



**Diputació  
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica  
Gerència de Serveis de Medi Ambient  
Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat**

**2019/0013608**

---

# **PROJECTE EXECUTIU: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM.**

## **ESCOLA EMILI TEIXIDOR**

---

**Roda de Ter**

---

**Novembre 2019**

# ÍNDEX GENERAL

# ÍNDIX GENERAL

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTE .....	5
2. TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ .....	7
3. EMPLAÇAMENT I ACCESSOS.....	9
4. NORMATIVA APLICABLE.....	11
5. SOLUCIÓ TÈCNICA.....	14
5.1. MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	14
5.2. INVERSOR.....	15
5.3. ESTRUCTURA I FIXACIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	15
5.4. MONITORITZACIÓ.....	16
5.5. DISTRIBUCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTÀIC.....	17
5.6. CABLEJAT .....	18
5.7. PROTECCIONS .....	18
5.8. ACTUACIONS PRINCIPALS DEL PROJECTE .....	18
6. ESTUDI ENERGÈTIC .....	22
6.1. DADES DE RADIACIÓ SOLAR .....	22
6.2. PRODUCCIÓ ESTIMADA.....	22
6.3. BALANÇ ENERGÈTIC I ECONÒMIC .....	23
6.4. RESUM .....	24
7. PRESSUPOST SIMPLIFICAT .....	26

## ANNEXES

- I. CÀLCULS JUSTIFICATIUS ELÈCTRICS.
- II. CÀLCULS JUSTIFICATIUS ESTRUCTURA.
- III. PLÀNOLS.
- IV. FITXES TÈCNIQUES.
- V. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT.
- VI. PRESSUPOST.
- VII. RESUM IDAE

# **1. INTRODUCCIÓ I OBJECTE**

## **1. INTRODUCCIÓ I OBJECTE**

La Diputació de Barcelona conjuntament amb l'Agència Local de l'Energia d'Osona vol impulsar el desenvolupament de les energies renovables, en aquest cas l'energia solar fotovoltaica integrada en cobertes d'edificis municipals en alguns dels pobles de la comarca d'Osona.

Aquest document correspon al projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum a l'escola Emili Teixidor de Roda de Ter,

L'objecte del projecte executiu és definir les característiques tècniques i econòmiques de la instal·lació. Definir suficientment la nova instal·lació elèctrica, així com les actuacions destinades a la protecció i la salut de les persones aollint-se a l'actual normativa vigent.

L'abast del projecte executiu tan sols és la instal·lació solar fotovoltaica que inclou el subministrament de material, el muntatge i els tràmits necessaris per la legalització de la instal·lació fotovoltaica. No entra dins l'abast del projecte les instal·lacions existents en els edificis ni la legalització d'aquestes.

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

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

## **2. TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ**

## 2. TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

### Titular de la instal·lació

Ajuntament de Roda de Ter

CIF: P0818200H

Plaça Major 4, Roda de Ter, 08510 Barcelona

### Entitat encarregada d'elaborar el projecte

AUDIT ENERGIA S.L.

C/ Can Pau Birol, 15

17005 GIRONA

CIF: B-17705310

Tel.: 972 215 550

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

### Autor/s del projecte

Tècnic redactor	Tècnic responsable
ANIOL ALABERT ALDANA	ANIOL ALABERT ALDANA
Col·legiat: 19.191	Col·legiat: 19.191
C.O.E.I.C. de Girona	C.O.E.I.C. de Girona
C/ Can Pau Birol, 15	C/ Can Pau Birol, 15
17005 Girona	17005 Girona

Signatura:

Signatura:

### **3. EMPLAÇAMENT I ACCESSOS**





## **4. NORMATIVA APLICABLE**

## 4. NORMATIVA APLICABLE

Serà d'obligat compliment la normativa vigent de referència. Es especial la normativa general d'aplicació per a la realització d'instal·lacions solars fotovoltaïques:

### Instal·lacions Elèctriques

- Reglament Electrotècnic de Baixa tensió (REBT) segons RD 842/2002, de 2 d'Agost.
- RD 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- RD 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT.
- Decret 363/2004, de 24 d'Agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a baixa tensió.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica
- Real Decreto-Llei 15/2018, de 5 de octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors
- Real Decreto 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric i les seves modificacions posteriors.
- Plec de condicions tècniques d'instal·lacions connectades a xarxa.
- Normes UNE descrites.

