></p>	<p>+3600 Pa /- 1600 Pa</p>	<p>1.5</p>	 <p>*NOTE: The above-described distance is from the module edge to the middle of the clamp          *NOTE: Need two support rails below the PV module to make sure the Mechanical load.          *NOTE: The actual load is + 5400Pa/-2400Pa</p>
---	--------------------------------	------------	---

### C. Mounting with Single-axis Tracking System(4-φ7\*10mm mounting holes)

Modules can be attached using the mounting holes on the back of the module frame, by fixing the module to the support rails with bolts. The mounting details are shown in the following figures.

The frame of each module has 4-φ7\*10mm mounting holes, ideally placed to optimize the load handling capability, to secure the modules to supporting structure. 4 installation holes of φ7\*10 mm are used for Single-axis tracking system installation, as shown in Figure 2

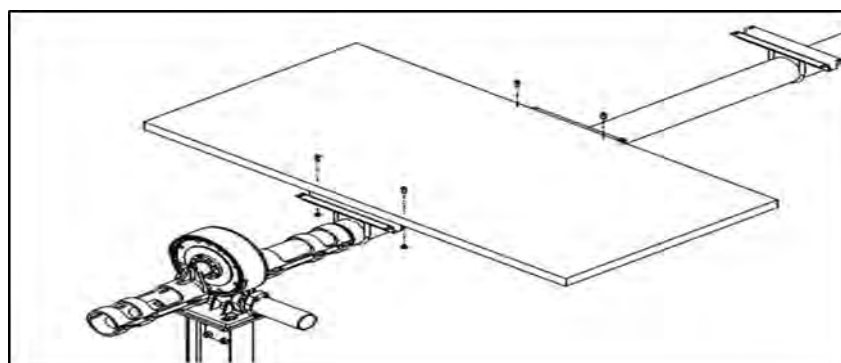
To maximize mounting longevity, Trina Solar strongly recommends the use of corrosion proof (stainless steel) attachment hardware.

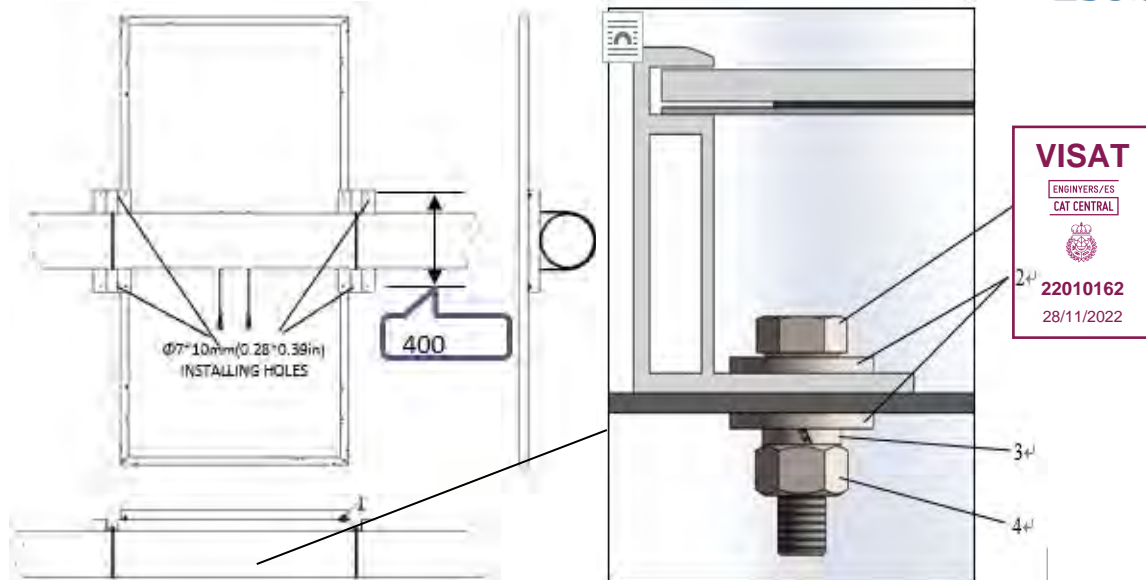
Secure the module in each mounting location with an M6 bolt and a flat washer, spring washer and nut.

If a different bolt similar to M6 is used, they need to be tightened to a torque of 16N.m.(140lbf.in).

Flat stainless steel gaskets with a minimum thickness of 1.5mm and an external diameter of 16-20mm (0.63-0.79 inches) shall be used in all parts of the components connected to the Single-axis tracking system.

Mechanical Load Pressure under this method: 30 lbs.ft<sup>2</sup> max from the front side & 30 lbs.ft<sup>2</sup> max from the rear according to UL1703.





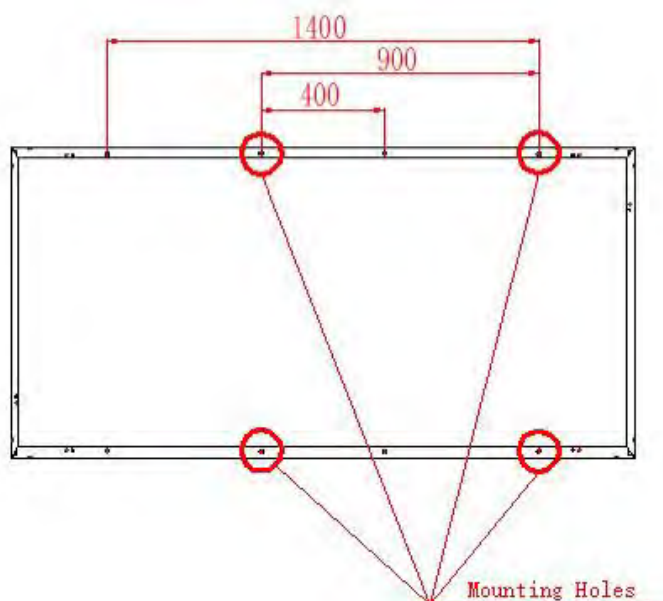
**Fig 2. Backsheet-Glass module with Single-axis Tracing System**

- 1) M6 hex bolt M6
- 2) flat stainless washer
- 3) spring stainless washer
- 4) hex stainless nut

Module	Mechanical Load Pressure	Safety factor	Mounting Direction
144 pcs <b>Back sheet-Glass Framed Module</b>	+1600 Pa /-1600 Pa	1.5	<p>*NOTE: The above-described distance is from the middle of the bolts to the middle of the bolts *NOTE: The actual load is + 2400Pa/- 2400Pa</p>

**D. 2V Installation Method**

The single module is installed with two  $\phi 7*10\text{mm}$  mounting holes and two  $\phi 9*14\text{mm}$  mounting holes, as shown in figure 3. The overall installation method is shown in the table below.



**Figure: Mounting holes schematic of the single module for the 2V installation method**

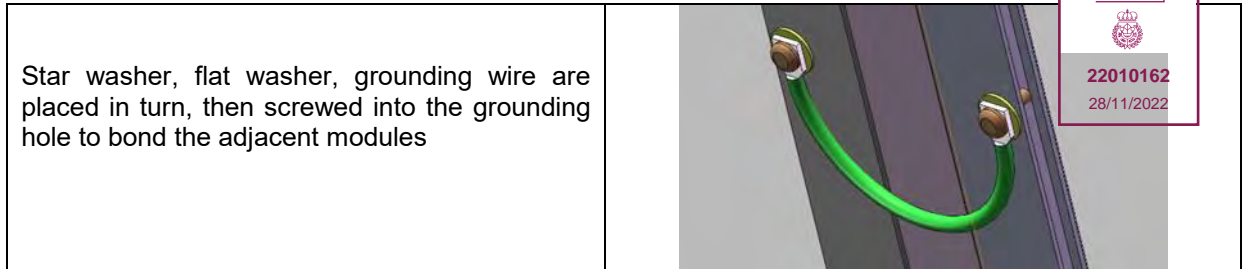
Module	Mechanical Load Pressure	Safety factor	Mounting Direction
144 pcs Backsheet-Glass	+700 Pa /-700 Pa(Special Requirement, need confirm with Trina)	1.5	<p><b>*NOTE: Installation hole marked 900 mm pitch is the installation hole of this installation mode.</b>  <b>*NOTE: The above-described distance is from the middle of the bolts to the middle of the bolts</b>                      The actual load is + 1050Pa/-1050Pa</p>

### 7.2.2 GROUNDING

- All module frames and mounting racks must be properly grounded in accordance with appropriate respective National Electrical Code.
- Proper grounding is achieved by bonding the module frame(s) and all metallic structural members together continuously using a suitable grounding conductor. The grounding conductor or strap may be copper, copper alloy, or any other material acceptable for use as an electrical conductor per respective National Electrical Codes. The grounding conductor must then make a connection to earth using a suitable earth ground electrode.
- Trina Solar modules can be installed with the use of third party listed grounding devices for grounding the metallic frames of PV modules. The devices have to be installed in accordance with the grounding device manufacturer’s specified instructions.
- Please refer to the “Product Catalogue” link for detailed grounding hole locations and size at <http://www.trinasolar.com/>
- Grounding hardware comes in a package that includes the grounding screw, flat washer, star

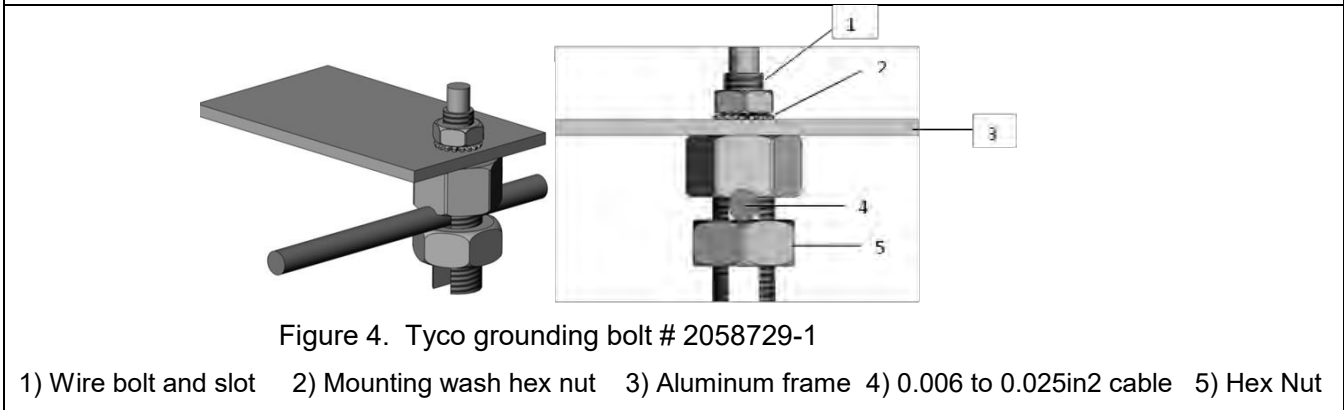
washer and wire

- Electrical contact is made by penetrating the anodized coating of the aluminum frame, and tightening the mounting screw (come with the star washer) to the proper torque of 25lbf.in.
- Grounding wire size (6 to 12 AWG solid bare copper) should be selected and installed underneath the wire binding bolt.



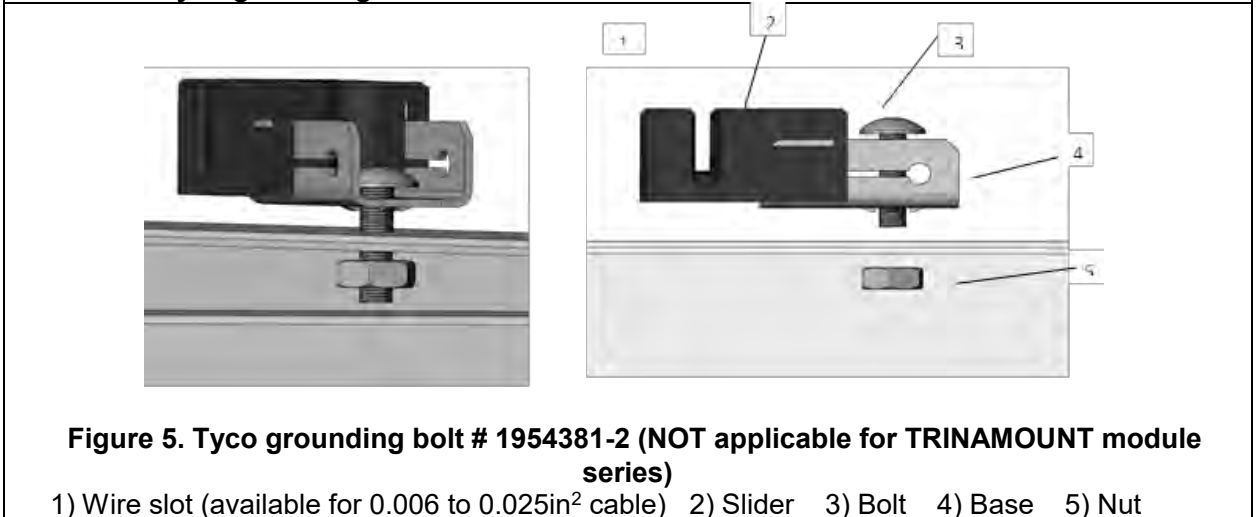
- Trina recommends using the following methods to ground modules properly under UL investigation

**Method 1: Tyco grounding bolt # 2058729-1:**



- Tyco grounding hardware comes in a package that includes the grounding bolt, mounting and grounding hex nut.
- Electrical contact is made by penetrating the anodized coating of the aluminum frame, and tightening the mounting hex nut (come with the star washer) to the proper torque of 25lbf.in.
- Grounding wire size (6 to 12 AWG solid bare copper) should be selected and installed underneath the wire binding bolt.
- The wire binding bolt should be tightened to the proper torque of 45lbf.in.

**Method 2: Tyco grounding bolt #1954381-2:**



Tyco grounding hardware comes in a package that includes the grounding bolt, mounting and grounding hex nut.

Electrical contact is made by penetrating the anodized coating of the aluminum frame and tightening the mounting hex nut (come with the star washer) to the proper torque of 35lb.in.

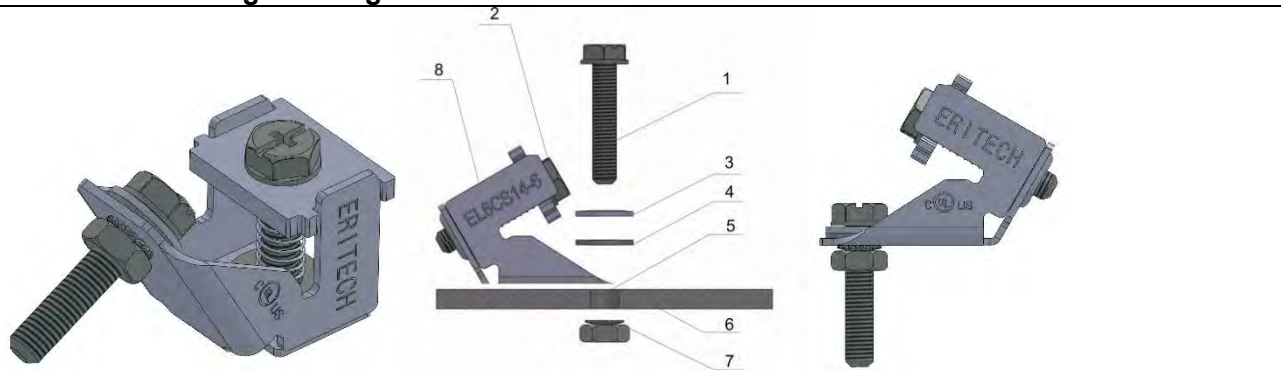
Grounding wire size (6 to 12 AWG solid bare copper) should be selected underneath the wire binding bolt.

The wire binding bolt should be tightened to the proper torque of 45lb.in.

The Tyco grounding bolt is only listed for use with 6 to 12 AWG bare solid copper wire.



**Method 3: ERICO grounding bolt # EL6CS14-6**



**Figure 6. ERICO grounding bolt # EL6CS14-6 (NOT applicable for the TRINAMOUNT module series)**

- |  |                   |                      |                |
|--|-------------------|----------------------|----------------|
| 1) Machine Bolt A                          | 2) Machine Bolt B | 3) Belleville washer | 4) Flat Washer |
| 5) Clearance hole for #10[M5] machine bolt | 6) Aluminum frame |                      |                |
| 7) Machine box hex nut with lock washer    | 8) Grounding bolt |                      |                |

The lug should be installed on a surface that is larger than the bottom surface of the lug.

The lug should be installed in the grounding holes provided on the PV module.

Machine bolt A should be torqued to 35lb.in, to secure the grounding bolt to module frame.

The grounding bolt is only listed for use with 6-12 AWG bare solid copper wire.

For proper wire binding, machine bolt B should be torqued to 35lb.in.

**7.2.3 ELECTRICAL INSTALLATION**

All wiring should be performed, by qualified installers, in accordance with the local codes and regulations.

Modules can be connected in series to increase the operating voltage by plugging the positive plug of one module into the negative socket of the next. Before connecting modules always ensure that the contacts are corrosion free, clean and dry.

Product can be irreparably damaged if an array string is connected in reverse polarity to another. Always verify the voltage and polarity of each individual string before making a parallel connection. If you measure a reversed polarity or a difference of more than 10V between strings then check the string configuration before making the connection.

Trina Solar modules are provided with stranded copper cables with a cross sectional area of 4mm<sup>2</sup>(0.006in<sup>2</sup>) which are UV resistant. All other cables used to connect the DC system should have a similar (or better) specification. Trina Solar recommends that all cables are run in appropriate conduits and sited away from areas prone to water collection.

The maximum voltage of the system must be less than the maximum certified voltage and the maximum input voltage of the inverter and of the other electrical devices installed in the system. To ensure that this is the case, the open circuit voltage of the array string needs to be



calculated at the lowest expected ambient temperature for the location. This can be done using the following formula.

$$\text{Max System voltage} \geq N * \text{Voc} * [1 + \text{TCvoc} * (\text{Tmin} - 25)]$$

Where

N Number of modules in series

Voc Open circuit voltage of each module (refer to product label or data sheet)

TCvoc Thermal coefficient of open circuit voltage for the module (refer to data sheet)

Tmin The lowest expected operating temperature of module



Each module has two standards 90°C sunlight resistant output cables each terminated with plug & play connectors. The PV Wire cables are 12AWG in size. This cable is suitable for applications where wiring is exposed to the direct sunlight. We require that all wiring and electrical connections comply with the appropriate National Electrical Code.

The minimum and maximum outer diameters of the cable are 5 to 7mm (0.038 to 0.076in2).

For field connections, use at least 4mm<sup>2</sup> copper wires insulated for a minimum of 90°C and sunlight resistance with insulation designated as PV Wire.

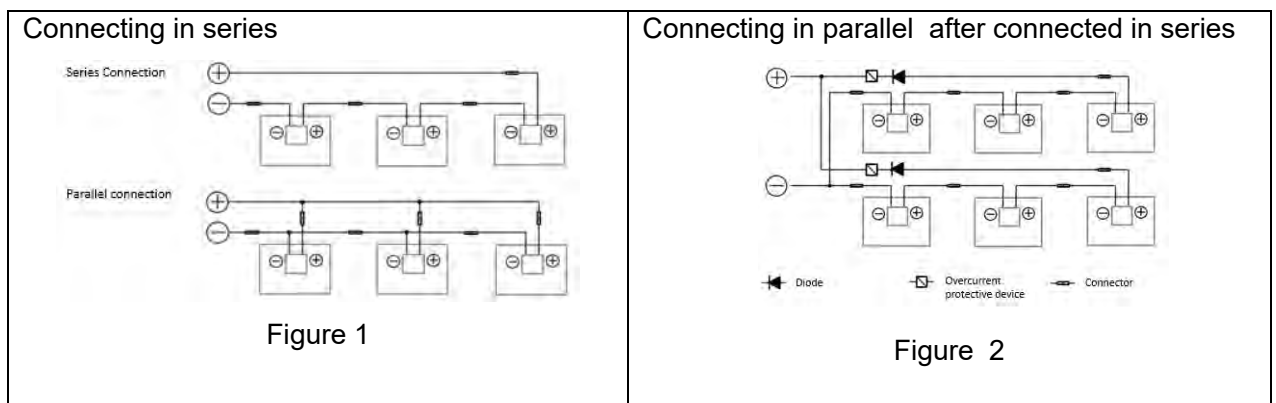
The minimum bending radius cables should be 43mm (1.69in).

### 7.2.3.1 WIRING

To ensure proper system operation the correct cable connection polarity (Figures 1 & 2) should be observed when connecting the modules to each other or to a load, such as inverter, a battery etc. If modules were not connected correctly, the bypass diode could be destroyed. PV modules can be wired in series to increase voltage. A series connection is made when the wire from the positive terminal of one module is connected to the negative terminal of the next module. Figure 1 shows modules connected in series. PV modules can be connected in parallel to increase current (Figure 2). A parallel connection is made when the wire from the positive terminal of one module is connected to the positive terminal on the next module.

The number of modules in series and in parallel shall be designed reasonably according to the system configuration.

All instructions above have to be obeyed to maintain Trina Solar's limited warranty.



### 7.2.3.2 FUSING

When fuses are fitted they should be rated for the maximum DC voltage and connected in each, non-grounded pole of the array (i.e. if the system is not grounded then fuses should be connected in both the positive and negative poles).

The maximum rating of a fuse connected in series with an array string is typically 20A but the actual module specific rating can be found on the product label and in the product datasheet.

This fuse rating value also corresponds to the maximum reverse current that a module can withstand (when one string is shaded then the other parallel strings of modules will be loaded by the shaded string and current will flow) and therefore impacts the number of strings in parallel.

Do NOT share a fuse in a Combiner Box with two or more strings in parallel connection.

## 8. INVERTER SELECTION AND COMPATIBILITY

When installed in systems governed by IEC regulations, Trina Solar modules normally do not need to be electronically connected to earth and therefore can be operated together with either galvanically isolated (with transformer) and transformerless inverters.

Choose inverters with isolation transformers in hot and wet areas (such as shores, to ensure proper module function under positive voltage.



## 9. MODULE MAINTENANCE FOR PV MODULE PV

### 9.1 PANEL VISUAL INSPECTION AND REPLACEMENT

The modules in a PV array should be regularly checked for damage. Factors such as glass breakage, cable breakage, and junction box damage may lead to function and safety problems. In the case of a damaged module, replace it with the same type of module. Refer to the appropriate Product Installation Manual for installation and dis-assembly of module.

It is recommended to perform a preventive inspection every six months without changing the components of the module. If electrical or mechanical appliances are used for inspection or maintenance, they should be operated by qualified professionals to avoid any electric shock or loss of life

Trim any vegetation which may shade the solar array, thus impacting performance.

Check that mounting hardware is properly tightened.

Check that all string fuses in each non/earthed pole are operating.

Replacement modules must be of same type. Do NOT touch live parts of cables and connectors. Use appropriate safety equipment (insulated tools, insulating gloves, etc.) when handling modules.

Cover the front surface of modules by an opaque material when repairing. Modules when exposed to sunlight generate high voltage and are dangerous.

Trina Solar PV modules are equipped with bypass diodes in the junction box. This minimizes module heating and current losses.

- Do NOT open the junction box to change the diodes even if they malfunction.
- In a system using a battery, blocking diodes are typically placed between the battery and the PV module output to prevent battery discharge at night.

In the event that a module is damaged (broken glass or a scratch on back sheet) and needs to be replaced

- Observe the safety precautions listed earlier in this Manual
- Wear cut resistant gloves and other personal protective equipment required for the particular installation.
- Isolate the impacted array string to prevent current flow before attempting to remove the module.
- Disconnect the connectors of the affected module using the related disconnect tool provided by suppliers.
- Replace the damaged module with a new functional module of the same type.
- Check the open circuit voltage of the array string and verify that this is within 10V of the other strings to be connected in parallel.
- Turn the breaker back on.

### 9.2 CONNECTOR AND CABLE INSPECTION

Inspect all cables to verify that connections are tight; the cables are protected from direct sunlight and sited away from areas of water collection.

It is recommended to check the torque of terminal bolts and the general condition of wiring at

least once a year. Also, check that mounting hardware is properly torqued. Loose connections will result in damage to the array.

### 9.3 CLEANING

The amount of electricity generated by a solar module is proportional to the amount of light falling on it. A module with shaded cells will produce less energy and therefore it is important to keep all PV modules clean.

Clean PV modules when the irradiance is below 200W/m<sup>2</sup>; liquid with a large temperature difference from the modules must not be used for cleaning the modules;

It is forbidden to clean PV modules under the weather conditions of wind more than 4 grades, heavy rain or heavy snow;

When cleaning with pressurized water, the water pressure on the glass surface of the module must not exceed 700 KPa (14619.80psf); the module must Not bear the extra force;

When cleaning PV modules, do NOT step on the modules; do NOT spray water on the backside of the module or the cables; keep the connectors clean and dry; prevent fire and electrical shock from occurring; do NOT use as steam cleaner;

The back surface of the module normally does not need to be cleaned but, in the event this is deemed necessary, avoid the use of any sharp projects that might damage the penetrating the substrate material.

Periodically trim any vegetation which may shade the solar array thus impacting performance.

When cleaning the modules, use a soft cloth together with a mild detergent and clean water. Take care to avoid severe thermal shocks which might damage the module by cleaning modules with water which has a similar temperature to the modules being cleaned.

Use dry or wet soft clean cloth to clean the PV modules; non-corrosive solvents or hard objects are strictly prohibited;

If there is greasy dirt and other substances on the surface of the PV module which are difficult to clean, conventional household glass cleaning agents can be used; Do NOT use the alkaline and strong acid solvents.

When cleaning the back surface of the module, take care to avoid penetrating the substrate material. Modules that are mounted flat (0° tilt angle) should be cleaned more often, as they will NOT "self-clean" as effectively as modules mounted at a 10° tilt or greater.

If you are unsure whether the array or section there of needs to be cleaned, first select an array string that is particularly soiled, then

Measure & record the inverter feed in current from that string

- Clean all modules in the string
- Measure the inverter feed in current again and calculate the % improvement from cleaning

#### 9.3.1 REQUIREMENTS FOR WATER QUALITY

- PH: 5 ~7;
- Chloride and Salinity: 0 - 3,000 mg/L
- Turbidity: 0-30 NTU
- Conductivity: 1500~3000 μs/cm
- Total dissolved solids (TDS): ≤1000 mg/L
- Water Hardness—calcium and magnesium ions: 0-40 mg/L
- Non-alkaline water must be used; demineralized water shall be used if the condition permits.

#### 9.3.2 MODULE INSPECTION AFTER CLEANING

- Ensure that the module under visual inspection is clean, bright and free of stains;
- Spot check to verify whether there is soot deposit on the module surface;





- Check to see there are no visible scratches on the surface of the module;
- Check to see there are no man-made cracks are on the module surface;
- Check to see whether the module support structure is leaning or bent after cleaning;
- Check to see whether the wiring terminals of the module are detached;
- After cleaning PV modules, fill out the PV module cleaning record.



### 9.3.3 TROUBLESHOOTING

- If your installation does not work properly, please inform your installer immediately. It is recommended to perform a preventive inspection every six months without changing the components of the modules. If electrical or mechanical appliances are used for inspection or maintenance, they should be operated by qualified professionals to avoid any electric shock or loss of life.

## 10. REPORTING TECHNICAL ISSUES or CLAIMS

- Contact your installer
- Contact Trina Solar after sales service team at <http://customerservice.trinasolar.com/>
- Submit the Customer Feedback form at: <http://www.trinasolar.com/> and one of our technical service representatives will contact you within 5 business days. A username and password is required to send feedback from the customer service link.
- For module specifications or datasheets, please download from: <http://www.trinasolar.com/>

# Certificado de Conformidad de Producto

## Product Certificate of Conformity

Certificado No. / <i>Certificate No.</i>	PR1-100648
Informe No. / <i>Report No.</i>	BSP-0350
Nombre y dirección de la fábrica(s) <i>Name and address of the factory(ies)</i>	Trina Solar Co., Ltd. No.2 TianHe Road, Trina PV Industrial Park, New District, Changzhou City, Jiangsu Province, P.R. China
País de Origen / <i>Origin Country</i>	China <i>China</i>
Producto / <i>Product</i>	Panel solar fotovoltaico <i>PV Module</i>
Designación / <i>Type Designation</i>	TSM-xxxDE17M(II), (xxx=430-450W) TSM-xxxDEG17M.20(II), (xxx=430-450W) TSM-xxxDEG17MC.20(II), (xxx=430-445W) TSM-xxxDEG8M.20(II), (xxx=355-375W) TSM-xxxDEG8MC.20(II), (xxx=350-370W) TSM-xxxDE08M(II), (xxx=355-375W) TSM-xxxDEG18MC.20(II) (xxx=475 - 505W) TSM-xxxDEG18M.20(II) (xxx=480-500W) TSM-xxxDE18M(II) (xxx=480 - 505W)
Marca / <i>Trademark</i>	
Características principales <i>Ratings and principal characteristics</i>	Anexo1 / <i>Annex 1</i>
Evaluado de acuerdo con los requisitos de: <i>Tested according to:</i>	Resolución 90708: 2013.Ministerio de Minas y Energía de Colombia, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas. RETIE, artículo 20 y 20.22. (IEC 61730-2:2016, Calificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos (FV) - Parte 2: Requisitos para ensayos). <i>Resolution 90708:2013, Mining and Energy Ministry, Colombian Mandatory Electrical Safety Regulation for Electrical Installation, article 20 and 20.22. (IEC 61730-2:2016, Photovoltaic (PV) module safety qualification – Part 2: Requirements for testing).</i>
Esquema de Certificación: <i>Certification type scheme:</i>	Esquema Tipo 5 <i>Type 5 scheme</i>
Fecha de Emisión / <i>Valid from:</i>	26/03/2020
Última actualización / <i>Last update:</i>	10/07/2020
Vigente Hasta / <i>Valid until:</i>	25/03/2023



Autorizado Por:  
*Authorized by:*

SERGIO AYALA  
Gerente Producto  
TÜV Rheinland Colombia S.A.S.  
Calle 108 No. 45 – 27 Bogotá - CO  
(+57 1) 7460980



ISO/IEC 17065:2012  
15-CPR-002



TÜVRheinland®  
Precisely Right.

www.tuv.com/co/

# Certificado de Conformidad de Producto

## Product Certificate of Conformity

Anexo / Annex

Certificado No. / Certificate No. PR1-100648

Características principales

Ratings and principal characteristics

**TSM-xxxDE17M(II), (xxx=430-450W),**

Paneles solares monocristalinos de 430W a 450W con protección contra choque eléctrico clase II, tensión máxima del sistema de 1500VDC y resistencia al fuego clase C.

**TSM-xxxDEG17M.20(II), (xxx=430-450W),**

Paneles solares monocristalinos de 430W a 450W con protección contra choque eléctrico clase II, tensión máxima del sistema de 1500VDC y resistencia al fuego clase C.

**TSM-xxxDEG17MC.20(II), (xxx=430-445W),**

Paneles solares monocristalinos de 430W a 445W bifaciales, con protección contra choque eléctrico clase II, tensión máxima del sistema de 1500VDC y resistencia al fuego clase C.

**TSM-xxxDEG8M.20(II), (xxx=355-375W),**

Paneles solares monocristalinos de 430W a 445W doble vidrio de media celda, protección contra choque eléctrico clase II, tensión máxima del sistema de 1500VDC y resistencia al fuego clase C.

**TSM-xxxDEG8MC.20(II), (xxx=350-370W),**

Paneles solares monocristalinos de 350W a 370W doble vidrio de media celda, protección contra choque eléctrico clase II, tensión máxima del sistema de 1500VDC y resistencia al fuego clase C.

**TSM-xxxDE08M(II), (xxx=355-375W),**

Paneles solares monocristalinos de 355W a 375W con protección contra choque eléctrico clase II, tensión máxima del sistema de 1500VDC y resistencia al fuego clase C.

**TSM-xxxDEG18MC.20(II) (xxx=475 - 505W)**

Paneles solares monocristalinos de 475 a 505W con protección contra choque eléctrico clase II, tensión máxima del sistema de 1500VDC y resistencia al fuego clase C.

**TSM-xxxDEG18M.20(II) (xxx=480-500W)**

Paneles solares monocristalinos de 480 a 500W con protección contra choque eléctrico clase II, tensión máxima del sistema de 1500VDC y resistencia al fuego clase C.

**TSM-xxxDE18M(II) (xxx=480 - 505W)**

Paneles solares monocristalinos de 480 a 505W con protección contra choque eléctrico clase II, tensión máxima del sistema de 1500VDC y resistencia al fuego clase C.


Fecha de Emisión / Valid from: 26/03/2020

Ultima actualización / Last update: 10/07/2020

Vigente Hasta / Valid until: 25/03/2023

Autorizado Por:

Authorized by:



SERGIO AYALA

Gerente de Producto

TÜV Rheinland Colombia S.A.S.

Calle 108 No. 45 – 27 Bogotá - CO

(+57 1) 746 0980



ISO/IEC 17065:2012  
15-CPR-002



**TÜVRheinland**<sup>®</sup>  
Precisely Right.

www.tuv.com/co/

**BSP-CC-2265**

Bogotá D.C., 11 de septiembre de 2020

**Señores**

**Trina Solar LATAM Services  
Guilherme Torrao Marques**

**Referencia: Proceso de vigilancia anual del certificado PR1-100611**

En relación a la evaluación del proceso de vigilancia BSP-0300Vig1, con acuerdo comercial CP-1982VIG1, para el producto Paneles solares fotovoltaicos , sujeto al alcance del certificado PR1-100611 con esquema 5, nos permitimos informar que se culminó el día 09 de septiembre de 2020 la vigilancia del primer año, en la cual el comité de certificación ha decidido:

Mantener el certificado de conformidad PR1-100611 de acuerdo con los requisitos dispuestos en el RETIE:2013

De acuerdo a lo anterior, se ratifica la continuidad de la certificación hasta la fecha de la siguiente vigilancia del certificado en julio del 2021.

Atentamente,



**SERGIO AYALA**  
Gerente de Producto  
[sergio.ayala@co.tuv.com](mailto:sergio.ayala@co.tuv.com)  
Tel. 7460980 Ext. 4002



INGENYERS/ES  
CAT CENTRAL  
  
22010162  
28/11/2022

# FRONIUS SMART METER

/ Contador bidireccional para registrar el consumo de energía en su hogar



/ El Fronius Smart Meter es un contador bidireccional que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo de su hogar. Gracias a la medición de alta precisión y la rápida comunicación a través del interface Modbus RTU, la limitación de potencia remota, cuando hay límites impuestos, es más rápida y precisa que con el controlador S0. Junto con Fronius Solar.web, ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar. Para la solución de almacenaje Fronius Energy Package basada en el Fronius Symo Hybrid, el Fronius Smart Meter permite realizar una gestión sistematizada de los distintos flujos de energía, optimizando así la energía total. Es perfecto para su uso junto al Fronius Symo, Fronius Symo Hybrid, Fronius Galvo, Fronius Primo, Fronius Eco y Fronius Datamanager 2.0.

## FRONIUS SMART METER

DATOS TÉCNICOS	FRONIUS SMART METER 63A-3	FRONIUS SMART METER 50kA-3 <sup>1)</sup>	FRONIUS SMART METER 63A-1
Tensión nominal	400 – 415 V	400 – 415 V	230 – 240 V
Máxima corriente	3 x 63 A	3 x 50.000 A	1 x 63 A
Sección de cable de entrada	1 – 16 mm <sup>2</sup>	0,05 - 4 mm <sup>2</sup>	1 – 16 mm <sup>2</sup>
Sección de cable de comunicación y neutro		0,05 – 4 mm <sup>2</sup>	
Consumo de energía	1,5 W	2,5 W	1,5 W
Intensidad de inicio		40 mA	
Clase de precisión		1	
Precisión de energía activa		Class B (EN50470)	
Precisión de energía reactiva		Class 2 (EN/IEC 62053-23)	
Sobrecorriente de corta duración		30 x I <sub>max</sub> / 0,5 s	
Montaje		Interior (Carril DIN)	
Carcasa (ancho)	4 módulos DIN 43880	4 módulos DIN 43880	2 módulos DIN 43880
Tipo de protección		IP 51 (marco frontal), IP 20 (terminales)	
Rango de temperatura de operación		-25 - +55°C	
Dimensiones (Altura x Anchura x Profundidad)	89 x 71,2 x 65,6	89 x 71,2 x 65,6	89 x 35 x 65,6
Interface para el inversor		Modbus RTU (RS485)	
Display	8 dígitos LCD	8 dígitos LCD	6 dígitos LCD

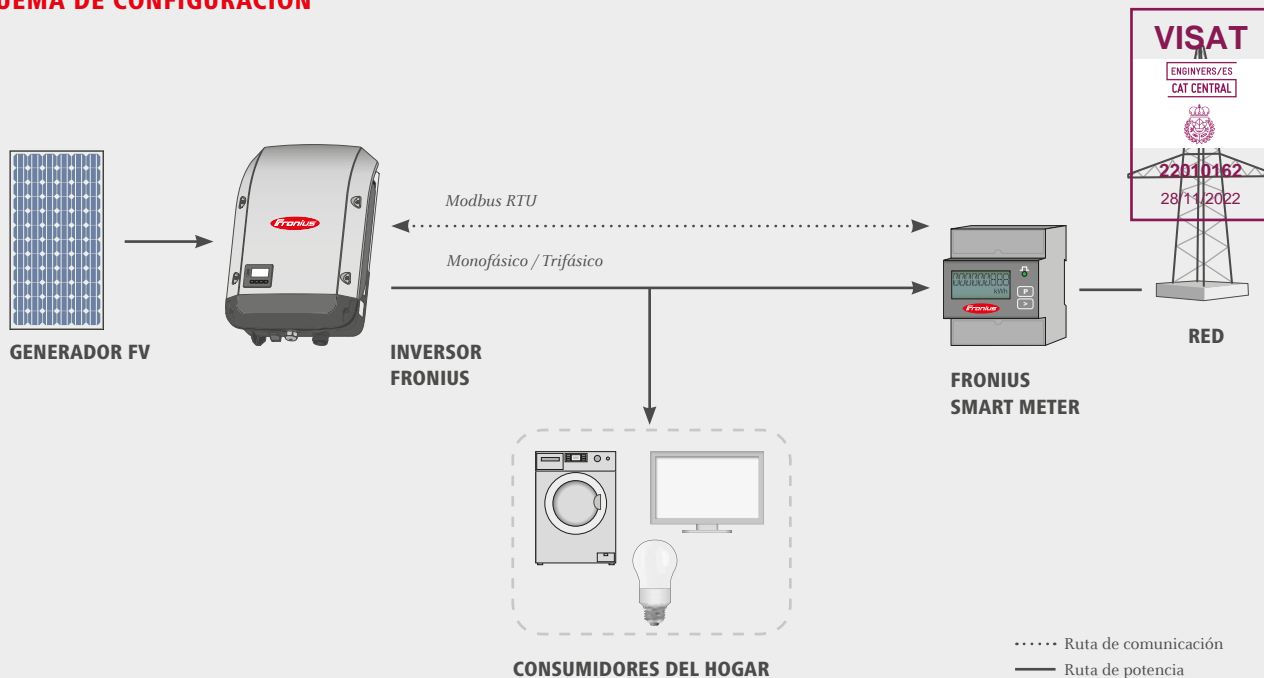
<sup>1)</sup> Disponible sin transformador de corriente. Más información sobre la correcta elección de los transformadores en [www.fronius.es](http://www.fronius.es).

## VENTAJAS

- / Limitación de potencia remota rápida y precisa
- / Junto con el Fronius Solar.web ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar
- / Optimiza la gestión de energía con la solución de almacenaje Fronius Energy Package



## ESQUEMA DE CONFIGURACIÓN



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

<sup>1)</sup> No es posible reducir la potencia del inversor.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

### SOMOS TRES DIVISIONES CON UNA MISMA PASIÓN: SUPERAR LÍMITES.

/ No importa si se trata de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica o tecnología de carga de baterías, nuestra exigencia está claramente definida: ser líder en innovación. Con nuestros más de 3.000 empleados en todo el mundo superamos los límites y nuestras más de 1.000 patentes concedidas son la mejor prueba. Otros se desarrollan paso a paso. Nosotros siempre damos saltos de gigante. Siempre ha sido así. El uso responsable de nuestros recursos constituye la base de nuestra actitud empresarial.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite [www.fronius.com](http://www.fronius.com)

v04 Nov 2014 ES

Fronius España S.L.U.  
Parque Empresarial LA CARPETANIA  
Miguel Faraday 2  
28906 Getafe (Madrid)  
España  
Teléfono +34 91 649 60 40  
Fax +34 91 649 60 44  
pv-sales-spain@fronius.com  
[www.fronius.es](http://www.fronius.es)

Fronius International GmbH  
Froniusplatz 1  
4600 Wels  
Austria  
Teléfono +43 7242 241-0  
Fax +43 7242 241-953940  
pv-sales@fronius.com  
[www.fronius.com](http://www.fronius.com)





## CONDICIONES DE GARANTÍA DE LOS INVERSORES FRONIUS, FRONIUS DATAMANAGER, FRONIUS SMART METER, FRONIUS OHMPILOT Y FRONIUS AC COMBINER



### PARA LA GARANTÍA FRONIUS Y LA GARANTÍA FRONIUS PLUS

(Válidas a partir de: 01.01.2020)

Fronius International GmbH concede una garantía (garantía Fronius o garantía Fronius Plus) para los productos en garantía definidos a continuación.

La garantía es válida al margen de posibles exigencias y derechos legales o contractuales del titular de la garantía que, en cuyo caso, permanecerán inalterados.

Encontrará información más detallada sobre la garantía Fronius en [www.fronius.com/solar/warranty](http://www.fronius.com/solar/warranty).

#### Productos en garantía

Esta garantía es únicamente válida para inversores Fronius, Fronius Datamanager, Fronius Smart Meter, Fronius Ohmpilot y Fronius AC Combiner y solo en la primera instalación en España, siempre y cuando estos productos hayan sido identificados de forma exclusiva mediante su número de serie. Los fusibles y otros consumibles quedan excluidos de la garantía, igual que los demás componentes de la instalación fotovoltaica, así como extensiones del sistema, componentes para la monitorización de instalaciones y la comunicación de datos, accesorios y equipos de preserie.

#### Titular de la garantía

Esta garantía se aplica exclusivamente al propietario del producto en garantía, ninguna otra persona puede ejercer el derecho de garantía. Al cambiar la propiedad de un producto en garantía se cede también la garantía.

#### Caso de garantía

Se trata de un caso de garantía cuando, dentro del plazo de garantía, un producto en garantía muestra un defecto atribuible a Fronius.

#### Exclusiones de garantía

Las reclamaciones de garantía quedan excluidas en los siguientes casos:

- / El defecto se debe a una instalación, funcionamiento, puesta en servicio o transporte indebidos, al incumplimiento de las instrucciones de instalación o del manual de instrucciones, una ventilación insuficiente, una intervención en el producto en garantía por terceras personas no autorizadas por Fronius, al incumplimiento de normas de seguridad, del manual de instrucciones y de las normas de instalación, fuerza mayor (tormentas, rayos, sobretensión, fuego, etc.).
- / El defecto es atribuible a los demás componentes de la instalación fotovoltaica del titular de la garantía.
- / No se ha detectado ningún error una vez realizada la comprobación por parte de Fronius.
- / Daños que no merman el funcionamiento correcto del inversor Fronius ("defectos en el diseño").
- / Aún no se ha abonado a Fronius el precio de compra completo por el producto en garantía.
- / en el marco de un proceso de sustitución, el producto Fronius no se desmonta ni se vuelve a construir.

#### Tipos de garantía

Fronius ofrece una garantía Fronius Plus de 2 años desde la entrega de fábrica. Transcurridos estos 2 años, Fronius proporciona diferentes tipos de garantía en función de si el titular de la garantía ha elegido la garantía Fronius o la garantía Fronius Plus durante el registro de productos en [www.solarweb.com](http://www.solarweb.com).