### Contra Incendis

- Reial Decret 314/2006, de 17-03-2006, pel qual s'aprova Codi Tècnic de la Edificació (CTE). DB SI-Seguretat en cas d'incendi, DB SU-Seguretat d'utilització, i posteriors modificacions i correccions d'errors.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI), BOE 303 de 17 de desembre, i correcció d'errors en BOE 55, de 5 de març de 2005.
- Reial Decret 1942/1993, de 05-11-1993, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis (RIPCI)
- Reial Decret 312/2005, de 18-03-2005, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant del foc
- Reial Decret 110/2008, de 01-02-2008, per el que se modifica el Real Decreto 312/2005
- Llei 3/2010, del 18-02-2010, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis. DOGC.Nº 5584. 10-03-2010

### Seguretat i Salut

- Llei de prevenció de Riscos laborals 31/1995 de 8 de novembre (parcialment modificada per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals)
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

Altres normes

- Normativa urbanística vigent.
- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per a l'elaboració de projectes.

Per a l'execució de l'obra, la Direcció Facultativa es basarà en les normes actualment en vigor, així com les normes concretes de la companyia subministradora elèctrica que detallen en els punts que el Reglament deixa a la seva elecció.

## **5. SOLUCIÓ TÈCNICA**

## 5. SOLUCIÓ TÈCNICA

Aquest apartat consisteix en la definició de la instal·lació en quant a components i distribució per tal de confeccionar la instal·lació de producció d'energia solar fotovoltaica per autoconsum.

A continuació es descriu cada un dels dispositius principals de la instal·lació:

- Mòduls fotovoltaics
- Inversor
- Estructura de fixació dels mòduls
- Comptador d'energia

Seguidament la seva distribució, forma de connexió i cablejat, elements auxiliar (proteccions).

### 5.1. MÒDULS FOTOVOLTAICS

La instal·lació consta de 52 panells fotovoltaics de la marca i model JINKO SOLAR CHEETAH PERC 60M, de 335Wp fent una instal·lació fotovoltaica total de 17,4kWp. Les característiques del panell instal·lat es mostren a continuació.



Figura 3. Panell fotovoltaic.

	<b>Característiques</b>
<b>Marca i model</b>	Jinko Cheetah JKM335M-60H-V
<b>Potència pic</b>	335 Wp
<b>Tensió màxima</b>	34 V
<b>Corrent màxim</b>	9,87 A
<b>Tensió circuit obert</b>	41,5 V
<b>Corrent curtcircuit</b>	10,36 A
<b>Longitud</b>	1684 mm
<b>Ample</b>	1002 mm
<b>Gruix</b>	35 mm
<b>Pes</b>	19,0 kg

## 5.2. INVERSOR

Els dos inversor seleccionat d'acord amb les característiques de la instal·lació són els mostrats a les següents taules amb les següents característiques.



Figura 4. Inversor.

	<b>Característiques</b>
<b>Marca i model</b>	Fronius SYMO 15.0-3-M
<b>Potència nominal</b>	15 kW
<b>Tensió entrada màxima</b>	1.000 V
<b>Rang de tensió MPP</b>	370 – 800 V
<b>Seguidores MPPT</b>	2
<b>Tensió AC</b>	3-NPE 400V/230V
<b>Intensitat AC màxima</b>	21,7 A
<b>Longitud</b>	725 mm
<b>Ample</b>	510 mm
<b>Gruix</b>	225 mm
<b>Pes</b>	43,4 kg
<b>Comunicació</b>	Modbus RTU (RS485)

És requisit per aquest projecte que l'inversor fotovoltaic a instal·lar disposi de comunicació Modbus RTU per a connexió amb equips Loxone ja existents en l'edifici amb la funció de mesurar i gestionar consums.

## 5.3. ESTRUCTURA I FIXACIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

L'estructura a instal·lar sobre la coberta de l'edifici correspon una estructura de perfil frontal SW-II BF 15° d'alumini col·locats sobre una coberta plana de tela asfàltica i sobre d'aquets i van uns blocs de formigó per fer l'estructura més ferma sobre els possibles efectes climàtics. Els panells fotovoltaics es fixen amb pinces i conjunt de cargols d'alumini.