##### / Garantía Fronius

- Garantía de material: Fronius no asume los costes de montaje y desmontaje, los tiempos de trabajo, de transporte ni otras prestaciones. Fronius pone a disposición el repuesto o el equipo de sustitución correspondiente. El titular de la garantía no tendrá que abonar nada por el repuesto. No obstante, en caso de sustitución por un equipo equivalente, se facturará el tiempo necesario para la nueva puesta en servicio.
- Garantía de servicio: Fronius no asume los costes laborales del desmontaje ni del posterior montaje del componente o equipo de sustitución ni tampoco los costes para otras prestaciones de servicio.
- Garantía de transporte: Fronius no asume costes de envío ni de transporte de ningún tipo.

##### / Garantía Fronius Plus

- Garantía de material: Fronius pone a disposición del titular de la garantía gratuitamente un componente o equipo de sustitución equivalente.
- Garantía de servicio: Fronius asume los costes del tiempo de trabajo relacionado con el desmontaje y montaje del repuesto o equipo de sustitución si estas prestaciones son llevadas a cabo por Fronius o una tercera persona encargada por Fronius. No obstante, debido a las constantes mejoras técnicas es posible que un repuesto o equipo de sustitución que se haya puesto a disposición no sea compatible con la monitorización de instalaciones o con otros componentes instalados in situ (por ejemplo, con Fronius DATCOM). Los trabajos y costes que se generen debido a ello no forman parte de esta prestación de garantía y no serán asumidos por Fronius.

Fronius no asumirá otros costes como costes de viaje, de instalación o de aduanas. Estos servicios no incluyen modificaciones en el sistema fotovoltaico existente del titular de la garantía, en su instalación doméstica o en otros equipos.

El titular de la garantía debe proporcionar un acceso sin restricciones a los equipos afectados y poner a disposición gratuitamente los dispositivos necesarios en base a las prescripciones de protección laboral vigentes.

- **Garantía de transporte:** Fronius asume los costes de transporte nacionales en relación con las prestaciones de servicio en la medida de lo necesario. No se asumirán costes para entregas express.



### Validez de la garantía

La validez de la garantía comienza con la entrega del producto en garantía por parte de Fronius. La fecha exacta de la garantía se puede averiguar introduciendo el número de serie en [www.solarweb.com](http://www.solarweb.com). Si el equipo se registra en [www.solarweb.com](http://www.solarweb.com) dentro de los 30 meses posteriores al envío desde fábrica, la garantía comienza con la fecha de instalación, que se indica durante el proceso de registro del producto. Esto se aplica a todos los equipos enviados a partir del 1 de octubre de 2018.

La validez de garantía de la garantía Fronius y de la garantía Fronius Plus son diferentes en función del producto.

El titular de la garantía puede llevar a cabo ampliaciones gratuitas de esta dentro de los 30 meses posteriores al envío desde fábrica del producto Fronius objeto de garantía, mediante el registro del producto en [www.solarweb.com](http://www.solarweb.com) y posterior selección del modelo de garantía deseado. La ampliación de garantía únicamente es aplicable al producto en garantía identificado de forma exclusiva mediante el número de serie.

En caso de sustitución de piezas o equipos, se transfiere el plazo de garantía restante al repuesto o al equipo de sustitución. Fronius registra este cambio automáticamente. El titular de la garantía no recibirá ningún certificado nuevo.

### Producto, tipo y validez de garantía de un solo vistazo:

	Inversores String Instalación de pared	AC Combiner	Datamanager	Fronius Smart Meter, Fronius Ohmpilot
Opción de garantía desde la entrega de fábrica por parte de Fronius	Garantía Fronius Plus	Garantía Fronius Plus	Garantía Fronius Plus	Garantía Fronius Plus
Validez de garantía desde la entrega de fábrica por parte de Fronius	2 años	2 años	2 años	2 años
Posibilidad de ampliación de garantía gratuita mediante registro en <a href="http://www.solarweb.com">www.solarweb.com</a> dentro de los 30 meses desde la entrega de fábrica por parte de Fronius	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantía Fronius: hasta 7 años</li> <li>✓ Garantía Fronius Plus : hasta 5 años</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantía Fronius: hasta 7 años</li> <li>✓ Garantía Fronius Plus : hasta 5 años</li> </ul>	El Datamanager asume automáticamente el período de garantía del inversor en el que se ha instalado.	No es posible ampliar la garantía
Posibilidad de ampliación de garantía con costes a través de su instalador dentro de los 30 meses desde la entrega de fábrica por parte de Fronius	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantía Fronius o Garantía Fronius Plus</li> <li>✓ hasta 10, 15 o 20 años</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantía Fronius o Garantía Fronius Plus</li> <li>✓ hasta 10 años</li> </ul>	El Datamanager asume automáticamente el período de garantía del inversor en el que se ha instalado.	No es posible ampliar la garantía

### Para la aceptación de la garantía, devolución de piezas y equipos. hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

En un caso de garantía, el titular de la garantía debe avisar primero a su instalador, quien se pondrá en contacto con Fronius.

El procedimiento en un caso de garantía se debe coordinar con Fronius, ya que solo de esta manera es posible asegurar que el servicio de garantía se lleve a cabo. Como justificación del derecho de garantía se deben presentar la factura de compra, el número de serie del producto en garantía, el protocolo de puesta en servicio (fecha de recepción, fecha de puesta en servicio, informe de la empresa suministradora de energía) y, si fuera necesario, el justificante de pago de la tasa de ampliación de garantía.

La devolución de piezas o equipos por parte del titular de la garantía se debe llevar a cabo en el embalaje original o en un embalaje equivalente. Si Fronius no recibe la pieza defectuosa o el equipo defectuoso en un plazo de 60 días, se tendrá en cuenta el nuevo precio actual para el cálculo. Las piezas defectuosas y equipos devueltos se convierten en propiedad de Fronius en el momento de su recepción. Fronius se reserva también la propiedad en los correspondientes repuestos y equipos de sustitución.

Es obligación del titular de la garantía demostrar que se trata de un caso de garantía y que se cumplen las condiciones establecidas.

En caso de avería, no se podrá reclamar compensación económica alguna por la electricidad que no haya sido inyectada a la red o que, en defecto, no se haya podido autoconsumir.





### CONDICIONES DE GARANTÍA DE LA FRONIUS SOLAR BATTERY



El comprador (consumidor final) de la Fronius Solar Battery recibe una garantía Fronius Plus de 2 años desde la fecha de la Fronius Solar Battery. Esta garantía se puede ampliar al registrarse online en [www.solarweb.com](http://www.solarweb.com) dentro de los posteriores a la entrega de fábrica por parte de Fronius. Además se debe asegurar que se establezca la conexión a Internet una vez al mes. El titular de la garantía recibe en este caso una garantía Fronius Plus de 5 años, así como una garantía de capacidad de carga de 15 años para los módulos de batería Murata "IJ1001M" utilizados que cubre la reparación o sustitución en los casos descritos a continuación (ver la tabla).

#### Producto, tipo y validez de garantía de un solo vistazo:

	Fronius Solar Battery
Opción de garantía desde la entrega de fábrica por parte de Fronius	Garantía Fronius Plus
Validez de garantía desde la entrega de fábrica por parte de Fronius	2 años
Posibilidad de ampliación gratuita de la garantía mediante registro en <a href="http://www.solarweb.com">www.solarweb.com</a> dentro de los 30 meses desde la entrega de fábrica por parte de Fronius	✓ Garantía Fronius Plus: hasta 5 años de garantía para la Fronius Solar Battery, así como en caso de conexión online mensual con la capacidad de Garantía Fronius; hasta los 15 años para los módulos de batería Murata *)  ✓ Garantía Fronius: hasta 7 años
Posibilidad de ampliación de garantía con costes a través de su instalador dentro del plazo de los 30 meses desde la entrega de fábrica por parte de Fronius (**)	Garantía Fronius o Garantía Fronius Plus  ✓ hasta 10 años

\*\*\*) En caso de una ampliación de garantía relacionada con la Fronius Solar Battery, el objeto de la garantía es exclusivamente el módulo de batería Murata. Al actualizar un módulo de batería Murata, se mantiene la garantía vigente de los módulos de batería existentes. Queda excluida la ampliación de garantía del resto de componentes del sistema de la Fronius Solar Battery.

En caso de una reclamación de garantía, se devuelve el valor de los Fronius Solar Battery afectados según las siguientes condiciones. La sustitución por el valor residual de los productos en garantía se realiza por regla general mediante la puesta a disposición de uno o varios productos de sustitución o mediante la reparación del producto o de los productos. El plazo de garantía comienza con la entrega del producto por parte de Fronius y finaliza a los 2 o 15 años ("Plazos de garantía"). El comprador está obligado a guardar durante todo el plazo de garantía el justificante de compra de la Fronius Solar Battery o de los módulos individuales de batería Fronius y transmitirlo a Fronius cuando sea necesario. Para productos sustituidos o reparados es aplicable el plazo de garantía restante. Una sustitución o reparación de productos en garantía no da ningún derecho a ampliar el plazo de garantía.

\*) Existe un derecho de garantía si la capacidad útil actual de un solo módulo de batería (IJ1001M) cae por debajo del 68% de la capacidad útil indicada en la ficha técnica dentro de los 15 primeros años desde su compra, o por debajo del 80% en los 10 primeros años, como resultado del envejecimiento. El Centro de Reparaciones Fronius comprobará la capacidad útil de los diferentes módulos de batería en ese momento. Si la capacidad de un módulo de batería es inferior al 80% o 68% de la capacidad útil según la ficha de datos en el momento de comprobación, el Centro de Reparaciones Fronius se encargará de reparar o sustituir el módulo o módulos afectados. Por capacidad útil se entiende la energía que se mide en las conexiones del módulo de batería y que se puede obtener en las condiciones definidas por el fabricante. Los componentes de batería preparados como sustitución tienen una capacidad útil superior al 80% o 68%, según la ficha de datos. Los módulos y los componentes de batería sustituidos pasan a ser propiedad de Fronius.

Los costes en relación con la comprobación del derecho de garantía (en el caso de elegir el servicio, verificación de la capacidad) solo están cubiertos por esta garantía si se confirma la legalidad del derecho de garantía. La garantía en ningún caso incluye los costes de implantación en relación con el derecho de garantía (costes para desmontaje y montaje, costes de transporte, etc.).

El comprador del producto no podrá reclamar derechos según esta garantía si no ha cumplido los siguientes requisitos:

- ✓ Los productos se han instalado en un espacio interior (en el edificio), con una temperatura de servicio dentro del margen de 5 hasta 35 °C.
- ✓ Los productos no han estado expuestos a la irradiación solar directa, la radiación directa de calor de equipos calefactores o a corrientes de aire directas como, por ejemplo, en un garaje.
- ✓ Los productos han permanecido en su lugar de instalación original.
- ✓ El almacenamiento, la instalación, la puesta en servicio, la carga, el funcionamiento y el mantenimiento de los productos se han llevado a cabo según las instrucciones técnicas del manual de instrucciones.
- ✓ Los módulos de batería Murata se han mantenido dentro de un determinado rango de temperaturas (ver la tabla). El fabricante de la batería puede comprobar la temperatura de los módulos de la Fronius Battery Module y es capaz de determinar si se ha mantenido la temperatura necesaria durante toda la vida útil.

Ripartizione del tempo in relazione alla temperatura delle celle (in % e ore)								
Temperatura de celda (°C)		60≥T>50	50≥T>45	45≥T>40	40≥T>35	35≥T>30	30≥T>25	25≥T
10 años	Tiempo T (horas, %)	0 h 0,0%	0 h 0,0%	0 h 0,0%	0 h 0,0%	0 h 0,0%	0 h 0,0%	≤ 87.600 h ≤ 100%
	Tiempo T (horas, %)	0 h 0,0%	≤ 1003 h ≤ 0,8%	≤ 1505 h ≤ 1,1%	≤ 2007 h ≤ 1,5%	≤ 2509 h ≤ 1,9%	≤ 22.903 h ≤ 17,4%	≥ 101.470 h ≥ 77,2%




- / El derecho de garantía se ha ejercido inmediatamente pero como máximo transcurridos 14 días a partir de la aparición de las irregularidades que puedan acreditar un derecho de garantía según la definición anterior, se ha reclamado por correo electrónico dirigido a Fronius.

Además, el comprador debe, tras previo acuerdo, permitir durante los horarios comerciales habituales que los representantes de MURATA o Fronius accedan a los productos instalados para que se pueda llevar a cabo una inspección a fin de cumplir el derecho de garantía.




La garantía no es aplicable a productos que:

- / Hayan sido modificados o utilizados con componentes no homologados por Murata.
- / Hayan sufrido daños.
- / Se hayan utilizado de otra manera, de forma indebida, negligente o inapropiada.
- / Cuyas anomalías funcionales se deban a influencias que no son atribuibles a MURATA como, por ejemplo, catástrofes naturales como inundaciones y tormentas.
- / Que hayan excedido los 5475 ciclos de carga. El número de ciclos se puede consultar a través del inversor o servidor web, correspondiendo 1 ciclo a una carga y descarga completa.
- / Si el producto en garantía es un inversor híbrido de Fronius y este ha sido utilizado en el modo de emergencia durante más del 15% de su tiempo de servicio. Esta reglamentación entra en vigor al cabo de 1500 horas en el modo de emergencia.

	<b>Tubo anillado de polipropileno PPT</b>	REVISION: <b>08</b>
	<b>Polypropylene corrugated conduit PPT</b>	Fam.: <b>PPT</b>
		Pág. / Page <b>1/2</b>

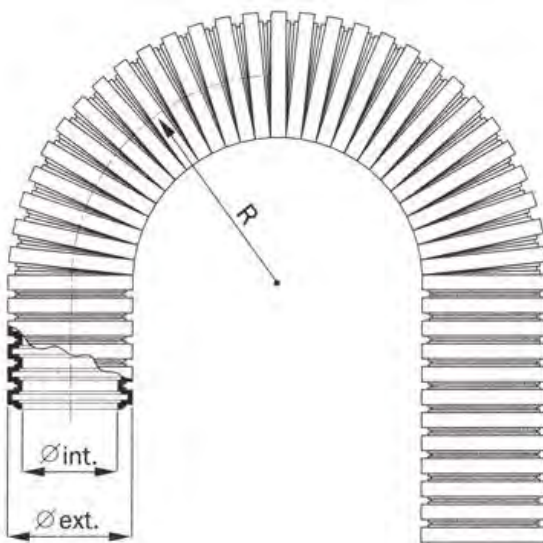
INTERFLEX, S.L. c/Muga 1, Pol. Ind. Pla d'en Coll, Montcada i Reixac E-08110 · Tel: +34 935643112 · Fax: +34 935643700 [interflex@interflex.es](mailto:interflex@interflex.es) [www.interflex.es](http://www.interflex.es)





<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubo anillado ligero flexible fabricado con polipropileno especial modificado.</li> <li>• Libre de halógenos, fósforo y cadmio</li> <li>• No propagador de la llama.</li> <li>• De aplicación general para la protección mecánica de cables en la instalación eléctrica de máquinas, especialmente en atmosferas ácidas, alcalinas o húmedas.</li> <li>• Color: negro.</li> <li>• Especialmente indicado para uso en exterior. Protección ante radiación UV (f1 según norma UL 746C).</li> </ul>	<p><b>DESCRIPTION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medium-wall and flexible corrugated conduit made of specially modified polypropylene.</li> <li>• Free of halogen, phosphorus and cadmium</li> <li>• Non-flame propagator.</li> <li>• General use for the insulating and mechanical protection of cables in the electrical installation of machinery, especially in acid, alkaline or humid atmospheres.</li> <li>• Colour: black.</li> <li>• Specially indicated for outdoor use. UV radiation protection (f1 according to UL 746C standard).</li> </ul>	
---	---	---


**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES / DIMENSIONAL CHARACTERISTICS**

Referencia / Reference	DN (*)	Ø int.	Ø ext.	Radio de curvatura mínimo R (estático) / Minimum bending radius R (static)	Embalaje / Packing m.
<b>PPT-07N</b>	7	6.1	9.8	15	50
<b>PPT-10N</b>	10	9.5	12.8	20	50
<b>PPT-12N</b>	12	12.0	15.6	30	50
<b>PPT-17N</b>	17	16.5	20.9	40	50
<b>PPT-23N</b>	23	22.2	28.1	55	50
<b>PPT-29N</b>	29	27.8	34.0	65	50
<b>PPT-36N</b>	36	35.7	42.0	80	30
<b>PPT-48N</b>	48	46.5	53.7	95	30
<b>PPT-70N</b>	70	67.8	79.5	200	10 / 30
<b>PPT-95N</b>	95	89.9	104.4	265	10 / 30

(\*) DN = Diámetro nominal del tubo / Nominal Diameter of the conduit  
Dimensiones en mm / Dimensions in mm



Certificaciones / Certifications	
	CE
	RoHS compliant
	Underwriters Laboratories (UL) (except DN70 and DN95)
	f1 UL 746C

	<b>Tubo anillado de polipropileno PPT</b>	REVISION: <b>08</b>
	<b>Polypropylene corrugated conduit PPT</b>	Fam.: <b>PPT</b>
		Pág. / Page <b>2/2</b>

INTERFLEX, S.L. c/Muga 1, Pol. Ind. Pla d'en Coll, Montcada i Reixac E-08110 · Tel: +34 935643112 · Fax: +34 935643700 [interflex@interflex.es](mailto:interflex@interflex.es) [www.interflex.es](http://www.interflex.es)

Propiedades Mecánicas, Eléctricas y Térmicas / Mechanical, Thermal and Electrical Properties				
Ensayo / Test	Clasificación / Classification	Valores norma / Standard Values	Valores Real V	Norma / Standard
1 Resistencia a la Compresión / Compression Force	2 Ligero / Light	320 N	>320 N	EN 61386-1/23 CEI 61386-1/23
2 Resistencia al Impacto / Impact Resistance (DN17 / ND17)	-15°C	2 Ligero / Light	1 J	
	-25°C		0,5 J	
	+23°C		2 J	
3 Temperatura mínima de utilización / Lower Temperature Range	4	-25°C	-25°C	
4 Temperatura máxima de utilización / Upper Temperature Range	1	+60°C	+80°C	
5 Resistencia al curvado / Resistance to bending	4 Flexible	5.000 flex.	>5.000 flex.	
6 Propiedades eléctricas / Electrical Characteristics	0	No declarado / Not declared	No declarado / Not declared	
7 Resistencia a la penetración de cuerpos sólidos / Protection against ingress of solids ***	6 Protegido contra el polvo / Dust tight	-----	IP 6X	
8 Resistencia a la penetración de agua / Protection against ingress of water *	5 Protegido contra chorros de agua / Protected against water jets	-----	IP X5	
	7 Protegido contra los efectos de una inmersión temporal / Protected against the effects of temporary immersion in water	-----	IP X7	
9 Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos / Resistance against corrosion	-	-----	-----	
10 Resistencia a la tracción / Tensile Strength (DN17 / ND17) **	2 Ligero / Light	250 N	>300 N	
11 Resistencia a la propagación de la llama / Flame Propagation	1 No Propagador / Not flame propagator	-----	-----	
12 Resistencia a cargas suspendidas / Suspended Load Capacity	- No aplica / Not applying	-----	-----	
Resistencia a la penetración de agua / Protection against ingress of water *	8 Protegido contra los efectos similares a la inmersión a 20 m en agua / Protected against the similar effects of a 20 m water immersion	-----	IPX8	EN 60529 IEC 529



(\*) ENSAYO CON ANILLO TÓRICO ORJ Y JUNTA PLANA PLJ / TESTED WITH ORJ O-RING AND PLJ SEALING WASHER

(\*\*) ENSAYO CON RACOR NYLOFIX PLUS / TESTED WITH NYLOFIX PLUS CONNECTOR

(\*\*\*) EXCEPTO DN70 Y DN95 / EXCEPT DN70 AND DN95

OTRAS CARACTERÍSTICAS / OTHER CHARACTERISTICS	UNIDAD / UNITS	VALOR / VALUE	ENSAYO / TEST
<b>Características Mecánicas (Material acondicionado) / Mechanical Characteristics (Conditioned)</b>			
Resistencia a la fatiga por flexión (DN17) / Continuous flexing test (DN17)	Flexiones / Flexions	>2.000.000	INTERFLEX
<b>Toxicidad / Toxicity</b>			
Libre de halógenos / Halogen Free	-		UNE EN 50267
De acuerdo con RoHS / RoHS compliant			
<b>Características de Combustión / Flammability Characteristics</b>			
Hilo incandescente / Glow wire	°C	750	CEI 60695
Índice de oxígeno / Oxygen Index	%	≥25	UNE EN ISO 4589
Inflamabilidad / Flammability	-	V2	UL 94
<b>Características físico-químicas / Chemical-physical Characteristics</b>			
Resistencia a los carburantes, aceites minerales, grasas, y la mayoría de disolventes minerales, y bases diluidas			Buena / Good
Resistance to fuel, mineral oils, greases and diluted bases			

La información contenida en esta Especificación Técnica de Producto es correcta al momento de su publicación. Sin embargo, puede ser modificada sin noticia previa. El usuario debe determinar la selección correcta y segura y la preparación y condiciones de uso de los productos. Es responsabilidad del usuario comprobar los productos recibidos y notificar inmediatamente a INTERFLEX, S.L. cualquier defecto. INTERFLEX, S.L. no será responsable de cualquier daño resultante de una mala instalación, aplicación o uso de sus productos. Si los productos de INTERFLEX, S.L. son utilizados conjuntamente con productos que no son de INTERFLEX, S.L., cualquier reclamación sobre el material en su conjunto será desestimada. Visite nuestra página web [www.interflex.es](http://www.interflex.es) para tener información actualizada.

Information provided in this technical data sheet is considered to be true and correct at the time of publication. However, it may be changed without notice. It is the customer's obligation to determine the correct and safe selection, settings and conditions of use of the products. It is the customer's responsibility to check the delivered products and immediately notify INTERFLEX, S.L. of any detected fault. INTERFLEX, S.L. cannot be held responsible for any damage resulting from unprofessional installation, application or misuse of its products. If INTERFLEX, S.L. products are used in conjunction with non INTERFLEX, S.L. products, all product liability claims will be rejected. Visit our webpage [www.interflex.es](http://www.interflex.es) for an updated information.

Número de documento:  
*Document number:*

Nr. DOC - 029030  
*DOC. Nr. - 029030*

La Empresa:  
*The Company:*

Gave Electro S.L.  
Av. Mogent 214-232  
Polígono Industrial A7 Llinars Park  
E 08450 Llinars del Vallès - Barcelona (SPAIN)



Declara que los productos:  
*Declares that the products:*

Cajas de conexión AC  
*AC connection boxes*

Referencias de los productos:  
*Product references:*

AC x yy z Dt  
x = M monofásico /single phase ; x= T trifásico / three phases  
yy = corriente / current rating  
Dt = tipo diferencial /differential type

Instalado de acuerdo con las normas de instalación, instrucciones del fabricante y conforme a las reglas profesionales, debidamente mantenido y utilizado en las aplicaciones para las que está previsto,  
*Installed in accordance to the installation standards, manufacturer's instructions and professional rules, duly maintained and used for the applications as intended,*

Cumple con los requisitos esenciales de la Directiva del Consejo:  
*Complies with the essential requirements of the Council Directive:*

2014/35/EU  
Directiva de Baja Tensión  
*Low Voltage Directive*  
2014/30/EU

2015/863/EU  
Directiva ROHS3  
*Directive ROHS3*

Diseñados según norma europea armonizada:  
*Designed according to harmonized european norm:*

EN 61439-1:2012  
EN 61439-2:2012

Llinars del Vallès,  
2020-11-16

Eloy Montava  
Director General (*General Manager*)

Lugar y fecha  
*Place and date*

Nombre, cargo y firma de la persona autorizada  
*Name, function and signature of the authorized person*

Número de documento:  
*Document number:*

Nr. DOC - ND029009  
*DOC. Nr. ND029009*



La Empresa:  
*The Company:*

Gawe Electro S.L.  
Av. Mogent 214-232 - Ap. Correos 25  
Polígono Industrial A7 Llinars Park  
08450 Llinars del Vallés - Barcelona (SPAIN)

Declara que los productos:  
*Declares that the products:*

Cajas FV de aparamenta modular  
*PV switchgear combiner boxes*

Referencias de los productos:  
*Product references:*

STM x yy zz P -ff  
STM - Solartec modular  
x= nr. strings yy = voltage zz = switch rating  
P = Overvoltage protection -ff = fuse rating

Instalado de acuerdo con las normas de instalación, instrucciones del fabricante y conforme a las reglas profesionales, debidamente mantenido y utilizado en las aplicaciones para las que está previsto,  
*Installed in accordance to the installation standards, manufacturer's instructions and professional rules, duly maintained and used for the applications as intended,*

Cumple con los requisitos esenciales de la Directiva del Consejo:  
*Complies with the essential requirements of the Council Directive:*

2014/35/EU  
Directiva de Baja Tensión  
*Low Voltage Directive*  
2014/30/EU  
Directiva de Compatibilidad Electromagnética CEM  
*EMC Electromagnetic compatibility Directive*  
2015/863/EU  
Directiva ROHS 3  
*Directive ROHS 3*

Diseñados según norma europea armonizada:  
*Designed according to harmonized european norm:*

EN 61439-1:2012  
EN 61439-2:2012

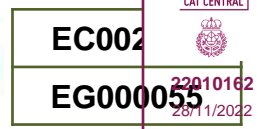
La Roca del Vallès,  
2019-06-15

Eloy Montava  
Director General (*General Manager*)

Lugar y fecha  
*Place and date*

Nombre, cargo y firma de la persona autorizada  
*Name, function and signature of the authorized person*





El conector tipo MC4 es una **manera sencilla y fiable de conectar dos cables solares**. La conexión es sencilla y se puede hacer la desconexión también fácilmente. Los cables solares que se pueden utilizar con los conectores KCF-06-1000V deben tener una sección max de **6 mm<sup>2</sup>**. Para montaje en panel se suministrara con la correspondiente tuerca de ajuste.

### CARACTERÍSTICAS

- ✓ Conexión de conductores rápida fiable y sencilla in situ gracias a la innovadora tecnología de conexión rápida *snap-in*
- ✓ Rango de temperatura desde -40 ° C hasta +90 ° C
- ✓ Clase de inflamabilidad UL94-V0
- ✓ Protección UV
- ✓ Rigidez dieléctrica: 8kV
- ✓ Resistencia de contacto: <0,5mΩ
- ✓ Aislamiento de clase II
- ✓ Materiales PPE y cobre con recubrimiento de estaño



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Artículo	Tipo conector	Embalaje	In	I <sub>max</sub>	Tensión	Sección	Grado de protección
KCF-06-1000-M	Macho	5 uds	30 A	40 A	1000 Vdc	2,5-4-6 mm <sup>2</sup>	IP 67
KCF-06-1000-F	Hembra		30 A	40 A	1000 Vdc	2,5-4-6 mm <sup>2</sup>	IP 67

**CE** IEC 60068-2-11  
 IEC 62852:2014  
 EN 62852:2015





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

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

**TÜV 2 Pfg 1169/08.2007 cables para paneles solares.**

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

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



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

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

Sus características principales son:

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

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



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

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

\*OTROS CALIBRES, REALIZAR CONSULTA A NUESTRO EQUIPO\*



## ANNEX IV: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

### ÍNDEX

1. ANTECEDENTS .....	3
1.1. DADES GENERALS .....	3
1.2. OBJECTE DE L'ESTUDI .....	3
1.3. JUSTIFICACIÓ DEL REQUERIMENT DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT .....	3
1.4. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ .....	4
2. MARC LEGISLATIU .....	5
3. INTRODUCCIÓ A L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT .....	8
4. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS .....	9
4.1. INTRODUCCIÓ .....	9
4.2. DRETS I OBLIGACIONS .....	9
4.2.1. DRET A LA PROTECCIÓ DAVANT ELS RISCOS LABORALS .....	9
4.2.2. PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA .....	9
4.2.3. AVALUACIÓ DELS RISCOS .....	10
4.2.4. EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ .....	11
4.2.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS .....	11
4.2.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS .....	11
4.2.7. MESURES D' EMERGÈNCIA .....	11
4.2.8. RISC GREU I IMMINENT .....	11
4.2.9. VIGILÀNCIA DE LA SALUT .....	12
4.2.10. DOCUMENTACIÓ .....	12
4.2.11. COORDINACIÓ D' ACTIVITATS EMPRESARIALS .....	12
4.2.12. PROTECCIÓ DE TREBALLADORS ESPECIALMENT SENSIBLES A DETERMINATS RISCOS .....	12
4.2.13. PROTECCIÓ DE LA MATERNITAT .....	12
4.2.14. PROTECCIÓ DELS MENORS .....	12
4.2.15. RELACIONS DE TREBALL TEMPORALS, DE DURADA DETERMINADA I EN EMPRESES DE TREBALL TEMPORAL .....	13
4.2.16. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS .....	13
4.3. SERVEIS DE PREVENCIÓ .....	13
4.3.1. PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS .....	13
4.3.2. SERVEIS DE PREVENCIÓ .....	13
4.4. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS .....	14
4.4.1. CONSULTA DELS TREBALLADORS .....	14
4.4.2. DRETS DE PARTICIPACIÓ I REPRESENTACIÓ .....	14
4.4.3. DELEGATS DE PREVENCIÓ .....	14
5. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT .....	15
5.1. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL .....	15
5.1.1. INTRODUCCIÓ .....	15



5.1.2.	OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.....	
5.1.2.1.	CONDICIONS CONSTRUCTIVES.....	
5.1.2.2.	ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ.....	
5.1.2.3.	CONDICIONS AMBIENTALS.....	
5.1.2.4.	IL·LUMINACIÓ.....	17
5.1.2.5.	SERVEIS HIGIÈNICS I LOCALS DE DESCANS.....	18
5.1.2.6.	MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS.....	18
5.2.	DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL.....	18
5.2.1.	INTRODUCCIÓ.....	18
5.2.2.	OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.....	19
5.3.	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.....	19
5.3.1.	INTRODUCCIÓ.....	19
5.3.2.	OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.....	20
5.3.2.1.	DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.....	20
5.3.2.2.	DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.....	21
5.3.2.3.	DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.....	21
5.3.2.4.	DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A MOVIMENT DE TERRES I MAQUINÀRIA PESADA EN GENERAL.....	22
5.3.2.5.	DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA EINA.....	23
5.4.	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.....	24
5.4.1.	INTRODUCCIÓ.....	24
5.4.2.	DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.....	24
5.5.	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.....	25
5.5.1.	INTRODUCCIÓ.....	25
5.5.2.	OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI.....	25
6.	IDENTIFICACIÓ GENERAL DE RISCOS ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.....	26
6.1.	ACTIVITATS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.....	26
6.2.	RISCOS MÉS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.....	26
7.	MESURES PREVENTIVES I DE PROTECCIÓ LABORAL.....	30
7.1.	MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.....	30
7.2.	MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA OFICI.....	32
7.3.	MESURES PREVENTIVES PER A RISC DE DANYS A TERCERS.....	41
7.4.	MESURES PREVENTIVES PER A INSTAL·LACIONS ALIENES A L'OBRA.....	41
8.	CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ.....	43
8.1.	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI).....	43
8.2.	SISTEMES DE PROTECCIONS COL·LECTIVES (SPC).....	45
9.	PROTÒCOL D'ACTUACIÓ EN CASOS ESPECIALS.....	46
9.1.	MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS.....	46
9.2.	ACCIONS EN CAS D'ACCIDENT.....	46

## 1. ANTECEDENTS

### 1.1. DADES GENERALS

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA I DE CONSUM	
Titular	Consell Comarcal del Baix Ebre
DNI / NIF / NIE	P9300004J
Adreça	Carrer de Barcelona, 152
Localitat	Tortosa
Codi postal	43500
Persona de contacte	Germán Zubeldia

DADES DE L'OBRA	
Titular	Consell Comarcal del Baix Ebre
Adreça	Ctra. T-340, Polígon 18 / Parcel·la 173
Localitat	Camarles
Codi postal	43894

TÈCNIC COMPETENT	
Nom	Jordi Morera Prat
Número de col·legiat	14.144, CETIM
Adreça	Av. Àngel Guimerà, 56
Localitat	Igualada
Codi postal	08700
Correu electrònic	jordi@epsenginyeria.com

### 1.2. OBJECTE DE L'ESTUDI

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut ha estat redactat per a complir el Reial Decret 1627/1997 on s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres i en les instal·lacions. Tot això se situa en el marc de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.

### 1.3. JUSTIFICACIÓ DEL REQUERIMENT DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT

Les xifres que apareixen de pressupost, termini d'execució, nombre de treballadors simultanis i volum de mà d'obra estimada són inferiors a les que apareixen als punts a), b) i c) del paràgraf 1 del article 4 del RD 1627/1997.



Al mateix temps, l'obra ni és ni requereix cap mena de treball subterrani. Per aquest motiu, a l'obra li és d'aplicació el paràgraf 2 del esmentat article 4 en el sentit que cal elaborar un Estudi de Seguretat i Salut..

## 1.4. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

### Títol del projecte

Memòria tècnica de la posada en servei d'una instal·lació fotovoltaica de 21,60kWp.

### Promotor

Consell Comarcal del Baix Ebre

### Direcció facultativa

### Coordinador de Seguretat

### Ubicació i entorn de l'obra

Camí Lo Lligallo, Polígon: 7 / Parcel·la: 132, Aldea

### Instal·lacions provisionals

No es necessiten instal·lacions provisionals per dur a terme la instal·lació.

### Descripció del sistema d'atenció mèdica

L'hospital més proper és l'Hospital Comarcal d'Amposta.

### Descripció dels processos i programació

La durada màxima de les obres serà de 34 dies. Les obres a realitzar són:

Instal·lació d'estructura sobre la coberta.

Instal·lació mòduls fotovoltaics i cablejat.

Connexionat proteccions i quadre elèctric general.

Posada en marxa.

S'estima un màxim de 4 operaris a l'obra, i un total de 6 operaris diferents. Les hores reals de l'obra duraran aproximadament 5 dies.

És una instal·lació senzilla, sense acció estructural.

## 2. MARC LEGISLATIU

### **Directiva 92/57/CEE de 24 de Junio (DO: 26/08/92)**

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

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

Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción

Transposició de la Directiva 92/57/CEE

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

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

Prevención de riesgos laborales

Desenvolupament de la Llei a través de les següents disposicions:

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

Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

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

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

Al capítol 1 exclou les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (09/03/1971)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



equipos de protección individual

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

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

Transposició de la Directiva 89/655/CEE sobre utilització dels equips de treball. Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (09/03/1971)

**20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52)**

Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la Construcción Modificaciones:

10 de diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53)

23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66)

Art. 100 a 105 derogats per O. de 20 de gener de 1956

**31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66° a 74° (BOE: 03/02/40)**

Reglamento general sobre Seguridad e Higiene

**28 de agosto de 1970. Art. 1° a 4°, 183° a 291° y Anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70)**

Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, vidrio y cerámica

Correcció d'errades: BOE: 17/10/70

**20 de septiembre de 1986 (BOE: 13/10/86)**

Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene

Correcció d'errades: BOE: 31/10/86

**16 de diciembre de 1987 (BOE: 29/12/87)**

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación

**31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87)**

Senalización, balizamiento, limpieza y tennación de obras fijas en vías fuera de poblado

**23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/77)**

Reglamento de aparatos elevadores para obras

Modificació: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81)

**28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88)**

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para obras

Modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)

**31 de octubre de 1984 (BOE: 07/11/84)**

Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto

**7 de enero de 1987 (BOE: 15/01/87)**



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de

**RD 1316/1989 de 27 de octubre (BOE: 02/11/89)**

Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo

9 de marzo de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71)

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo

Correcció d'errades: BOE: 06/04/71

Modificació: BOE: 02/11/89

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

**12 de gener de 1998 (DOG: 27/01/98)**

S'aprova el model de Llibre d'Incidències en obres de construcció

**Resoluciones aprobatorias de Normas técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores**

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

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

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

Modificació: BOE: 24/10/75

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

Modificació: BOE: 25/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos

Modificació: BOE: 27/10/75

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

Modificació: BOE: 28/10/75

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

Modificació: BOE: 29/10/75

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

Modificació: BOE: 30/10/75

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

Modificació: BOE: 31/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco

Modificació: BOE: 01/11/75

- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals)

### **3. INTRODUCCIÓ A L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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





## 4. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

### 4.1. INTRODUCCIÓ.

La llei **31/1995**, de 8 de novembre de 1995, de **Prevenió de Riscos Laborals** té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els *riscos derivats de les condicions de treball*.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les **normes reglamentàries** aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

- Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d' equips de protecció individual.

### 4.2. DRETS I OBLIGACIONS.

#### 4.2.1. DRET A LA PROTECCIÓ DAVANT ELS RISCOS LABORALS.

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut en el treball.

A aquest efecte, l' empresari realitzarà la prevenió dels riscos laborals mitjançant l' adopció de totes les mesures que siguin necessàries per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d' avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d' emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

#### 4.2.2. PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.

L' empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d' acord amb els principis generals següents:

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- Combatre els riscos en el seu origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular pel que fa a la concepció dels llocs de treball, l' organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- Donar les degudes instruccions als treballadors.
- Adoptar les mesures necessàries per tal de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador.



### 4.2.3. AVALUACIÓ DELS RISCOS.

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació s'haurà de fer en ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la qual van ser concebuts o a les seves possibilitats.
- Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient a l'explotació.
- Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Pel que fa a les màquines eina, els riscos que poden sorgir en el seu ús, es poden resumir en els punts següents:

- Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer el seu mode de funcionament.
- La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- Pot haver-hi certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció de endegaments.
- Pot haver-hi riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
  - Entre en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
  - Sigui colpejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
  - Ser colpejat per elements de la màquina que resultin projectats.
  - Ser colpejat per altres materials projectats per la màquina.
- Pot haver-hi riscos no mecànics tals com els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i encara que girin lentament. Es classifiquen en els grups següents:
  - Elements considerats aïlladament tals com arbres de transmissió, vàstegs, broques, acoblaments.
  - Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
- Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa en el lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i vàstags amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
- Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'aprecii per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, la seva inadequació als fins de protecció requerits.



#### **4.2.4. EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.**

Quan la utilització d' un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l' empresari adoptarà les mesures necessàries per tal que:

- La utilització de l' equip de treball quedi reservada als encarregats d' aquesta utilització.
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

L' empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l' acompliment de les seves funcions i vetllar per l' ús efectiu dels mateixos.

#### **4.2.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.**

L' empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els regs per a la seguretat i la salut dels treballadors en el treball.
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l' empresari, així com als òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en aquests llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d' equips de protecció individual.

#### **4.2.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.**

L' empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

#### **4.2.7. MESURES D' EMERGÈNCIA.**

L' empresari, tenint en compte la mida i l' activitat de l' empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d' analitzar les possibles situacions d' emergència i adoptar les necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això el personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, si s' escau, el seu correcte funcionament.

#### **4.2.8. RISC GREU I IMMINENT.**

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l' empresari estarà obligat a:

- Informar al més aviat possible a tots els treballadors afectats sobre l' existència d' aquest risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte els seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d' adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències d' aquest perill.



#### **4.2.9. VIGILÀNCIA DE LA SALUT.**

L' empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d' aquells reconeixements o proves que causin les menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

#### **4.2.10. DOCUMENTACIÓ.**

L' empresari haurà d' elaborar i conservar a disposició de l' autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball, i planificació de l' acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- Pràctica dels controls de l' estat de salut dels treballadors.
- Relació d' accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

#### **4.2.11. COORDINACIÓ D' ACTIVITATS EMPRESARIALS.**

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l' aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

#### **4.2.12. PROTECCIÓ DE TREBALLADORS ESPECIALMENT SENSIBLES A DETERMINATS RISCOS.**

L' empresari garantirà, avaluant els riscos i adoptant les mesures preventives necessàries, la protecció dels treballadors que, per les seves pròpies característiques personals o estat biològic conegut, inclosos aquells que tinguin reconeguda la situació de discapacitat física, psíquica o sensorial, siguin específicament sensibles als riscos derivats del treball.

#### **4.2.13. PROTECCIÓ DE LA MATERNITAT.**

L' avaluació dels riscos haurà de comprendre la determinació de la naturalesa, el grau i la durada de l' exposició de les treballadores en situació d' embaràs o part recent, a agents, procediments o condicions de treball que puguin influir negativament en la salut de les treballadores o del fetus, adoptant, si s' escau, les mesures necessàries per evitar l' exposició a l' esmentat risc.

#### **4.2.14. PROTECCIÓ DELS MENORS.**

Abans de la incorporació al treball de joves menors de divuit anys, i prèviament a qualsevol modificació important de les seves condicions de treball, l' empresari haurà d' efectuar una avaluació dels llocs treball a exercir pels mateixos, a fi de determinar la naturalesa, el grau i la durada de la seva exposició, tenint especialment en compte els riscos derivats de la seva manca d' experiència, de la seva immaduresa per avaluar els riscos existents o potencials i del seu desenvolupament encara incomplet.



#### **4.2.15. RELACIONS DE TREBALL TEMPORALS, DE DURADA DETERMINADA I EN EMPRESES DE TREBALL TEMPORAL.**

Els treballadors amb relacions de treball temporals o de durada determinada, així com els contractats per empreses de treball temporal, hauran de gaudir del mateix nivell de protecció en matèria de seguretat i salut que els restants treballadors de l'empresa en la qual presten els seus serveis.

#### **4.2.16. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.**

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut en el treball i per la de aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions en el treball, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, hauran de ser en particular:

- Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els que desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar immediatament un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

### **4.3. SERVEIS DE PREVENCIÓ.**

#### **4.3.1. PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.**

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà aquest servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en nombre, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos a què estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de forma habitual la seva activitat en el centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

#### **4.3.2. SERVEIS DE PREVENCIÓ.**

Si la designació d'un o diversos treballadors és insuficient per a la realització de les activitats de



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



prevenció, en funció de la grandària de l' empresa, dels riscos a què estan exposats els treballadors de la perillositat de les activitats desenvolupades, l' empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l' empresa, que col·laboraran quan sigui necessari.

S' entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives per tal de garantir l' adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l' empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

## **4.4. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.**

### **4.4.1. CONSULTA DELS TREBALLADORS.**

L' empresari haurà de consultar els treballadors, amb la deguda antelació, l' adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l' organització del treball a l' empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot allò relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L' organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals a l' empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats d' aquestes activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d' emergència.
- El projecte i l' organització de la formació en matèria preventiva.

### **4.4.2. DRETS DE PARTICIPACIÓ I REPRESENTACIÓ.**

Els treballadors tenen dret a participar en l' empresa en les qüestions relacionades amb la prevenció de riscos en el treball.

En les empreses o centres de treball que comptin amb sis o més treballadors, la participació d' aquests es canalitzarà a través dels seus representants i de la representació especialitzada.

### **4.4.3. DELEGATS DE PREVENCIÓ.**

Els delegats de prevenció són els representants dels treballadors amb funcions específiques en matèria de prevenció de riscos en el treball. Seran designats per i entre els representants del personal, d' acord amb la següent escala:

- De 50 a 100 treballadors: 2 Delegats de Prevenció.
- De 101 a 500 treballadors: 3 Delegats de Prevenció.
- De 501 a 1000 treballadors: 4 Delegats de Prevenció.
- De 1001 a 2000 treballadors: 5 Delegats de Prevenció.
- De 2001 a 3000 treballadors: 6 Delegats de Prevenció.
- De 3001 a 4000 treballadors: 7 Delegats de Prevenció.
- De 4001 en endavant: 8 Delegats de Prevenció.

A les empreses de fins a trenta treballadors el delegat de Prevenció serà el delegat de personal. A les empreses de trenta-un a quaranta-nou treballadors hi haurà un Delegat de Prevenció que serà elegit per i entre els Delegats de Personal.