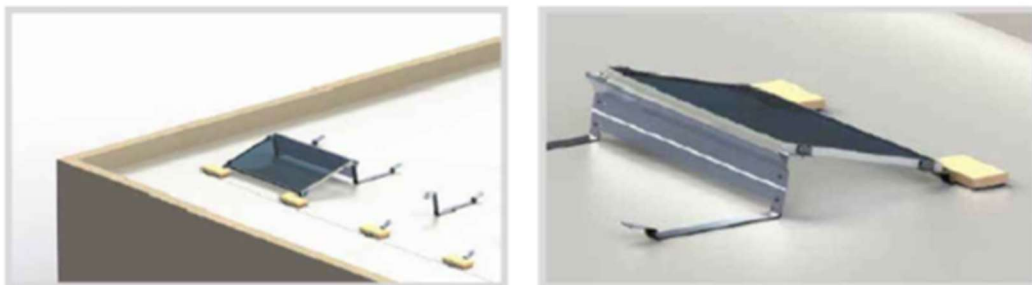


Figura 5. Estructura i fixació.

## 5.4. MONITORITZACIÓ

Per garantir un seguiment de les produccions i el consum de la instal·lació, s'instal·la un comptador de l'energia consumida a de la xarxa i l'energia produïda per la instal·lació fotovoltaica. L'energia produïda s'obté mitjançant la comunicació RS485 amb l'inversor instal·lat.



Figura 6. Smart meter.

	Característiques
<b>Marca i model</b>	Fronius Smart Meter 50kA-3
<b>Tensió nominal</b>	400 V
<b>Corrent màxima</b>	50 kA

La **interfície web** generada per controlar el sistema mesurat i monitoritzat es mostra a les figures següents:

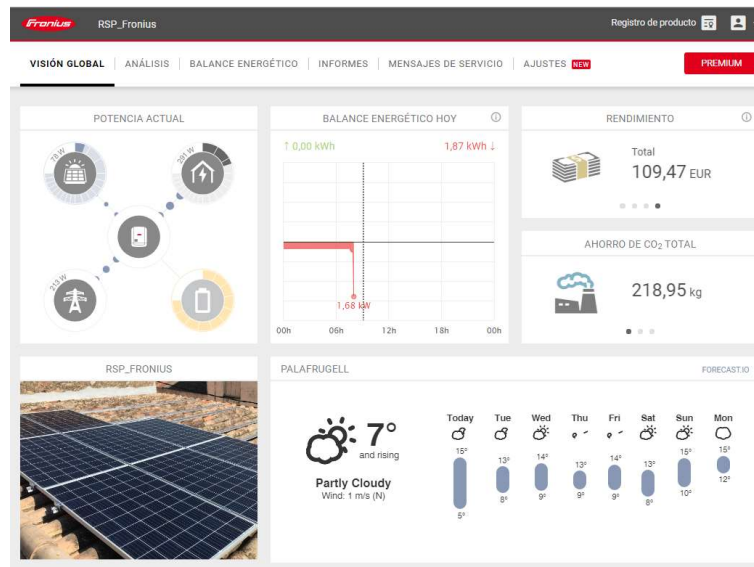


Figura 7. Imatge software de control de mesura.

El software permet un anàlisi de l'evolució del consum de xarxa, producció i autoconsum de **cada 5 minuts** diari.



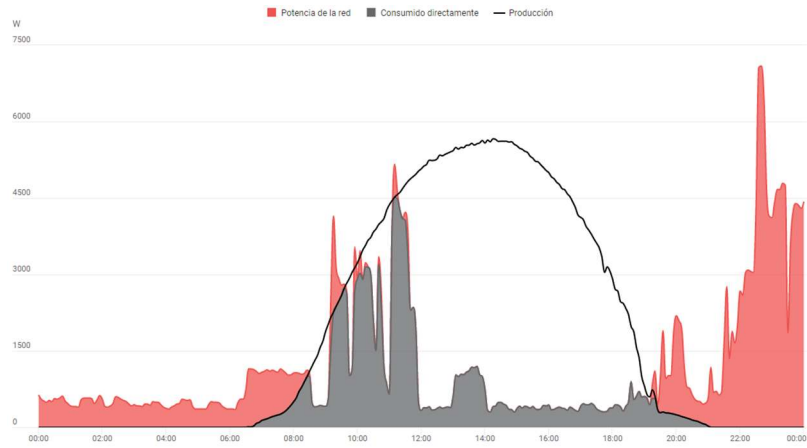


Figura 8. Imatge software de control producció i aprofitament.

La comunicació dels equips de mesura (inversor i Smart Meter) es realitza mitjançant un bus RS 485. L'inversor és l'encarregat d'enviar la informació al software mitjançant una comunicació física a través d'un bus TCP connectat a un dels ports lliures del router amb una IP fixe, habilitat per l'Ajuntament o bé connectat per wifi a la xarxa disponible.