## 5. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT

### 5.1. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.

#### 5.1.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut de treballadors davant els *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les **normes reglamentàries** les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a *garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball*, de manera que de la seva utilització no se'n deriven riscos per als treballadors.

Per tot l'exposat, el Reial decret **486/1997** de 14 d'Abril de 1.997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball**, entenent com a tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les quals els treballadors hagin de romandre o a les que puguin accedir per raó de la seva feina, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

#### 5.1.2. OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, serveis higiènics i locals de descans, i material i locals de primers auxilis.

##### 5.1.2.1. CONDICIONS CONSTRUCTIVES.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat davant els **RISCS** de rrelliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i ensorraments o caigudes de materials sobre els treballadors, per a això el paviment constituirà un conjunt homogeni, pla i llis sense solució de continuïtat, de material consistent, no rrelliscós o susceptible de ser-ho amb l'ús i, de fàcil neteja, les parets seran llises, guarnides o pintades en tons clars i susceptibles de ser rentades i blanquejades i els sostres hauran de resguardar els treballadors de les inclemències del temps i ser prou consistents.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran també de facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan sigui necessari, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (fonamentació, pilars, forjats, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços a què siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball han de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície





**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



lliure superior a 2 m<sup>2</sup> per treballador, un volum major a 10 m<sup>3</sup> per treballador i una alçada mínima del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

El sòl haurà de ser fix, estable i no relliscós, sense irregularitats ni pendents perillosos. Les obertures, desnivells i les escales es protegiran mitjançant baranes de 90 cm d'alçada.

Els treballadors hauran de poder realitzar de forma segura les operacions d'obertura, tancament, ajust o fixació de finestres, i en qualsevol situació no suposaran un risc per a aquests.

Les vies de circulació hauran de poder utilitzar-se conforme al seu ús previst, de forma fàcil i amb total seguretat. L'amplada mínima de les portes exteriors i dels passadissos serà de 100 cm.

Les portes transparents hauran de tenir una senyalització a l'alçada de la vista i hauran d'estar protegides contra el trencament.

Les portes d'accés a les escales no s'obriran directament sobre els seus graons, sinó sobre descansos d'amplada almenys igual a la d'aquells.

Els paviments de les rampes i escales seran de materials no relliscats i cas de ser perforats l'obertura màxima dels intersticis serà de 8 mm. El pendent de les rampes variarà entre un 8 i 12 %. L'amplada mínima serà de 55 cm per a les escales de servei i d'1 m. per a les d'ús general.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament desplaçament d'aquestes. En qualsevol cas, no s'empraran escales de més de 5 m d'alçada, es col·locaran formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal, els seus llarguers hauran de prolongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, el ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran davant les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'alçada, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

Les vies i sortides d'evacuació hauran de romandre expedites i desembocaran a l'exterior. El nombre, la distribució i les dimensions de les vies hauran d'estar dimensionades per poder evacuar tots els llocs de treball ràpidament, dotant d'enllumenat d'emergència aquelles que ho requereixin.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsibles i es dotarà els conductors i resta d'aparellament elèctrica d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).





### **5.1.2.2. ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ.**

Les zones de pas, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, hauran de romandre lliures d'obstacles.

Les característiques dels sòls, sostres i parets seran tals que permetin aquesta neteja i manteniment. S'eliminaran amb rapidesa les deixalles, les taques de greix, els residus de substàncies perilloses i altres productes residuals que puguin originar accidents o contaminar l'ambient de treball.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

### **5.1.2.3. CONDICIONS AMBIENTALS.**

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

En els locals de treball tancats s'hauran de complir les condicions següents:

- La temperatura dels locals on es realitzin treballs sedentaris propis d'oficines o similars estarà compresa entre 17 i 27 °C. En els locals on es realitzin treballs lleugers estarà compresa entre 14 i 25 °C.
- La humitat relativa estarà compresa entre el 30 i el 70 per 100, excepte en els locals on existeixin riscos per electricitat estàtica en els quals el límit inferior serà el 50 per 100.
- Els treballadors no hauran d'estar exposats de forma freqüent o continuada a corrents d'aire la velocitat dels quals excedeixi els següents límits:
  - Treballs en ambients no calorosos: 0,25 m/s.
  - Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m/s.
  - Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m/s.
- La renovació mínima de l'aire dels locals de treball serà de 30 m<sup>3</sup> d'aire net per hora i treballador en el cas de treballs sedentaris en ambients no calorosos ni contaminats per fum de tabac i 50 m<sup>3</sup> en els restants.
- S'evitaran les olors desagradables.

### **5.1.2.4. IL·LUMINACIÓ**

La il·luminació serà natural amb portes i finestres envidrades, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, per tal d'obtenir una visibilitat notable. Els nivells d'il·luminació mínims establerts (lux) són els següents:

- Àrees o locals d'ús ocasional: 50 lux
- Àrees o locals d'ús habitual: 100 lux
- Vies de circulació d'ús ocasional: 25 lux.
- Vies de circulació d'ús habitual: 50 lux.
- Zones de treball amb baixes exigències visuals: 100 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals moderades: 200 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals altes: 500 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals molt altes: 1000 lux.

La il·luminació anteriorment especificada haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitar-se els enlluernaments directes per equips d'alta luminància.



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



**22010162**

28/11/2022

S'instal·larà a més el corresponent enllumenat d'emergència i senyalització per tal de poder les vies d'evacuació en cas de fallada de l'enllumenat general.

#### **5.1.2.5. . SERVEIS HIGIÈNICS I LOCALS DE DESCANS.**

En el local es disposarà d' aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

Es disposaran vestidors quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball, proveïts de seients i d' armaris o taquilles individuals amb clau, amb una capacitat suficient per guardar la roba i el calçat. Si els vestidors no fossin necessaris, es disposaran penjadors o armaris per col·locar la roba.

Existiran lavabos amb miralls, retrets amb descàrrega automàtica d' aigua i paper higiènic i lavabos amb aigua corrent, calenta si cal, sabó i tovalloles individuals o altres sistema d' assecat amb garanties higièniques. Disposaran a més de dutxes d' aigua corrent, calenta i freda, quan es realitzin habitualment treballs bruts, contaminants o que originin elevada sudoració. Portaran enrajolats els paraments fins a una alçada de 2 m. del terra, amb rajola ceràmica esmaltada de color blanc. La solada serà contínua i impermeable, formada per lloes de gres rugós antilliscant.

Si el treball s' interrompés regularment, es disposaran espais on els treballadors puguin romandre durant aquestes interrupcions, i es diferenciïn espais per a fumadors i no fumadors.

#### **5.1.2.6. MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS.**

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d' accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos a què estiguin exposats .

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i alhora de fàcil accés, d' una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurocrom, gases estèrils, cotó hidròfil, bossa d' aigua, torniquet, guants esterilitzats i d' un sol ús, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisoires, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

## **5.2. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL.**

### **5.2.1. INTRODUCCIÓ.**

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut de treballadors davant els *riscos derivats de les condicions de treball*.

D' acord amb l' article 6 de l' esmentada llei, seran les **normes reglamentàries** les que fixaran les mesures mínimes que s' han d' adoptar per a l' adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a *garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut*, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se suficientment a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot l'exposat, el Reial decret **485/1997** de 14 d'Abril de 1.997 estableix les **disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut en el treball**, entenent com a tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació



o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma d'un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

## 5.2.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de forma que la senyalització resulti el més eficaç possible, tenint en compte :

- Les característiques del senyal.
- Els riscos, elements o circumstàncies que hagin de senyalitzar-se.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, podrà optar-se per un senyal d'advertiment de forma triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Les vies de circulació de vehicles hauran d'estar delimitades amb claredat mitjançant franges contínues de color blanc o groc.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o socors (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de forma quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

La senyalització dirigida a alertar els treballadors o tercers de l'aparició d'una situació de perill i de la consegüent i urgent necessitat d'actuar d'una forma determinada o d'evacuar la zona de perill, es realitzarà mitjançant un senyal lluminós, un senyal acústic o una comunicació verbal.

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

## 5.3. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

### 5.3.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut de treballadors davant els *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les **normes reglamentàries** les que fixaran les mesures mínimes que s'han d'adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a *garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors a l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut d'aquests*.

Per tot l'exposat, el Reial decret **1215/1997** de 18 de Juliol de 1997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors** dels equips de treball, entenent com a tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat en el treball.



### 5.3.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L' empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix. De manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors en utilitzar aquests equips.

Haurà d' utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d' aplicació.

Per a l' elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
- En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d' utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver aturat o desconnectat l' equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L' empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcta d' utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d' utilització anormals i perilloses que puguin preveure's.
- Les conclusions que, si s' escau, es puguin obtenir de l' experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

#### 5.3.2.1. DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL

Els òrgans d' accionament d' un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables i no hauran de comportar riscos com a conseqüència d' una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d' estar proveït d' un òrgan d' accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d' objectes o de projeccions haurà d' estar proveït de dispositius de protecció adequats a aquests riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d' estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si fos necessari per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements s' han d' establitzar per fixació o per altres mitjans.

Quan els elements mòbils d' un equip de treball puguin comportar risc d' accident per contacte mecànic, hauran d' anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l' accés a les zones



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

INGENYERS/ES  
CAT CENTRAL



22010162

30/11/2022

perillosos .

Les zones i punts de treball o manteniment d' un equip de treball hauran d' estar adequades i il·luminades en funció de les tasques que s' hagin de realitzar.

Les parts d' un equip de treball que assoleixin temperatures elevades o molt baixes hauran d' estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir els treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l' electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d' aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d' estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferma, de manera que s' evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, i es comprova abans de l' iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d' ús són les adequades. .

S' han de prendre les mesures necessàries per evitar l'enganxada dels cabells, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre els equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

### **5.3.2.2. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.**

Els equips amb treballadors transportats hauran d' evitar el contacte d' aquests amb rodes i erugues i l' apressament per les mateixes. Per a això disposaran d' una estructura de protecció que impedeixi que l' equip de treball inclini més d' un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l' equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevats hauran d' estar condicionats mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el sòl i determinades parts d' aquest carretó i una estructura que mantingui el treballador sobre l' assentament de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d' advertiment. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

### **5.3.2.3. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.**

Hauran d' estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d' aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d' hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d' alçada i del pes, els ganxos de subjecció seran d' acer amb "pestells de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d' 1 m del seu terme mitjançant topalls de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



S'hauran d'instal·lar de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, se solti o involuntàriament de forma perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors s'haurà d'evitar la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs en règim de vents superiors als 60 km/h.

#### **5.3.2.4. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A MOVIMENT DE TERRES I MAQUINÀRIA PESADA EN GENERAL.**

Les màquines per als moviments de terres estaran dotades de fars de marxa cap endavant i de retrocés, servofrens, fre de mà, botzina automàtica de retrocés, retrovisors a banda i banda, pòrtic de seguretat antibolcada i antiimpactes i un extintor.

Es prohibeix treballar o romandre dins del radi d'acció de la maquinària de moviment de terres, per evitar els riscos per atropellament.

Durant el temps d'aturada de les màquines se senyalitzarà el seu entorn amb "senyals de perill", per evitar els riscos per fallada de frens o per atropellament durant la posada en marxa.

Si es produís contacte amb línies elèctriques el maquinista romandrà immòbil al seu lloc i demanarà auxili per mitjà de les botzines. Si és possible el salt sense risc de contacte elèctric, el maquinista saltarà fora de la màquina sense tocar, a l'uníson, la màquina i el terreny.

Abans de l'abandonament de la cabina, el maquinista haurà deixat en repòs, en contacte amb el paviment (la ganiveta, caç, etc.), posat el fre de mà i aturat el motor extraient la clau de contacte per evitar els riscos per fallades del sistema hidràulic.

Les passarel·les i esglaons d'accés per a conducció o manteniment romandran nets de graves, fangs i oli, per evitar els riscos de caiguda.

Es prohibeix el transport de persones sobre les màquines per al moviment de terres, per evitar els riscos de caigudes o d'atropellaments.

S'instal·laran topalls de seguretat de fi de recorregut, davant la coronació dels talls (talussos o terraplens) als quals s'ha d'aproximar la maquinària emprada en el moviment de terres, per evitar els riscos per caiguda de la màquina.

Se senyalitzaran els camins de circulació interna mitjançant corda de banderoles i senyals normalitzats de trànsit.

Es prohibeix l'apilament de terres a menys de 2 m. de la vora de l'excavació (com a norma general).

No s'ha de fumar quan s'abasteixi de combustible la màquina, ja que podria inflamar-se. En realitzar aquesta tasca el motor ha de romandre aturat.

Es prohibeix realitzar treballs en un radi de 10 m entorn de les màquines de èmfasi, en prevenció de cops i atropellaments.

Les cintes transportadores estaran dotades de passadís lateral de visita de 60 cm d'amplada i baranes de protecció d'aquest de 90 cm d'alçada. Estaran dotades d'endegadors que evitin desprendiments d'objectes per sobreiximent de materials. Sota les cintes, en tot el seu recorregut, s'instal·laran safates de recollida d'objectes despresos.



Els compressors seran dels anomenats "silenciosos" en la intenció de disminuir el nivell de zona dedicada per a la ubicació del compressor quedarà acordonada en un radi de 4 m. Les màquines estaràn en perfectes condicions d' ús, és a dir, sense esquerdes ni desgast que puguin produir punxament.

Cada tall amb martells pneumàtics, estarà treballat per dues colles que es tornaran cada hora, en prevenció de lesions per permanència continuada rebent vibracions. Els pisos mecànics es guiaran avançant frontalment, evitant els desplaçaments laterals. Per realitzar aquestes tasques s'utilitzarà faixa elàstica de protecció de cintura, canells ben ajustats, botes de seguretat, cascos antisoroll i una mascareta amb filtre mecànic recanvia ble.

### **5.3.2.5. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA EINA.**

Les màquines eina estaràn protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaràn protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.

Les que s'utilitzin en ambients inflamables o explosius estaràn protegides mitjançant carcasses antideflagrants. Es prohibeix la utilització de màquines accionades mitjançant combustibles líquids en llocs tancats o de ventilació insuficient.

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, al voltant de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s' utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Les taules de serra circular, talladores de material ceràmic i serres de disc manual no s'ubicaran a distàncies inferiors a tres metres de la vora dels forjats, amb l'excepció dels que estiguin clarament protegits ( xarxes o baranes, petos de rematada, etc). Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de tall, utilitzant-se en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com a normal general, s' hauran d' extreure els claus o parts metàl·liques èmfasis en l' element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran disparats inclinats, s' haurà de verificar que no hi ha ningú a l' altre costat de l' objecte sobre el qual es dispara, s' evitarà clavar sobre fàbriques de maó buit i s' assegurarà el l' equilibri de la persona abans d' efectuar el dispar.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s' escolliran sempre les broques i discos adequats al material a trepant, s' evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregaments inclinats a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de terres, polidores de fusta i vernissadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaràn dotades de dro de protecció antiatrapaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s' utilitzarà ielm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l' arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones en l' entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça en el sòl o sobre la perfil·leria, s' escollirà l' elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampelles de gasos diferents, aquestes es





**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

transportaran sobre carros en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada. Els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocés de la flama. Si es desprenen pintures es farà amb mascareta protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.



## **5.4. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.**

### **5.4.1. INTRODUCCIÓ.**

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut de treballadors davant els *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les **normes reglamentàries** les que fixaran les mesures mínimes que s'han d'adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a *garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció*.

Per tot l'exposat, el Reial decret **1627/1997** de 24 d'Octubre de 1997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres** de construcció, entenent com a tals qualsevol obra, pública o privada, en la qual s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

L'obra en projecte referent a l'*Execució d'una Edificació d'ús Industrial o Comercial* es troba inclosa en l'**Annex I** de l'esmentada legislació, amb la classificació **a) Excavació, b) Moviment de terres, c) Construcció, d) Muntatge i desmuntatge d'elements prefabricats, e) Condicionament o instal·lació, l) Treballs de pintura i de neteja i m) Sanejament**.

En tractar-se d'una obra amb les condicions següents:

- a) El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte és inferior a 450759,08 euros.
- b) La durada estimada és inferior a 30 dies laborables, no utilitzant-se en cap moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- c) El volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra, és inferior a 500.

Per tot el que s'ha indicat, el promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un **estudi bàsic de seguretat i salut**. Cas de superar-se alguna de les condicions esmentades anteriorment s'haurà de realitzar un estudi complet de seguretat i salut.

### **5.4.2. DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.**

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un *coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra*, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no sigui necessària la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

En aplicació de l'estudi bàsic de seguretat i salut, cada contractista elaborarà un *pla de seguretat i salut*





**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi desenvolupat en el projecte, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Abans del començament dels treballs, el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent.

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



2210163

28/11/2022

## **5.5. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.**

### **5.5.1. INTRODUCCIÓ.**

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessari per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les **normes de desenvolupament reglamentari** les que han de fixar les mesures mínimes que s'han d'adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre elles es troben les destinades a garantir *la utilització pels treballadors en el treball d'equips de protecció individual* que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per la seva salut o la seva seguretat que *no puguin evitar-se o limitar-se* suficientment mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització en el treball.

### **5.5.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI.**

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

#### PROTECTORS DEL CAP.

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, per tal de protegir els treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Protectors auditius acoblables als cascos de protecció.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Mascareta antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

#### PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS.

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

#### PROTECTORS DE PEUS I CAMES.

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.



### PROTECTORS DEL COS.

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i davantals de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons que evitin vibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

## **6. IDENTIFICACIÓ GENERAL DE RISCOS ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.**

### **6.1. ACTIVITATS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.**

Els *Oficis* més comuns en les obres de construcció són els següents:

- Moviment de terres.
- Excavació de pous i rases.
- Rebliment de terres.
- Encofrats.
- Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- Treballs de manipulació del formigó.
- Muntatge d'estructura metàl·lica
- Muntatge de prefabricats.
- Albañileria.
- Cobertes.
- Enrajolats.
- Arrescats i arrescats.
- Solats amb marbres, terrats, plaquetes i assimilables.
- Fusteria de fusta, metàl·lica i serralleria.
- Muntatge de vidre.
- Pintura i envernissaments.
- Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.
- Instal·lació de fontaneria, aparells sanitaris, calefacció i aire condicionat.
- Instal·lació d'antenes i parallamps.
- Manipulació de Màquines mòbils.
- Manipulació de Bateria.
- Manipulació de Torres.

### **6.2. RISCOS MÉS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.**

- Lliscaments, desprendiments de terres per diferents motius (no emprar el talús adequat, per variació de la humitat del terreny, etc).
- Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
- Atropellaments, col·lisions, bolcades i falses maniobres de la maquinària per a moviment de terres.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i estris.
- Els derivats dels treballs pulverulents.
- Contactes amb el formigó (dermatitis per ciments, etc).
- Caiguda dels encofrats al buit, caiguda de personal en caminar o treballar sobre els fondets de les



- bigues, trepitjades sobre objectes punxants, etc.
- Despreniments per mal apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
  - Talls i ferides en mans i peus, aixafaments, entrebancs i torçades en caminar sobre les armadures.
  - Enfonsaments, trencament d' encofrats, fallades d' estrebades.
  - Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
  - Els derivats del trencament fortuït de les planxes de vidre.
  - Cossos estranys als ulls, etc.
  - Agressió per soroll i vibracions a tot el cos.
  - Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
  - Agressió mecànica per projecció de partícules.
  - Cops.
  - Talls per objectes i/o eines.
  - Incendi i explosions.
  - Risc per sobreesforços musculars i mals gestos.
  - Càrrega de treball física.
  - Deficient il·luminació.
  - Efecte psico-fisiològic d' horaris i torn.

Els *riscos més freqüents* per activitat realitzada, són els descrits a continuació:

### **Mitjans i maquinària**

Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades.

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

Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (.sitjes, grues...).

Riscos derivats del funcionament de grues.

Caiguda de la càrrega transportada.

Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.

Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).

Cops i ensopegades.

Caiguda de materials, rebots.

Ambient excessivament sorollós.

Contactes elèctrics directes o indirectes.

Accidents derivats de condicions atmosfèriques.

### **Treballs previs**

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

Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).

Cops i ensopegades.

Caiguda de materials, rebots.

Sobre esforços per postures incorrectes.

Bolcada de piles de materials.

Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

### **Enderrocs**

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

Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



Projecció de partícules durant els treballs.  
Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).  
Contactes amb materials agressius.  
Talls i punxades.  
Cops i ensopegades.  
Caiguda de materials, rebots.  
Ambient excessivament sorollós.  
Fallida de l'estructura.  
Sobre esforços per postures incorrectes.  
Acumulació i baixada de runes.

### **Estructura**

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

Projecció de partícules durant els treballs.  
Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).  
Contactes amb materials agressius.  
Talls i punxades.  
Cops i ensopegades.  
Caiguda de materials, rebots.  
Ambient excessivament sorollós.  
Contactes elèctrics directes o indirectes.  
Sobre esforços per postures incorrectes.  
Fallides d'encofrats.  
Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.  
Bolcada de piles de material.  
Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).  
Riscos derivats de l'accés a les plantes.  
Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials.

### **Ram de paleta**

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

### **Coberta**

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



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



Projecció de partícules durant els treballs.  
Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).  
Contactes amb materials agressius.  
Talls i punxades.  
Cops i ensopegades.  
Caiguda de materials, rebots.  
Ambient excessivament sorollós.  
Sobre esforços per postures incorrectes.  
Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.  
Caigudes de pals i antenes.  
Bolcada de piles de material.  
Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).  
Es paraitzaran els treballs sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i neu.

### **Revestiments i acabats**

Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.  
Projecció de partícules durant els treballs.  
Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).  
Contactes amb materials agressius.  
Talls i punxades.  
Cops i ensopegades.  
Caiguda de materials, rebots.  
Sobreesforços per postures incorrectes.  
Bolcada de piles de material.  
Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

### **Instal·lacions**

Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).  
Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).  
Talls i punxades.  
Cops i ensopegades.  
Caiguda de materials, rebots.  
Emanacions de gasos en obertures de pous morts.  
Contactes elèctrics directes o indirectes.  
Sobreesforços per postures incorrectes.  
Caigudes de pals i antenes.



## 7. MESURES PREVENTIVES I DE PROTECCIÓ LABORAL

Com a criteri general, es prioritzaran les proteccions col·lectives en front les individuals. A més s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent. Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

### 7.1. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.

- S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos (vol, atropellament, col·lisió, caiguda en alçada, corrent elèctric, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc).
- S'habilitaran zones o estances per a l'apilament de material i estris (ferralla, perfilària metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica i de fusta, vidre, pintures, vernissos i dissolvents, material elèctric, aparells sanitaris, canonades, aparells de calefacció i climatització, etc).
- Es procurarà que els treballs es realitzin en superfícies seques i netes, utilitzant els elements de protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops als peus, casc de protecció per al cap i cinturó de seguretat.
- El transport aeri de materials i estris es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.
- El transport d'elements pesants (sacs d'aglomerant, maons, sorres, etc) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.
- Les bastides sobre cavallets, per a treballs en alçada, tindran sempre plataformes de treball d'amplada no inferior a 60 cm (3 taulons travats entre si), prohibint-se la formació de bastides mitjançant bidons, caixes de materials, banyeres, etc.
- Es tendiran cables de seguretat amarrats a elements estructurals sòlids en els quals enganxar el mosquetó del cinturó de seguretat dels operaris encarregats de realitzar treballs en alçada.
- La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.
- L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats.
- Es vigilaran els esforços de torsió o de dilució del tronc, sobretot si el cos estan en posició inestable.
- S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.
- Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin eixir-la amb facilitat.
- Es recomana evitar els barrils, en prevenció d'accidents.



- S'ha de seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.
- La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà al voltant dels 100 lux.
- És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes en comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orelles. Es resguardarà el treballador de vents mitjançant apantallaments i s'evitarà que la roba de treball s'humitegi de líquids evaporables.
- Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, per tal de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar el treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.
- L'aportació alimentària calòrica ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.
- Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriments o aïllament de les parts actives.
- Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).
- Les vies i sortides d'emergència hauran de romandre expedites i desembocar el més directament possible en una zona de seguretat.
- El nombre, la distribució i les dimensions de les vies i sortides d'emergència dependran de l'ús, dels equips i de les dimensions de l'obra i dels locals, així com el nombre màxim de persones que hi puguin ser presents.
- En cas d'avaria del sistema d'enllumenat, les vies i sortides d'emergència que requereixin il·luminació hauran d'estar equipades amb il·luminació de seguretat de suficient intensitat.
- Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.



## 7.2. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CAD.

### Moviment de terres. Excavació de pous i rases.

- Abans de l' inici dels treballs, s' inspeccionarà el tall per tal de detectar possibles esquerdes o moviments del terreny.
- Es prohibirà l' abassegament de terres o de materials a menys de dos metres de la vora de l' excavació, per evitar sobrecàrregues i possibles bolcades del terreny, assenyalant-se a més mitjançant una línia aquesta distància de seguretat.
- S' eliminaran tots els voladissos o viseres dels fronts de l' excavació que per la seva situació ofereixin el risc de desprendiment.
- La maquinària estarà dotada d' esglaons i agafador per pujar o baixar de la cabina de control. No s' utilitzarà com a suport per pujar a la cabina les llantes, cobertes, cadenes i guarda rodes.
- Els desplaçaments per l' interior de l' obra es realitzaran per camins senyalitzats.
- S'utilitzaran xarxes tenses o malles electrosoldades situades sobre els talussos, amb un encavalcament mínim de 2 m.
- La circulació dels vehicles es realitzarà a un màxim d'aproximació a la vora de l' excavació no superior als 3 m. per a vehicles lleugers i de 4 m per a pesants.
- Es conservaran els camins de circulació interna en bon estat i evitant la formació de sots i/o, bassals
- L'accés i sortida dels pous i rases s'efectuarà mitjançant una escala sòlida, ancorada a la part superior del pou, que estarà proveïda de sabates antilliscants.
- Quan la profunditat del pou sigui igual o superior a 1,5 m., s'estrebarà (o encamisarà) el perímetre en prevenció d'ensorraments.
- S'efectuarà l'eixida immediata de les aigües que afloren (o cauen) en l'interior de les rases, per a evitar que s'alteri l'estabilitat dels talussos.
- En presència de línies elèctriques en servei es tindran en compte les condicions següents :
- Es procedirà a demanar de la companyia propietària de la línia elèctrica el tall de fluid i posada a terra dels cables, abans de realitzar els treballs.
- La línia elèctrica que afecta l' obra serà desviada del seu actual traçat al límit marcat als plànols.
- La distància de seguretat respecte a les línies elèctriques que creuen l' obra, queda fixada en 5 m., en zones accessibles durant la construcció.
- Es prohibeix la utilització de qualsevol calçat que no sigui aïllant de l' electricitat en proximitat amb la línia elèctrica.

### Rebliment de terres.





**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



- Es prohibeix el transport de personal fora de la cabina de conducció i/o en nombre superior a les places existents a l'interior.
- Es regaran periòdicament els talls, les càrregues i caixes de camió, per evitar les pol·linitzadores. Especialment si s'ha de conduir per vies públiques, carrers i carreteres.
- S'instal·larà, a la vora dels terraplens d'abocament, sòlids topalls de limitació de recorregut per a l'abocament en retrocés.
- Es prohibeix la permanència de persones en un radi no inferior als 5 m. al voltant de les compactadores i maquinària en funcionament.
- Els vehicles de compactació i trepitjat, aniran proveïts de cabina de seguretat de protecció en cas de bolcada.

#### Encofrats.

- Es prohibeix la permanència d'operaris a les zones de batut de càrregues durant les operacions d'hissat de taulons, sopandes, puntals i ferralla; igualment es procedirà durant l'elevació de biguetes, nervis, armadures, pilars, boxedes, etc.
- L'ascens i descens del personal als encofrats, s'efectuarà a través d'escaleres de mà reglamentàries.
- S'instal·laran baranes reglamentàries als fronts de llisos horitzontals, per impedir la caiguda al buit de les persones.
- Els claus o puntes existents en la fusta usada, s'extrauran o rebran, segons casos.
- Queda prohibit encofrar sense abans haver cobert el risc de caiguda des d'alçada mitjançant la ubicació de xarxes de protecció.

#### Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.

- Els paquets de rodons s'emmagatzemaran en posició horitzontal sobre durs de fusta capa a capa, i s'evitaran les alçades de piles superiors a l' 1,50 m.
- S'efectuarà una escombrada diària de puntes, filferros i retallades al voltant del banc (o bancs, cavallets, etc.) de treball.
- Queda prohibit el transport aeri d'armadures de pilars en posició vertical.
- Es prohibeix enfil·lar-se per les armadures en qualsevol cas.
- Es prohibeix el muntatge de solcs perimetrals, sense abans estar correctament instal·lades les xarxes de protecció.
- S'evitarà, en la mesura del possible, caminar pels fondets dels encofrats de jàsseres o bigues.



#### Treballs de manipulació del formigó.

- S'instal·laran forns topalls final de recorregut dels camions formigonera, en evitació de bolcats.
- Es prohibeix apropar les rodes dels camions formigoneres a menys de 2 m. de la vora de l'excavació.
- Es prohibeix carregar el cubell per sobre de la càrrega màxima admissible de la grua que el sustenta.
- Es procurarà no colpejar amb el cub els encofrats, ni les estrebades.
- La canonada de la bomba de formigonat, es recolzarà sobre cavallets, i esdevenen les parts susceptibles de moure.
- Per vibrar el formigó des de posicions sobre la fonamentació que es formigona, s'establiran plataformes de trevaioies formades per un mínim de tres taulons, que es disposaran perpendicularment a l'eix de la rasa o sabata.
- El formigonat i vibrat del formigó de pilars, es realitzarà des de "castilletes de formigonat"
- En el moment en què el forjat ho permeti, s'hissarà al voltant dels buits el peto definitiu de fàbrica, en el cas de caigudes al buit.
- Es prohibeix transitar trepitjant directament sobre els revoltos (ceràmics o de formigó), en prevenció de caigudes a diferent nivell.

#### Muntatge d'estructura metàl·lica.

- Els perfils s'apilaran ordenadament sobre durs de fusta de suport de càrregues, establint capes fins a una alçada no superior a l' 1' 50 m.
- Un cop muntada la "primera alçada" de pilars, es tindran sota aquesta xarxes horitzontals de seguretat.
- Es prohibeix elevar una nova alçada, sense que en la immediatesata inferior s' hagin conclòs els cordons de soldadura.
- Les operacions de soldadura en alçada, es realitzaran des de l' interior d' una guindola de soldador, proveïda d' una barana perimetral d' 1 m. d' alçada formada per passamans, barra intermèdia i sòcol. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a tal efecte en la perfil·leria.
- Es prohibeix la permanència d' operaris dins del radi d' acció de càrregues suspeses.
- Es prohibeix la permanència d' operaris directament sota talls de soldadura.
- Es prohibeix enfilear directament per l' estructura i desplaçar-se sobre les ales d' una biga sense lligar el cinturó de seguretat.
- L'ascens o descens a/o d'un nivell superior, es realitzarà mitjançant una escala de mà proveïda de sabates antilliscants i ganxos de penjament i immobilitat, La escala estarà disposada de tal forma que sobrepassi 1 m. l'alçada de desembarcament .



- El risc de caiguda al buit per façanes es cobrirà mitjançant la utilització de xarxes de forca safata).

#### Muntatge de prefabricats.

- El risc de caiguda des d'alçada, s'evitarà els treballs de recepció i instal·lació del prefabricat des de l'interior d'una plataforma de treball envoltada de baranes de 90 cm., d'alçada, formades per passamans, llistó intermedi i sòcol de 15 cm., sobre bastides (metàl·lics, tubulars de cavallets).
- Es prohibeix treballar o romandre en llocs de trànsit de peces suspeses en prevenció del risc d'enlairament.
- Els prefabricats s'abassegaran en posició horitzontal sobre durs disposats per capes de tal forma que no malmetin els elements d'enganxada per a la seva hissada.
- Es paraitzarà la tasca d'instal·lació dels prefabricats en règim de vents superiors a 60 Km/h.

#### Paleta.

- Els grans buits (patis) es cobriran amb una xarxa horitzontal instal·lada alternativament cada dues plantes, per a la prevenció de caigudes.
- Es prohibeix concentrar les càrregues de maons sobre buits. L'abassegament de palets, es realitzarà proper a cada pilar, per evitar les sobrecàrregues de l'estructura en els llocs de menor resistència.
- Les runes i cascs s'evacuaran diàriament mitjançant trompes d'abocament muntades a l'efecte, per evitar el risc de trepitjades sobre materials.
- Les rampes de les escales estaran protegides en el seu entorn per una barana sòlida de 90 cm. d'alçada, formada per passamans, llistó intermedi i sòcol de 15 cm.

#### Cobertes.

- El risc de caiguda al buit, es controlarà instal·lant xarxes de forca al voltant de l'edifici. No es permeten caigudes sobre xarxa superiors als 6 m. d'alçada.
- Mesures preventives dels riscos de caigudes en alçada i al mateix nivell
- S'evitarà treballar al teulat a les hores punta solars per evitar insolacions.
- Es paraitzaran els treballs sobre la coberta en règim de vents superiors als 60 km/h, pluja, gelada i/o neu.

#### Treballs en risc de caigudes a diferent nivell

- Els forats de l'escala aniran protegits a tot el voltant, amb baranes rígides de 90 cm. d'alçada mínima i sòcol de 15 cm.
- Els forats de les claraboies i, les bores de l'estructura, aniran protegits amb xarxa de protecció de resistència a la caiguda d'una persona i pas suficient per impedir caiguda d'objectes petits



- En cas de construcció del sistema solar, es construiria una línia de vida en el camp de cap al posterior manteniment
- Es prohibeix utilitzar escales i taulons com a bastides.
- Les bastides i plataformes, per executar tasques a sostres o superfícies assimilades tindran la plataforma de treball perfectament anivellada, sense cap forat o graó i protegida per baranes a tot el voltant de 90 cm d'alçada amb passamà intermedi i, sòcol de 15 cm. Per a les operacions de col·locació d'elements auxiliars de protecció i, en general, en totes aquelles feines que per l'alçada a la què es realitzen no sigui imprescindible executar-les sobre la pròpia estructura, s'empraran plataformes telescòpiques.

#### Treballs amb riscos de caigudes al mateix nivell

- Es mantindrà ordre i neteja en tot moment a l'obra recollint tot el material sobrant, rebuig i, eines, després de realitzar el treball
- No es dipositarà cap objecte en les zones de pas de persones ni de vehicles

#### Enrajolats.

- El tall de les plaquetes i altres peces ceràmiques, s'executarà en via humida, per evitar la formació de pols ambiental durant el treball.
- El tall de les plaquetes i altres peces ceràmiques s'executarà en locals oberts o a la intempèrie, per evitar respirar aire amb gran quantitat de pols.

#### Arrescats i arrescats.

- Les "mires", regles, taulons, etc., es carregaran a espatlla en el seu cas, de tal manera que en caminar, l'extrem que va per davant, es trobi per sobre de l'altura del casc de qui el transporta, per evitar els cops a altres operaris, els entrebancs entre obstacles, etc.
- S'acordonarà la zona en la qual pugui caure pedra durant les operacions de projecció de "garbancillo" sobre morter, mitjançant cinta de banderoles i rètols de prohibit el pas.

#### Solats amb marbres, terrats, plaquetes i assimilables.

- El tall de peces de paviment s'executarà en via humida, en evitació de lesions per treballar en atmosferes pulverulentes.
- Les peces del paviment s'elevaran a les plantes sobre plataformes i encaixades, correctament apilades dins de les caixes de subministrament, que no es trencaran fins a l'hora d'utilitzar-hi el contingut.
- Els llots producte dels poliments, seran retirats sempre cap a zones no de pas i eliminats immediatament de la planta.



#### Fusteria de fusta, metàl·lica i serralleria.

- Els retalls de fusta i metàl·lics, objectes punxants, retalls i encenalls produïts durant els ajustos es recolliran i s'eliminaran mitjançant les trempes d'abocament, o mitjançant batees o plataformes emplantades amarrades del ganxo de la grua.
- Els cercols seran rebuts per un mínim d'una colla, en evitació de cops, caigudes i bolcades.
- Els llistons horitzontals inferiors contra deformacions, s'instal·laran a una alçada al voltant dels 60 cm. La execució en fusta blanca, preferentment, per fer-los més visibles i evitar els accidents per entrebancs.
- La col·locació de fulles de portes o de finestres, es realitzarà amb un mínim de dos operaris, per evitar accidents per desequilibri, bolcada, cops i caigudes.

#### Muntatge de vidre.

- Es prohibeix romandre o treballar en la vertical d'un tall d'instal·lació de vidre.
- Els talls es mantindran lliures de fragments de vidre, per evitar el risc de talls.
- La manipulació de les planxes de vidre, s'executarà amb l'ajut de ventoses de seguretat.
- Els vidres ja instal·lats, es pintaran immediatament a base de pintura a la calç, per significar la seva existència.

#### Pintura i envernissaments.

- Es prohibeix emmagatzemar pintures susceptibles d'emanar vapors inflamables amb els recipients mal o incompletament tancats, per evitar accidents per generació d'atmosferes tòxiques o explosives.
- Es prohibeix realitzar treballs de soldadura i oxitall en llocs pròxims als talls en els quals s'emprin pintures inflamables, per evitar el risc d'explosió o d'incendi.
- Es tendiran xarxes horitzontals subjectes a punts fermes de l'estructura, per evitar el risc de caiguda des d'alçades.
- Es prohibeix la connexió d'aparells de càrrega accionats elèctricament (punts grua per exemple) durant les operacions de pintura de carrils, suports, topalls, baranes, etc., en prevenció d'atrapaments o caigudes des d'alçada.
- Es prohibeix realitzar "proves de funcionament" a les instal·lacions, canonades de pressió, equips motobombes, calderes, conductes, etc. durant els treballs de pintura de senyalització o de protecció de conductes.

#### Instal·lació elèctrica provisional d'obra.

- El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.



- El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.
- Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (rascades, repelons i fissures assimilables). No s'admetran trams defectuosos.
- La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica antihumitat.
- L'estesa dels cables i mànegues, s'efectuarà a una alçada mínima de 2 m. en els llocs de vianants i de 5 m. en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.
- Els empalmaments provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.
- Les mànegues d'allargadora per ser provisionals i de curta estada poden emportar-se esteses pel terra, però arraconades als paraments verticals.
- Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.
- Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.
- Els quadres elèctrics es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" fermes.
- Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o catifa aïllant.
- Els quadres elèctrics tenen preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.
- La tensió sempre serà a la clavella "femella", mai a la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.
- Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les sensibilitats següents:
  - 300 mA. Alimentació a la maquinària.
  - 30 mA. Alimentació a la maquinària com a millora del nivell de seguretat.
  - 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.
- Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.
- El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.
- La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.
- El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.
- L'enllumenat mitjançant portàtils complirà la següent norma:
- Portalàmpades estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de penjada a la paret, mànega antihumitat, clavella de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- La il·luminació dels talls se situarà a una alçada al voltant dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.



- La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà creuada per tal de disminuir ombres.
- Les zones de pas de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.
- No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.
- No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.
- No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables). La inclinació de la peça pot arribar a produir contacte elèctric.

#### Instal·lació de fontaneria, aparells sanitaris, calefacció i aire condicionat.

- El transport de trams de canonada a espatlla per un sol home, es realitzarà inclinant la càrrega cap enrere, de tal manera que l'extrem que va per davant superi l'alçada d'un home, en evitació de cops i entrebancs amb altres operaris en llocs poc il·luminats o il·luminats a contra llum.
- Es prohibeix l'ús de encenedores i bufadores al costat de materials inflamables.
- Es prohibeix soldar amb plom, en llocs tancats, per evitar treballs en atmosferes tòxiques.

#### Instal·lació d'antenes i parallamps.

- Sota condicions meteorològiques extremes, pluja, neu, gel o fort vent, se suspendran els treballs.
- Es prohibeix expressament instal·lar parallamps i antenes a la vista de núvols de tempesta pròximes.
- Les antenes i parallamps s'instal·laran amb ajuda de la plataforma horitzontal, recolzada sobre les falques en pendent d'encaix a la coberta, envoltada de barana sòlida de 90 cm. d'alçada, formada per passamans, barra intermèdia i sòcol, disposada segons detall de plànols.
- Les escales de mà, malgrat que s'utilitzin de forma "momentània", s'ancoraran fermament al suport superior, i estaran dotats de sabates antilliscants, i sobrepassaran en 1 m. l'altura a salvar.
- Les línies elèctriques properes al tall, es deixaran sense servei durant la durada dels treballs.

#### Manipulació de màquines mòbils.

- Les turbines eòliques contenen màquines rotatòries, la qual cosa implica la necessitat de prendre precaucions a l'hora de treballar amb elles.
- No es permetrà el pèl llarg ni la roba ampla, com tampoc portar sorties, anells o collarets quan es treballi a prop de qualsevol eix en rotació.
- Quan la turbina eòlica estigui rotant ningú podrà acostar-s'hi. En cas d'haver de treballar-hi a prop, s'haurà de plegar i frenar el rotor fins que es pari.

#### Manipulació d'alternadors.



- Els alternadors produeixen voltatge mentre el rotor està rotant, inclusivament quan estan desconnectats de la càrrega o panell de control. Abans de posar en servei el panell de control s'haurà de desconnectar el subministrament de potència des de la turbina.
- S'hauran de col·locar proteccions en totes les fonts d'energia (eòlica i solar, per exemple), tant per a les càrregues de c.a. i c.c. com les connexions a les bateries.

#### Manipulació de bateries.

- S'haurà d'extremar la cautela quan es treballa a prop de bateries. Es faran servir ulleres de protecció per resguardar-se d'una possible projecció de l'àcid de la bateria.
- S'haurà d'evitar la caiguda d'eines de metall als borns de la bateria.
- S'haurà de ventilar el local on estan situades les bateries, per tal d'evitar la concentració de gas d'hidrogen. S'evitarà qualsevol font d'espurna o truca al voltant d'aquestes.
- No es faran servir anells o collarets en treballar a prop de les bateries.

#### Manipulació de torres.

- Mai es treballarà sota d'una turbina en operació, abans s'haurà de bloquejar o frenar fins a la seva detenció.
- Les torres amb tensors estaran separades dels edificis habitats i de les xarxes elèctriques per una distància mínima equivalent al doble de la longitud de la torre.
- No es permetrà enfilar-se per la torre. En hissar la torre cal comprovar periòdicament la tensió dels cables i no permetre ni que estiguin massa tensos, ni massa fluixos.
- Es treballarà amb calma i s'assegurarà una bona comunicació entre l'equip de treballadors.
- Es connectarà la torre a terra per protegir la seva instal·lació contra els efectes de l'electricitat estàtica i possibles impactes de raigs.

#### Mesures preventives per a treballs i oficis complementaris.

- S'aplicaran les mesures correctores anteriorment esmenades.
- Totes les operacions de tall, polit, pintura i similars s'executaran en recintes delimitats i ventilats.
- Les bastides per a rebre serralleria des de l'interior de la façana, estaran limitades a la part davantera per una barana sòlida de 90 cm., amb passamans, llistó intermedi i sòcol.
- Els objectes llargs que transporti a coll un sol operari aniran inclinats cap enrere, de manera que el cap davanter estigui a una alçada superior a una persona.
- S'instal·larà un extintor de pols química seca, al costat de la zona de magatzem.
- Es prohibeix apilar pintures o coles que puguin desprendre vapors inflamables, amb els recipients mal tancats.





- El personal encarregat de manipular dissolvents orgànics o pigments tòxics, haurà de fer una profunda higiene abans de qualsevol gestió
- Es prohibeix realitzar treballs de soldadura i oxitall en els llocs propers als llocs de treball on s'emprin pintures inflamables.