### 5.5. DISTRIBUCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTÀIC

A continuació es visualitza esquema distribució panells sobre coberta plana:

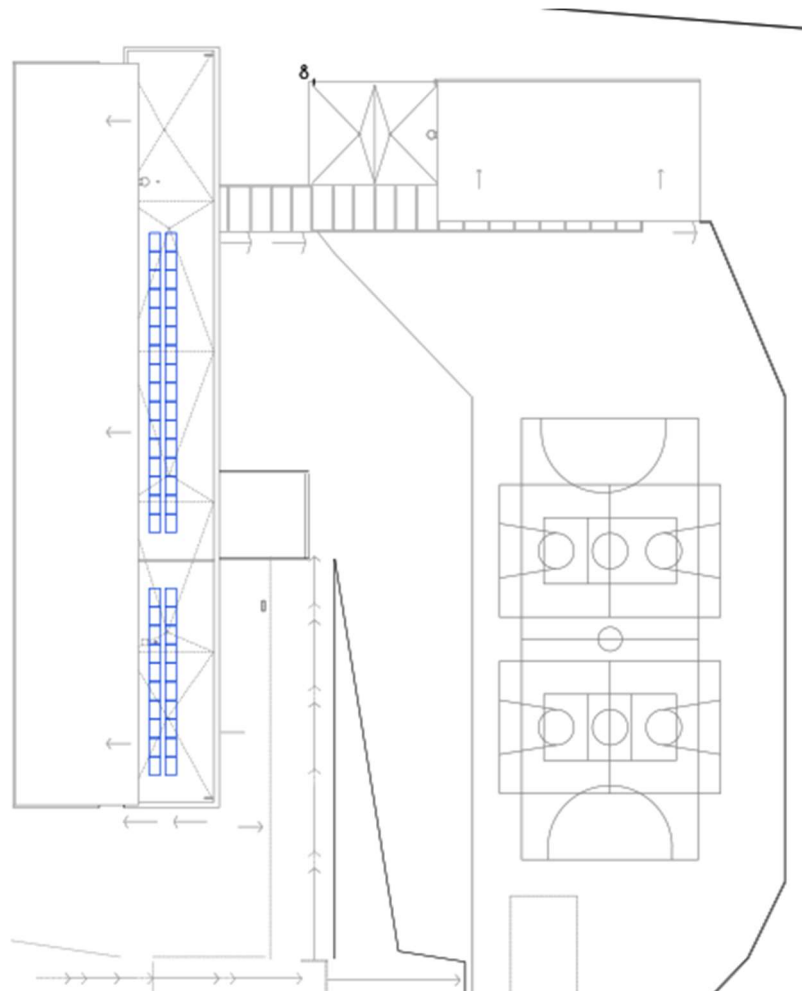


Figura 9. Distribució panells fotovoltaics de la instal·lació

El conjunt de panells mostrats a la figura anterior es connectaran de forma corresponent per generar les sèries adequades. Les sèries de panells es defineixen d'acord amb les característiques de funcionament de panells i inversor, així com la millor opció tenint en compte la distribució de panells físicament formant el camp fotovoltaic. D'un extrem de la sèrie surt el negatiu i de l'altre el positiu que aniran connectats a l'inversor fotovoltaic. Per fer-ho, es té en compte que les sèries connectades al mateix seguidor de màxima potència (MPPT) treballaran en les mateixes condicions de tensió i intensitat.

En aquest cas, les sèries de panells estaran formades per 4 grups de 13 panells. Cada sèrie anirà connectada a una entrada, per parelles a dos MPPT diferents, de forma que la fila físicament distribuïda darrera estigui en un MPPT diferent que la fila de davant. A l'Annex III es defineix la distribució i connexió de les sèries.

## 5.6. CABLEJAT

El cablejat a utilitzar per la instal·lació és el descrit a la taula següent i justificat en l'apartat ANNEX I – CÀLCULS JUSTIFICATIUS ELÈCTRICS.

Tram	Secció
<b>Dels panells FV a quadre CC</b>	1X4 mm <sup>2</sup> ZZ-F AS 0,6/1kVca-1,8kVCC
<b>Del quadre CC a inversor</b>	1X4 mm <sup>2</sup> ZZ-F AS 0,6/1kVca-1,8kVCC
<b>De l'inversor a quadre CA</b>	5G6 mm <sup>2</sup> – RV-k 0,6/1kV
<b>De quadre CA al Q<sub>General</sub></b>	5G6 mm <sup>2</sup> – RV-k 0,6/1kV

Taula 1. Detall cablejat

## 5.7. PROTECCIONS

Les proteccions instal·lades i calculades també a l'apartat ANNEX I – CÀLCULS JUSTIFICATIUS ELÈCTRICS es descriuen a continuació.