### **7.3. MESURES PREVENTIVES PER A 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 els tancaments necessaris.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors i, Es tindrà en compte, principalment:
  - La circulació de la maquinària prop de l'obra
  - La interferència de feines i operacions
  - La circulació dels vehicles prop de l'obra
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).

### **7.4. MESURES PREVENTIVES PER A INSTAL·LACIONS ALIENES A L'OBRA**

S'hauran d'especificar les instal·lacions que hi hagi a la zona ocupada per l'obra i llurs característiques, a fi i efecte de prendre les mesures pertinents per a la desviació provisional o definitiva de les instal·lacions en cas que interfereixin els límits de l'obra en tota la seva longitud i superfície.

#### **Línies aèries de baixa tensió (BT)**

La distància mínima serà de 3 metres i en el cas de línies sobre carretera i circulació de camions en obra, la distància mínima serà de 6 metres.

Quan no es pugui desplaçar la línia, es disposaran obstacles que privin el pas o que limitin l'alçada màxima de seguretat de pas.

#### **Línies aèries d'alta tensió (AT)**

Les distàncies des de la línia elèctrica fins a punts accessibles a persones en cobertes, forjats, gàbies, elevadors, etc. seran com a mínim:



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



- *8 metres en instal·lacions fins a 30 kV*
- *25 metres en instal·lacions superiors a 30 kV*
- *7 metres en vertical en línies aèries sobre carreteres*

En cas que no es pugui complir aquesta distància, i de mutu acord amb la companyia elèctrica, es col·locaran pantalles rígides i de material aïllant.

En el cas de grues, aquestes distàncies s'aplicaran, tenint en compte que la càrrega oscil·li per l'efecte del vent i del seu moviment i gir.

### **Instal·lacions elèctriques soterrades**

És condició imprescindible demanar a la Companyia Elèctrica que n'indiqui clarament el traçat i profunditat.

Un cop localitzada la línia, s'haurà de senyalitzar convenientment i fer els treballs d'aproximació amb la màxima precaució. Els treballs s'aturaran a les distàncies assenyalades anteriorment per a Alta Tensió i Baixa Tensió del suposat traçat subterrani, mentre no existeixi la completa garantia, per escrit, per part de la Companyia propietària de la línia, que no hi ha tensió a la línia.

#### **Mesures preventives**

- Respectar les distàncies de seguretat
- Realitzar els treballs segons normes de seguretat subministrades per la companyia.
- Interposició d'obstacles que privin l'accés accidental a les línies.

### **Instal·lacions de gas**

El procediment a seguir per a les conduccions de gas és el mateix que l'exposat per a les elèctriques en l'apartat anterior.

#### **Mesures preventives**

- L'aproximació o la conducció es podrà efectuar amb mitjans mecànics fins a 1,50 metres de la trajectòria suposada, i es continuarà manualment fins a localitzar-la visualment.
- Es prendran les mesures de seguretat apropiades al cas, revisions de les canonades per determinar-ne possibles fuites o esquerdes.
- Interposició d'obstacles que privin l'accés accidental a les línies.
- Prohibició de fer foc o d'emprar màquines elèctriques que no siguin antideflagrants.

### **Instal·lacions d'aigua i sanejament**

En el cas de canonades d'aigua i sanejament, s'ha de procedir igual que en els apartats anteriors. Encara que no hi hagin els riscos possibles d'electrocució o incendi, si que es poden donar els d'intoxicació per emanacions.



### **Mesures preventives**

- S'han d'extremar les precaucions en cas d'obertura de pous negres on poden existir emanacions de gasos tòxics o explosius, i no s'han de realitzar operacions de conservació, neteja o d'altres manipulacions a càrrec d'un sol operari.
- S'ha d'establir un sistema d'evacuació ràpida per a casos d'emergència i també de vigilància permanent dels treballs.
- Si es fan servir llums, seran estancs i de seguretat a baixa tensió.
- Si hi ha certesa d'emanacions, es faran servir equips de subministrament d'aire adequats, autònoms o semi autònoms.

## **8. CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ**

Tots els equips de protecció individual (EPI) i sistemes de protecció col·lectiva (SPC) tindran fixat un període de vida útil.

Quan, per circumstàncies de treball, es produeixi un deteriorament més ràpid d'una determinada peça o equip, aquesta es repararà, independentment de la durada prevista o de la data de lliurament.

Aquelles peces que pel seu ús hagin adquirit més joc o toleràncies de les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament.

L'ús d'una peça o d'un equip de protecció mai no representarà un risc per si mateix.

### **8.1. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)**

Es descriu, en aquest apartat, la indumentària per a protecció personal que es fa servir més i amb més freqüència en un centre de treball del ram de la construcció, en funció dels riscos més corrents a què estan exposats els treballadors d'aquest sector.

#### **CASC**

El casc ha de ser d'ús personal i obligat en les obres de construcció. Ha d'estar homologat d'acord amb la norma tècnica reglamentària MT-1, Resolució de la DG de Treball de 14-12-74, BOE núm. 312 de 30-12-74.

Les característiques principals són:

- Classe N: es pot fer servir en treballs amb riscos elèctrics a tensions inferiors o iguals a 1000V
- Pes: no ha de superar els 450 g.

Els que hagin sofert impactes violents o que tinguin més de quatre anys, encara que no hagin estat utilitzats han de ser substituïts per uns altres de nous.

En casos extrems, els podran utilitzar diferents treballadors, sempre que se'n canviïn les peces interiors en contacte amb el cap.



### **CALÇAT DE SEGURETAT:**

Atès que els treballadors del ram de la construcció estan sotmesos al risc d'accidents mecànics i hi ha la possibilitat de perforació de les soles per claus, és obligat l'ús de calçat de seguretat homologat d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-5, Resolució de la DG de Treball de 31-01-80, BOE núm. 37 de 12-02-80.

Les característiques principals són:

- Classe: calçat amb puntera (la plantilla serà opcional en funció del risc de punció plantar).
- Pes: no ha de sobrepassar els 800 g.

Quan calgui treballar en terrenys humits o es puguin rebre esquitxades d'aigua o de morter, les botes han de ser de goma. Norma tècnica reglamentària MT-27, Resolució de la DG de Treball de 03-12-81, BOE núm. 305 de 22-12-81, classe E.

### **GUANTS**

Per tal d'evitar agressions a les mans dels treballadors (dermatosi, talls, esgarrapades, picadures, etc.), cal fer servir guants. Poden ser de diferents materials, com ara:

- Cotó o punt: feines lleugeres
- Cuir: manipulació en general
- Làtex rugós: manipulació de peces que tallin
- Lona: manipulació de fustes

Per a la protecció contra els agressius químics, han d'estar homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-11, Resolució de la DG de Treball de 06-05-77, BOE núm. 158 de 04-07-77.

Per a feines en les quals pugui haver-hi el risc d'electrocució, cal fer servir guants homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-4, Resolució de la DG de Treball de 28-07-75, BOE núm. 211 de 02-11-75.

### **CINTURONS DE SEGURETAT:**

Quan es treballa en un lloc alt i hi hagi perill de caigudes eventuais, és preceptiu l'ús de cinturons de seguretat homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-13, Resolució de la DG de Treball de 08-06-77, BOE núm. 210 de 02-09-77.

Les característiques principals són:

- Classe A: cinturó de subjecció. S'ha de fer servir quan el treballador no s'hagi de desplaçar o quan els seus desplaçaments siguin limitats. L'element amarrador ha d'estar sempre tibant per impedir la caiguda lliure.

### **PROTECTORS AUDITIUS:**

- Quan els treballadors estiguin en un lloc o àrea de treball amb un nivell de soroll superior als 80 dB (A), és obligatori l'ús de protectors auditius, que sempre seran d'ús individual.
- Aquests protectors han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-2, Resolució de la DG de Treball de 28-01-75, BOE núm. 209 de 01-09-75.



#### **PROTECTORS DE LA VISTA:**

- Quan els treballadors estiguin exposats a projecció de partícules, pols o fum, esquitxades de líquids i radiacions perilloses o enlluernades, hauran de protegir-se la vista amb ulleres de seguretat i/o pantalles.
- Les ulleres i oculars de protecció anti-impactes han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-16, Resolució de la DG de Treball de 14-06-78, BOE núm. 196 de 17-08-78, i MT-17, Resolució de la DG de Treball de 28-06-78, BOE de 09-09-78.

#### **ROBA DE TREBALL:**

- Els treballadors de la construcció han de fer servir roba de treball, preferiblement del tipus granota, facilitada per l'empresa en les condicions fixades en el conveni col·lectiu provincial.
- La roba ha de ser de teixit lleuger i flexible, ajustada al cos, sense elements addicionals (bocamànigues, gires, etc.) i fàcil de netejar.
- En el cas d'haver de treballar sota la pluja o en condicions d'humitat similars, es disposarà de roba impermeable.

## **8.2. SISTEMES DE PROTECCIONS COL·LECTIVES (SPC)**

- Es descriu en aquest apartat les proteccions de caràcter col·lectiu, que tenen com a funció principal fer de pantalla entre el focus de possible agressió i la persona o objecte a protegir.

#### **TANQUES AUTÒNOMES DE LIMITACIÓ I PROTECCIÓ:**

- Tindran com a mínim 100 cm d'alçària, i seran construïdes a base de tubs metàl·lics. La tanca ha de ser estable i no s'ha de poder moure ni tombar.

#### **BARANES**

- Les baranes envoltaran els forats verticals amb perill de caigudes de més de 2 metres.
- Hauran de tenir la resistència suficient (150 kg/ml) per garantir la retenció de persones o objectes, i una alçària mínima de protecció de 90 cm, llistó intermedi i sòcol.

#### **CABLES DE SUBJECCIÓ DE CINTURÓ DE SEGURETAT (ANCORATGES):**

- Tindran la resistència suficient per suportar els esforços a què puguin ser sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.

#### **ESCALES DE MÀ:**

- Hauran d'anar proveïdes de sabates antilliscants. No es faran servir simultàniament per dues persones. La longitud depassarà en 1 metre el punt superior de desembarcament.
- Tindran un ancoratge perfectament resistent a la seva part superior per tal d'evitar moviments.
- Tant la pujada com la baixada per l'escala de mà es farà sempre de cara a l'escala.

#### **XARXES DE PROTECCIÓ:**

- Hauran d'anar de poder resistir a caigudes de persones i, el pas de malla, ha de ser el suficient com per a no deixar passar objectes i eines.



## **9. PROTOCOL D'ACTUACIÓ EN CASOS ESPECIALS**

En les obres de construcció, les emergències que, de forma més habitual es poden produir, són els accidents de treball i els incendis.

Pels accidents laborals s'ha de preveure els mitjans humans i materials necessaris per proporcionar els primers auxilis als accidentats.

Pel que fa als incendis, serà imprescindible disposar de mitjans d'extinció d'acord amb el grau de risc que existeixi en l'obra i, establir pautes d'actuació adequades.

### **9.1. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS**

Cada contractista acreditarà que el seu personal a l'obra hagi passat un reconeixement mèdic anual que el capacita per les seves tasques assignades.

En cada grup de treball es designarà i formarà un socorrista amb capacitat d'actuació dels primers auxilis en cas d'accident, que disposarà de la informació i mitjans adequats per a l'avís i trasllat, si cal, als centres mèdics assignats per l'empresa.

Es disposarà de farmaciola amb material sanitari especificat en l'Ordenança General de Seguretat i Salut del treball.

S'haurà d'informar amb un cartell visible dels diversos centres mèdics (CAP, mútues, hospitals) on s'avisarà en cas d'accident, o per portar l'accidentat per tal que rebí un tractament ràpid i eficaç en funció de la emergència.

Si es considera que les lesions són de gravetat i, que els mitjans de l'obra no són suficients, es traslladarà l'accidentat al centre mèdic el més aviat possible i, en funció de la gravetat, amb ambulància.

### **9.2. ACCIONS EN CAS D'ACCIDENT**

Quan s'esdevingui algun accident en que es necessiti assistència facultativa, encara que sigui lleu i l'assistència mèdica es redueixi a una primera cura, el cap d'obra de la contracta principal realitzarà una investigació tècnica de les causes de tipus humà i de condicions de treball que han possibilitat l'accident.

A més dels tràmits establerts oficialment, l'empresa passarà un informe a la direcció facultativa de l'obra, on s'especificarà:

- Nom de l'accidentat; categoria professional; empresa per a la qual treballa.
- Hora, dia i lloc de l'accident; descripció de l'accident; causes de tipus personal.



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

- Causes de tipus tècnic; mesures preventives per evitar que es repeteixi.
- Dates límits de realització de les mesures preventives.

Aquest informe es passarà a la Direcció Facultativa i al Coordinador de Seguretat en fase d'execució el dia següent al de l'accident com a molt tard.

La Direcció Facultativa i el Coordinador de Seguretat podran aprovar l'informe o exigir l'adopció de mesures complementàries no indicades a l'informe.

**VISAT**  
INGENYERS/ES  
CAT CENTRAL



**22010168**  
28/11/2022



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



**22010162**

28/11/2022



## ANNEX V: ESTUDI GESTIÓ DE RESIDUS

### ÍNDEX

1. CONTINGUT DEL DOCUMENT .....	2
2. AGENTS INTERVINENTS .....	2
2.1. IDENTIFICACIÓ.....	2
2.1.1. PRODUCTOR DE RESIDUS (Promotor) .....	2
2.1.2. POSSEÏDOR DE RESIDUS (constructor).....	3
2.1.3. GESTOR DE RESIDUS .....	3
2.2. OBLIGACIONS .....	3
2.2.1. PRODUCTOR DE RESIDUS (Promotor) .....	3
2.2.2. POSSEÏDOR DE RESIDUS (Constructor) .....	4
2.2.3. GESTOR DE RESIDUS .....	5
3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE .....	6
4. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN OBRA, CODIFICATS SEGONS L'ORDRE mam/304/2002 .....	9
4.1. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE ES GENERARAN EN OBRA.....	10
5. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ EN L'OBRA OBJECTE DEL PROJECTE .....	12
6. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ A QUÈ ES DESTINARAN ELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE ES GENERIN EN L'OBRA .....	13
7. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I EN DERROCAMENT EN OBRA.....	15
8. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT .....	16
9. VALORACIÓ DEL COST PREVIST DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC .....	17
9.1. DETERMINACIÓ DE L'IMPORT DE LA FIANÇA .....	17

## 1. CONTINGUT DEL DOCUMENT

En compliment del Reial decret 105/2008, de 1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició (RCE), conforme al disposat en l'Article 4 "Obligacions del productor de residus de construcció i demolició", el present estudi desenvolupa els punts següents:

Agents intervinents en la Gestió de RCE.

Normativa i legislació aplicable.

Identificació dels residus de construcció i demolició generats en l'obra, codificats segons l'Ordre MAM/304/2002.

Estimació de la quantitat generada en volum i pes.

Mesures per a la prevenció dels residus en l'obra.

Operacions de reutilització, valorització o eliminació que es destinaran als residus.

Mesures per a la separació dels residus en obra.

Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus.

Valoració del cost previst de la gestió de RCE .

## 2. AGENTS INTERVINENTS

### 2.1. IDENTIFICACIÓ

El projecte defineix la construcció d'una instal·lació fotovoltaica de 21,60kWp.

Els agents principals que intervenen en l'execució de l'obra són:

<b>Promotor</b>	Consell Comarcal del Baix Ebre
<b>Projectista</b>	Jordi Morera Prat
<b>Director d'obra</b>	A designar pel promotor
<b>Director d'execució</b>	A designar pel promotor

#### 2.1.1. PRODUCTOR DE RESIDUS (PROMOTOR)

S'identifica amb el titular del bé immoble en qui resideix la decisió última de construir o demolir.

Segons l'article 2 "Definicions" del Reial decret 105/2008, es poden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició. En aquelles obres que no precisin de llicència urbanística, tindrà la consideració de productor del residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.



2. La persona física o jurídica que efectui operacions de tractament, de barreja o d'altres que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
3. L'importador o adquirent en qualsevol Estat membre de la Unió Europea de residus de construcció i demolició.

En el present estudi, s'identifica com el productor dels residus el promotor.

### **2.1.2. POSSEÏDOR DE RESIDUS (CONSTRUCTOR)**

En aquesta fase del projecte no s'ha determinat l'agent que actuarà com Posseïdor dels Residus. És responsabilitat del Productor dels residus (promotor) la seva designació abans del començament de les obres.

### **2.1.3. GESTOR DE RESIDUS**

És la persona física o jurídica, o entitat pública o privada, que realitzi qualsevol de les operacions que componen la recollida, l'emmagatzematge, el transport la valorització i l'eliminació dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions i la dels abocadors, així com la seva restauració o gestió ambiental dels residus, amb independència d'ostentar la condició de productor dels mateixos. Aquest serà designat pel productor dels residus amb anterioritat al començament de les obres.

## **2.2. OBLIGACIONS**

### **2.2.1. PRODUCTOR DE RESIDUS (PROMOTOR)**

Ha d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un estudi de gestió de residus de construcció i demolició que contindrà, com a mínim:

1. Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran en l'obra, codificats conformement a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus, o norma que la substitueixi.
2. Les mesures per a la prevenció de residus en l'obra objecte del projecte
3. Les operacions de reutilització, valorització o eliminació que es destinaran als residus que es generaran en l'obra.
4. Les mesures per a la separació dels residus en obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residus, de l'obligació establerta en l'apartat 5 de l'article 5.
5. Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra. Posteriorment, dites planes podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa de l'obra.
6. Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra.



7. Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició, que formi part del pressupost del projecte en capítol independent. Està obligat a disposar de la documentació acreditada que els residus de construcció i demolició realment produïts en les seves obres han estat gestionats, si escau, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o d'eliminació per al seu tractament per gestor de residus autoritzat, en els termes recollits en el Reial decret 105/2008 i, en particular, en el present estudi o en les seves modificacions. La documentació corresponent a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.

En obres d'enderroc, rehabilitació, reparació o reforma, caldrà que prepareu un inventari dels residus perillosos que es generaran, que haurà d'incloure en l'estudi de gestió de RCE, així com preveure la seva retirada selectiva, per tal d'evitar la barreja entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar seu enviament a gestors autoritzats de residus perillosos.

En els casos d'obres sotmeses a llicència urbanística, el posseïdor de residus queda obligat a constituir una fiança o garantia financera equivalent que asseguri el compliment dels requisits establerts en aquesta llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra, en els termes previstos en la legislació de les comunitats autònomes corresponents.

### **2.2.2. POSSEÏDOR DE RESIDUS (CONSTRUCTOR)**

La persona física o jurídica que executi l'obra –el constructor–, a més de les prescripcions previstes en la normativa aplicable, està obligat a presentar a la propietat de la mateixa un pla que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació als residus de construcció i demolició que es vagin a produir en l'obra, en particular les recollides en els articles 4.1 i 5 del Reial decret 105/2008 i les contingudes en el present estudi.

El pla presentat i acceptat per la propietat, una vegada aprovat per la direcció facultativa, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra. El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o a altres formes de valorització.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, si escau, el nombre de llicència de l'obra, la quantitat expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats conformement a la llista europea de residus publicada per l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, i la identificació del gestor de les operacions de destinació.

Quan el gestor al que el posseïdor lliuri els residus de construcció i demolició efectui únicament operacions de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, en el document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al que es destinaran els residus.

En tot cas, la responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels residus de construcció i demolició per part dels posseïdors als gestors es regirà per l'establert en l'article 33 de la Llei 10/1998, de 21 d'abril. Mentre es trobin en el seu poder, el posseïdor dels residus estarà obligat a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la barreja de fraccions ja seleccionades



que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació. La separació en fraccions es farà a terme preferentment pel posseïdor dels residus dintre de l'obra que es produeixin.

Quan per falta d'espai físic en l'obra no resulti tècnicament viable efectuar aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació recollida en el present apartat. L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma on se situï l'obra, de forma excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, podrà eximir al posseïdor dels residus de construcció i demolició de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.

El posseïdor dels residus de construcció i demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

### **2.2.3. GESTOR DE RESIDUS**

A més de les recollides en la legislació específica sobre residus, el gestor de residus de construcció i demolició complirà amb les següents obligacions:

1. En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, dur un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats conformement a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan procedeixin d'altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destinacions dels productes i residus resultants de l'activitat.
2. Posar a la disposició de les administracions públiques competents, a petició de les mateixes, la informació continguda en el registre esmentat en el punt anterior. La informació referida a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.
3. Estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, en els termes recollits en aquest reial decret, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si escau, el nombre de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que porti a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà, a més, de transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent que van ser destinats als residus.
4. En el cas que manqui d'autorització per a gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que assegurï que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



**22010162**

28/11/2022

perjudici de les responsabilitats que pugui incórrer el productor, el posseïdor o, si escau, precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

### **3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE**

El present estudi es redacta a l'empara de l'article 4.1 a) del Reial decret 105/2008, de 1 de febrer, sobre "Obligacions del productor de residus de construcció i demolició". A l'obra objecte del present estudi li és d'aplicació el Reial decret 105/2008, en virtut de l'article 3, per generar-se residus de construcció i demolició definits en l'article 3, com:

*"Qualsevol substància o objecte que, complint la definició de Residu inclosa en l'article 3. de la Llei 10/1998, de 21 d'abril, es generi en una obra de construcció o demolició" o bé, "aquell residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altra manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries amb les quals entra en contacte de manera que pugui donar lloc a contaminació del medi ambient o perjudicar a la salut humana. La llixiviabilitat total, el contingut de contaminants del residu i la ecotoxicitat del lixiviats haurien de ser insignificants, i en particular no haurien de suposar un risc per a la qualitat de les aigües superficials o subterrànies".*

No és aplicable al present estudi l'excepció contemplada en l'article 3.1 del Reial Decret 105/2008, per no generar-se els següents residus:

1. Les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses reutilitzades a la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, acondicionament o replè, sempre i quan es pugui acreditar de manera fefaent el seu destí a reutilització.
2. Els residus d'indústries extractives regulats per la Directiva 2006/21/CE, de 15 de març.
3. Els llots de dragatge no perillosos reubicats en l'interior de les aigües superficials derivats de les activitats de gestió de les aigües i de les vies navegables, de prevenció de les inundacions o de mitigació dels efectes de les inundacions o les sequeres, regulades pel text Refós de la Llei d'Aigües per la Llei 48/2003, de 26 de novembre, de règim econòmic i de prestació de serveis dels ports d'interès general, i pels tractats internacionals dels quals Espanya sigui part.