Protecció/control		Característiques
<b>Quadre CC</b>	Fusibles	1.000Vac i 12A
	Sobretensions	2P Tipus II, 1,6kV / 40kA
<b>Quadre CA</b>	Diferencial	4P, 40A / 300mA
	Interruptor automàtic magnetotèrmic	4P, 32A / 6kA

Taula 2. Detall proteccions

Els interruptors magnetotèrmics emprats hauran de ser adequats per l'ús industrial de la instal·lació i hauran de complir les indicacions de la norma UNE-EN 60947-2.

## 5.8. ACTUACIONS PRINCIPALS DEL PROJECTE

Les actuacions a realitzar durant l'execució de l'obra per la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum consisteixen en el muntatge físicament i connexions elèctriques de tots els elements. Seguidament es llista les tasques a realitzar:

1. Fixació de l'estructura i col·locació dels mòduls fotovoltaics. Connexió entre mòduls.
2. Traçat de la línia de terra i piqueta de terra de la instal·lació fotovoltaica.
3. Traçat de la línia elèctrica fotovoltaica de CC des del camp fotovoltaic fins a l'inversor.
4. Traçat de línia elèctrica fotovoltaica de CA des de l'inversor fins al punt de connexió.
5. Aparellatge elèctric del punt de connexió i comptador.
6. Instal·lació de l'inversor i caixa de proteccions.

Caldrà tenir en compte la necessitat de maquinària elevadora per tal de fer arribar el material a la coberta concreta.

Es contempla la necessitat d'instal·lar els elements de seguretat en alçada abans de iniciar les accions d'instal·lació del camp fotovoltaic a la coberta corresponent.

### **Tramitació de la instal·lació**

Pel que fa a la tramitació de la instal·lació per tal de registrar-la com a tal i poder optar a la compensació dels excedents que s'injectin a la xarxa, caldrà seguir els passos que es descriuen a continuació.

Un cop feta la instal·lació caldrà disposar de la següent documentació:

- Projecte tècnic de la instal·lació.
- Certificat de la Instal·lació Elèctrica
- Certificat de direcció i acabament d'obra.

Primer caldrà fer el tràmit de la declaració responsable conforme el titular de la instal·lació disposa de tota la documentació referent a la instal·lació. Aquest tràmit es fa a través del Canal Empresa del Gencat, té un cost de 32,80€ i cal presentar:

- Declaració responsable (pdf omplert i signat).
- Formulari de presentació de la declaració responsable.

Després caldrà fer el tràmit "Sol·licitud d'autorització d'explotació definitiva d'una fotovoltaica d'autoconsum-compensació de fins a 15 kW en sòl urbanitzat". Aquest tràmit també es fa a través de la pagina que té a disposició el Canal Empresa del Gencat i no comporta cost. La documentació a presentar és:

- Projecte tècnic de la instal·lació.
- Declaració responsable.
- Declaració del tècnic competent en cas que el projecte no estigui visat.
- Certificat de direcció i acabament d'obra.
- En cas de ser un autoconsum col·lectiu, annex amb les dades dels consumidors associats
- Formulari de presentació de la sol·licitud d'autorització d'explotació definitiva d'una instal·lació d'autoconsum-compensació de fins a 15 kW en sòl urbanitzat.

Amb aquests dos tràmits es rep un número RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya) i un número RAC (Registre Autoconsum de Catalunya), conforme ja està legalitzada la instal·lació.

Amb aquesta documentació, caldrà comunicar a la comercialitzadora corresponent que es disposa d'una instal·lació d'autoconsum legalitzada amb compensació d'excedents, fent la sol·licitud pertinent.

Amb la comercialitzadora caldrà signar el contracte de compensació d'excedents segons els seus procediments i d'acord amb els requisits que marqui la distribuïdora que correspongui.

## **6. ESTUDI ENERGÈTIC**

## 6. ESTUDI ENERGÈTIC

Es comenta les bases de disseny de la instal·lació corresponent a la radiació solar estimada segons la ubicació i orientació dels panells i la previsió d'acumulació elèctrica es descriu a continuació.