A aquells residus que es generin a la present obra i estiguin regulats per legislació específica sobre residus, quan estiguin barrejats amb altres residus de construcció i demolició, els serà d'aplicació el Reial decret 105/2008 en els aspectes no contemplats en la legislació específica.

Per a l'elaboració del present estudi s'ha considerat la normativa següent:

Article 45 de la Constitució Espanyola.

**Ley de envases y residuos de envases.**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997.



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



Desenvolupat per:

**Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada per:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

#### **Ley de residuos**

Ley 10/1998, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 22 de abril de 1998

Completada per:

**Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificada per:

#### **Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera**

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

Modificada per:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

**Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006**



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



**22010162**

28/11/2022

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

**Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificat per:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificat per:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

**Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

**Llei reguladora dels residus**

Llei 6/1993, de 15 de juliol, del Departament de la Presidència de la Generalitat de Catalunya.

D.O.G.C.: 28 de juliol de 1993

Modificada per:

**Llei de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus**

Llei 15/2003, de 13 de juny, de la Presidència de la Generalitat de Catalunya.





**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**



D.O.G.C.: 1 de juliol de 2003

**Decreto por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción**

Decreto 89/2010, de 29 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

D.O.G.C.: 6 de julio de 2010

#### **Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos**

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Correcció d'errors:

#### **Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero**

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

### **4. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTURUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN OBRA, CODIFICATS SEGONS L'ORDRE MAM/304/2002**

Tots els possibles residus de construcció i demolició generats en l'obra, s'han codificat atenent a l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus, segons la Llista Europea de Residus (LER) aprovada per la Decisió 2005/532/CE, donant lloc als següents grups:

RCE de Nivell I: Terres i materials pètris, no contaminats, procedents d'obres d'excavació

El Reial decret 105/2008 (article 3.1.a), considera com excepció de ser considerades com residus:

*Les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses, reutilitzades en la mateixa obra, en una obra distinta o en una activitat de restauració, acondicionament o farciment, sempre que es pugui acreditar de forma fefaent la seva destinació a reutilització.*

RCE de Nivell II: Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis. S'ha establert una classificació de RCE generats, segons els tipus de materials de què estan compostos:

En aquesta obra, en tractar-se d'una instal·lació, la tipologia de residus seran principalment restes de cablejat i components metàl·lics, i la part dels embalatges protectors dels panells i els palets de fusta per al seu transport.

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002
<b>RCE de Nivell I</b>
1 Terres i petris de l'excavació



<b>RCE de Nivell II</b>
RCE de naturalesa no pètria
1 Asfalt
2 Fusta
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)
4 Paper i cartró
5 Plàstic
6 Vidre
7 Guix
RCE de naturalesa pètria
1 Sorra, grava i altres àrids
2 Formigó
3 Maons, teules i materials ceràmics
4 Pedra
RCE potencialment perillosos
1 Escombraries
2 Altres

#### **4.1. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE ES GENERARAN EN OBRA**

S'ha estimat la quantitat de residus generats a l'obra, a partir dels amidaments del projecte, en funció del pes de materials integrants en els rendiments dels corresponents preus descompostos de cada unitat de obra, determinant el pes de les restes dels materials sobrants (minves, trencaments, escapçadures, etc) i el de l'embalatge dels productes subministrats. El volum de excavació de les terres i dels materials petris no utilitzats en l'obra, s'ha calculat en funció de les dimensions del projecte, afectat per un coeficient d'esponjament segons la classe de terreny. A partir del pes del residu, s'ha estimat el seu volum mitjançant una densitat aparent definida pel quocient entre el pes del residu i el volum que ocupa una vegada dipositat en el contenidor. Els resultats es resumeixen en la següent taula:

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002	Codi LER	Densitat aparent [t/m <sup>3</sup> ]	Pes [t]	Volum [m <sup>3</sup> ]
<b>RCE de Nivell I</b>				
1 Terres i petris de l'excavació				
Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03	17 05 04	1,76	0,000	0,00
<b>RCE de Nivell II</b>				
RCE de naturalesa no pètria				
1 Asfalt				
Mescles bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301	17 03 02	1,10	0,000	0,00
2 Fusta				
Fusta	17 02 01	1,10	0,080	0,07
3 Metalls				
Metalls	17 04 11	1,50	0,010	0,01
4 Paper i cartró				
Envasos de paper i cartró	15 01 01	0,75	0,050	0,07
5 Plàstic				
Plàstic	17 02 03	0,60	0,070	0,11
6 Vidre				
Vidre	17 02 02	1,00	0,000	0,00
7 Guix				
Materials de construcció a partir de guix diferents als especificats en el codi 17 08 01	17 08 02	1,00	0,000	0,00
RCE de naturalesa pètria				
1 Sorra, grava i altres àrids				
Residus de sorra i argiles	01 04 09	1,50	0,000	0,00
2 Formigó				
Formigó (formigons, morters i prefabricats)	17 01 01	1,50	0,000	0,00
3 Maons, teules i materials ceràmics				
Maons, teules i materials ceràmics.	17 01 07	1,25	0,000	0,00
4 Pedra				
Pedra de façana	17 01 07	0,80	0,000	0,00
RCE potencialment perillosos				
1 Escombraries				
No es preveu	1,5	0,00	0,000	0,00
2 Altres				
No es preveu	1,5	0,00	0,000	0,00

A la taula següent s'exposen els valors del pes i el volum de RCE, agrupats per nivells i apartats.

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002	Pes [t]	Volum [m <sup>3</sup> ]
<b>RCE de Nivell I</b>		
1 Terres i petris de l'excavació	0,00	0,00
<b>RCE de Nivell II</b>		
RCE de naturalesa no pètria		
1 Asfalt	0,00	0,00
2 Fusta	0,08	0,07
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)	0,01	0,01
4 Paper i cartró	0,05	0,07
5 Plàstic	0,07	0,11
6 Vidre	0,00	0,00
7 Guix	0,00	0,00
RCE de naturalesa pètria		
1 Sorra, grava i altres àrids	0,00	0,00
2 Formigó	0,00	0,00
3 Maons, teules i materials ceràmics	0,00	0,00
4 Pedra	0,00	0,00
RCE potencialment perillosos		
1 Escombraries	0,00	0,00
2 Altres	0,00	0,00

## 5. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ EN L'OBRA OBJECTE DEL PROJECTE

En la fase de projecte s'han tingut en compte les diferents alternatives compositives, constructives i de disseny, optant per aquelles que generen el menor volum de residus en la fase de construcció i d'explotació, facilitant, a més, el desmantellament de l'obra al final de la seva vida útil amb el menor impacte ambiental.

Per tal de generar menys residus en la fase d'execució, el constructor assumirà la responsabilitat d'organitzar i planificar l'obra, pel que fa al tipus de subministrament, provisió de materials i procés d'execució.

Com a criteri general s'han d'adoptar les següents mesures per a la prevenció dels residus generats a l'obra:

L'excavació s'ajustarà a les dimensions específiques del projecte, atenent a les cotes dels plànols de fonamentació, fins a la profunditat indicada en el mateix que coincidirà amb l'Estudi Geotècnic corresponent amb el vist i plau de la Direcció Facultativa. En el cas que hi hagi llots de drenatge, es fitarà l'extensió de les bosses dels mateixos.

S'ha d'evitar en la mesura del possible la producció de residus de naturalesa pètria (bitlles, grava, sorra, etc.), pactant amb el proveïdor la devolució del material que no s'utilitzi a l'obra.

El formigó subministrat serà preferentment de central. En cas que hi hagi sobrants s'utilitzaran en les parts de l'obra que es prevegi per a aquests casos, com formigons de neteja, base de paviments, farcits, etc.



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



22610102

28/11/2022

Les peces que continguin mesclades bituminoses, es subministraran justes en dimensió i extensió per a evitar els sobrants innecessaris. Abans de la seva col·locació es planificarà l'execució per a l'obertura de les peces mínimes, de manera que quedin dins dels envasos dels sobrants no executats.

Tots els elements de fusta es replantejaran juntament amb l'oficial de fusteria, per tal d'optimitzar la solució, minimitzar el seu consum i generar el menor volum de residus.

El subministrament dels elements metàl·lics i els seus aliatges, es realitzarà amb les quantitats mínimes i estrictament necessàries per a l'execució de la fase de la obra corresponent, evitant-se qualsevol treball dins de l'obra, a excepció del muntatge dels corresponents kits prefabricats.

Es demanarà de forma expressa als proveïdors que el subministrament en obra es realitzi amb la menor quantitat d'embalatge possible, renunciant als aspectes publicitaris, decoratius i superflus.

En el cas que s'adoptin altres mesures alternatives o complementàries per la prevenció dels residus de l'obra, se li comunicarà de manera fefaent al Director d'Obra i al Director de l'Execució de l'Obra per a la seva coneixement i aprovació. Aquestes mesures no suposaran menyscapte algun de la qualitat de l'obra, ni interferiran en el procés d'execució de la mateixa.

## **6. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ A QUÈ ES DESTINARAN ELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE ES GENERIN EN L'OBRA**

El desenvolupament de les activitats de valorització de residus de construcció i demolició requerirà autorització prèvia de l'òrgan competent en matèria mediambiental de la Comunitat Autònoma corresponent, en els termes establerts per la Llei 10/1998, de 21 d'abril.

L'autorització podrà ser atorgada per a una o diverses de les operacions que es vagin a realitzar, i sense perjudici de les autoritzacions o llicències exigides per qualsevol altra normativa aplicable a l'activitat. S'atorgarà per un termini de temps determinat, i podrà ser renovada per períodes successius.

L'autorització només es concedirà prèvia inspecció de les instal·lacions en les quals es tingui intenció de desenvolupar l'activitat i comprovació de la qualificació dels tècnics responsables de la seva adreça. Ha d'estar prevista l'adequada formació professional del personal encarregat de la seva explotació.

Els àrids reciclats obtinguts com producte d'una operació de valorització de residus de construcció i enderrocament haurien de complir els requisits tècnics i legals per a l'ús a què es destinin.

Quan es prevegi l'operació de reutilització en una altra construcció dels sobrants de les terres procedents de l'excavació, dels residus minerals o petris, dels materials ceràmics o dels materials no petris i metàl·lics, el procés es realitzarà preferentment en el dipòsit municipal.

En relació a la destinació prevista per als residus no reutilitzables ni valorables "in situ", s'expressen les característiques, la seva quantitat, el tipus de tractament i el seu destí, a la taula següent:

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002	Codi LER	Tractament	Destí	Pes [t]	Volum [m <sup>3</sup> ]
<b>RCE de Nivell I</b>					
1 Terres i petris de l'excavació					
Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03.	17 05 04	Sense tractament específic	Reutilització / Abocador	0,000/ 0,000	0,00 / 0,00
<b>RCE de Nivell II</b>					
RCE de naturalesa no pètria					
1 Fusta					
Fusta	17 02 01	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,080	0,07
2 Paper i cartró					
Envasos de paper i cartró	15 01 01	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,050	0,07
3 Metalls					
Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10	17 02 03	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,010	0,01
4 Plàstic					
Plàstic	17 02 03	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,070	0,11
RCE de naturalesa pètria					
1 Sorra, grava i altres àrids					
Residus de sorra i argiles	01 04 09	Reciclat	Planta reciclatge RCE	0,000	0,00
2 Formigó					
Formigó (formigons, morters i prefabricats)	17 01 01	Reciclat / Abocador	Planta reciclatge RCE	0,000	0,00
3 Maons, teules i materials ceràmics					
Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics diferents de les especificades en el codi 17 01 06	17 01 07	Reciclat	Planta reciclatge RCE	0,000	0,00
4 Guix					
Materials de construcció a partir de guix diferents als especificats en el codi 17 08 01	17 08 02	Reciclat	Planta reciclatge RCE	0,000	0,00
RCE potencialment perillosos					
1 Altres					
Residus barrejats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03.	17 09 04	Reciclat	Planta reciclatge RCE	0,000	0,00
Notes: RCE: Residus de construcció i demolició RSU: Residus sòlids urbans RNPs: Residus no perillosos RPs: Residus perillosos					

## **7. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DERROCAMENT EN OBRA**

Els residus de construcció i enderrocament es separaran en les següents fraccions quan, de forma individualitzada per a cada una d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

Formigó: 80 t.

Maons, teules i materials ceràmics: 40 t.

Metalls (inclosos els seus aliatges): 2 t.

Fusta: 1 t.

Vidre: 1 t.

Plàstic: 0,5 t.

Paper i cartró: 0,5 t.

A la taula següent s'indica el pes total expressat en tones, dels diferents tipus de residus generats a l'obra objecte d'aquest estudi, i l'obligatorietat o no de la seva separació in situ.

<b>TIPUS DE RESIDU</b>	<b>TOTAL RESIDU OBRA (t)</b>	<b>LLINDAR SEGONS NORMA (t)</b>	<b>SEPARACIÓ "IN SITU"</b>
Formigó	0,20	80	NO OBLIGATÒRIA
Maons, teules i materials ceràmics	0,00	40	NO OBLIGATÒRIA
Metalls (inclosos els seus aliatges)	1,50	2	NO OBLIGATÒRIA
Fusta	0,88	1	NO OBLIGATÒRIA
Vidre	0,00	1	NO OBLIGATÒRIA
Plàstic	0,48	0,5	NO OBLIGATÒRIA
Paper i cartró	0,49	0,5	NO OBLIGATÒRIA
<b>TOTAL</b>	<b>3,35</b>		

En aquest cas no es generen terres corresponents a neteja de terreny, ja que no n'hi ha.

La separació en fraccions es durà a terme preferentment pel posseïdor de els residus de construcció i enderrocament dins de l'obra.

Si per falta d'espai físic en l'obra no és tècnicament viable fer aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i enderrocament extern a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en nom seu, l'obligació recollida en l'article 5. "Obligacions del posseïdor de residus de construcció i demolició" del Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer.

L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma on es troba l'obra, de forma excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, pot eximir al posseïdor dels residus de construcció i enderrocament de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.



## **8. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, M SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT**

El dipòsit temporal dels enderroc es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

Raó social.

Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).

Número de telèfon del titular del contenidor / envàs

Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dóna servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE.

S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final. Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01).

S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació.





**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



la seva

22016162

28/11/2022

Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats hauran de ser acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

Els residus que continguin amiant compliran els preceptes dictats pel Reial Decret 108/1991, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant (article 7.), així com la legislació laboral d'aplicació. Per determinar la condició de residus perillosos o no perillosos, se seguirà el procés indicat en l'Ordre MAM/304/2002, Annex II. Llista de Residus. Punt 6.

## **9. VALORACIÓ DEL COST PREVIST DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC**

El cost previst de la gestió dels residus s'ha determinat a partir de l'estimació descrita a l'apartat 5, "ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GENERARAN EN L'OBRA", aplicant els preus corresponents per a cada unitat d'obra, segons es detalla en el capítol de Gestió de Residus del pressupost del projecte.

### **9.1. DETERMINACIÓ DE L'IMPORT DE LA FIANÇA**

Per tal de garantir la correcta gestió dels residus de construcció i enderrocament generats en les obres, les entitats locals exigeixen el dipòsit de una fiança o una altra garantia financera equivalent, que respongui de la correcta gestió dels residus de construcció i demolició que es produeixin en la obra, en els termes previstos en la legislació autonòmica i municipal. Aquest valor el determinarà l'ajuntament corresponent, en cas de que es resolgui favorablement la sol·licitud de llicència d'obres.

## ANNEX VI: LLISTAT DE LES CARACTERÍSTIQUES MÍNIMES A REVISAR A LA JORNADA DE PROVES

### 1. DESCRIPCIÓ

En finalitzar l'execució de la instal·lació i abans de la posada en servei d'aquesta, tots els elements principals que la componen hauran d'haver superat les proves de funcionament, de les quals es farà acta i s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

D'entre les proves a realitzar se n'inclouran, com a mínim, les següents:

- Funcionament i engegada del sistema.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de desconexió.
- Determinació de la potència instal·lada.

D'acord amb la ITC-BT-04 del Reglament de Baixa Tensió, la instal·lació es classifica com a grup C (generador amb una potència superior a 10kW per locals mullats i generadors). Per aquest motiu, li correspon projecte. La instal·lació no serà objecte d'inspecció inicial.

### 2. MESURES ELÈCTRIQUES

1. Tensió en circuit obert – sèries
2. Corrent en circuit tancat – sèries
3. Tensió en circuit tancat – inversor
4. Corrent en circuit tancat – inversor

Tensió en circuit obert – sèries				
	Sèrie	V <sub>oc</sub> teòric	V <sub>oc</sub> mesurat	Resultats / comentaris
Inversor A	A1	892,8		
	B1	744,0		
	B2	744,0		

Intensitat de circuit tancat – sèries				
	Sèrie	I <sub>mp</sub> teòric	I <sub>mp</sub> mesurat	Resultats / comentaris
—	A1	10,98		



	B1	10,98		
	B2	10,98		

### Tensió en circuit tancat – inversors

MPPT	$V_{mp}$ teòric	$V_{mp}$ mesurat	Resultats / comentaris
A	892,8		
B	744,0		

### Intensitat en circuit tancat – inversors

MPPT	$I_{mp}$ teòric	$I_{mp}$ mesurat	Resultats / comentaris
A	10,98		
B	21,96		

### 3. ANÀLISI DE RENDIMENT

- Mesura de potència
- Mesura de radiació

### 4. ANÀLISI TERMOGRÀFIC

- Camp fotovoltaic (punts calents, polaritzacions)
- Caixes CC
- Circuits CC
- Inversors
- Circuits CA



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



**Consell Comarcal  
del Baix Ebre**

**VISAT**

ENGINYERS/ES  
CAT CENTRAL



32010168  
28/11/2022

## ANNEX VII: IMPACTE MEDIAMBIENTAL

Amb aquesta instal·lació es produiran 32.460kWh cada any. Amb aquesta actuació s'aconsegueixen estalviar, anualment:



**REDUCCIÓ DE  
CO<sub>2</sub>**

8.115kg



**REDUCCIÓ DE  
CARBÓ**

3.988kg

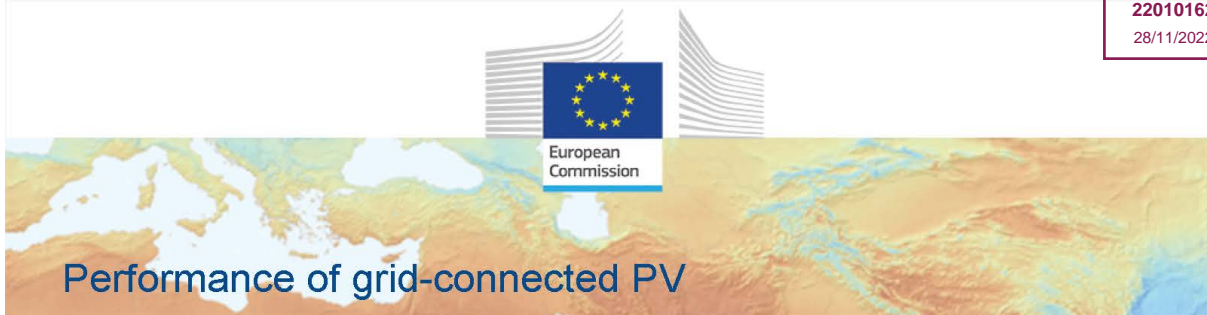


**EQUIVALENT A  
PLANTACIÓ D'ARBRES**

406



## ANNEX VIII: RESULTATS PVGIS-SARAH2



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

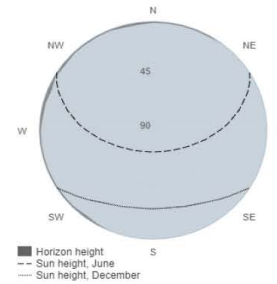
**Provided inputs:**

Latitude/Longitude: 40.732,0.633  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 21.84 kWp  
 System loss: 10.356 %

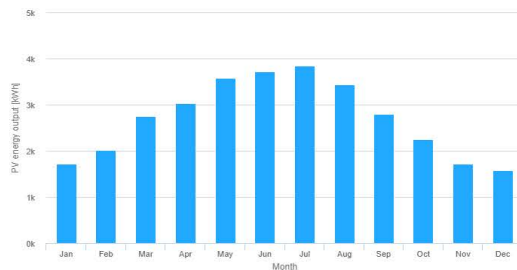
**Simulation outputs**

Slope angle: 15 °  
 Azimuth angle: -36 °  
 Yearly PV energy production: 32460.37 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1822.32 kWh/m<sup>2</sup>  
 Year-to-year variability: 801.02 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -3.1 %  
 Spectral effects: 0.65 %  
 Temperature and low irradiance: -6.71 %  
 Total loss: -18.44 %

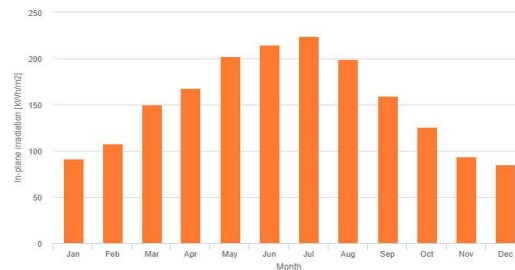
**Outline of horizon at chosen location:**



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



**Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:**



**Monthly PV energy and solar irradiation**

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1706.7	91.5	200.9
February	2006.8	107.6	216.2
March	2757.7	150.0	248.6
April	3038.4	168.3	209.6
May	3584.6	202.6	274.3
June	3722.7	214.7	81.7
July	3851.1	224.1	141.1
August	3438.2	199.2	132.0
September	2801.0	159.9	137.8
October	2259.1	126.1	239.6
November	1714.4	93.3	225.9
December	1579.8	85.0	117.5

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].  
 H(i)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].  
 SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

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

If it is our goal to minimise distortion caused by technical errors, however, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit [https://ec.europa.eu/info/legal-notice\\_en](https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en)