### 6.1. DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Les dades de radiació solar s'obtenen de la base de dades europea estandaritzada "Photovoltaic Geographical Information System" (PVGIS) que proporciona dades històriques de radiació de la ubicació seleccionada i estimacions d'electricitat produïda pel sistema fotovoltaic:

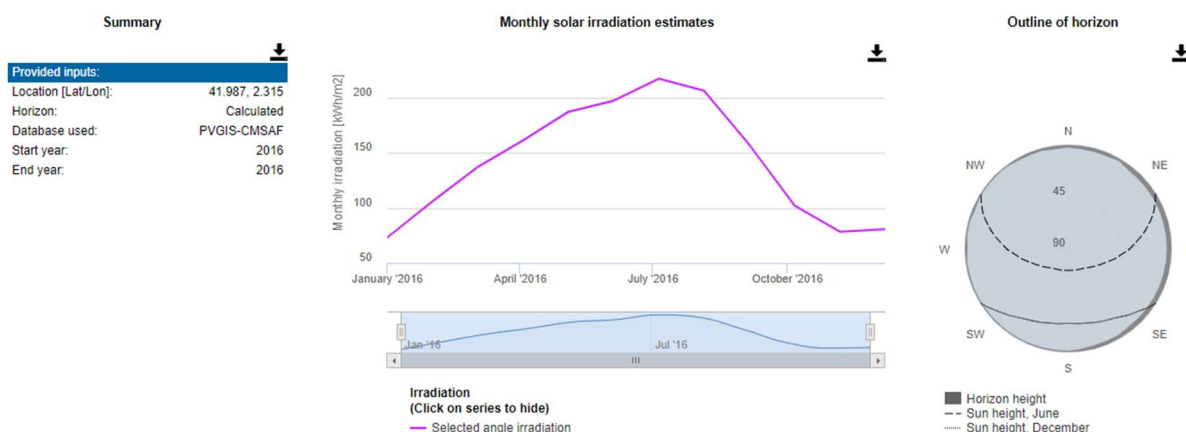


Figura 10 Dades de radiació obtingudes de PVGIS [kWh/m<sup>2</sup>]

### 6.2. PRODUCCIÓ ESTIMADA

A la gràfica següent s'observa la producció elèctrica fotovoltaica estimada de la instal·lació, per cada una de les vessants de la teulada ocupada

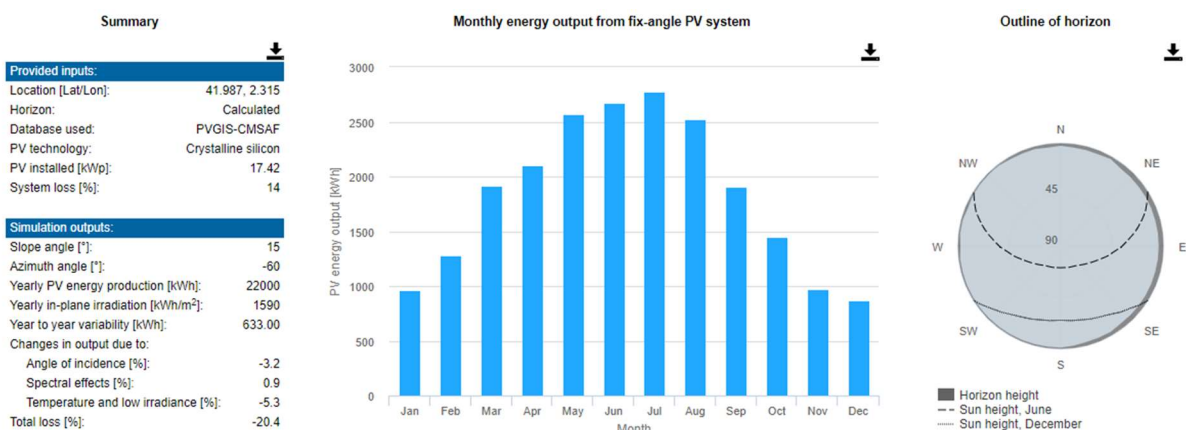


Figura 11 Producció solar estimada.

Així doncs, tal i com es contempla a figura anterior, tenint en compte la orientació, inclinació i paràmetres s'obté una **producció estimada anual de 22.000kWh**.

### 6.3. BALANÇ ENERGÈTIC I ECONÒMIC

En aquest apartat es presenta un anàlisi comparatiu entre el consum registrat mensualment en l'edifici on es planteja la instal·lació fotovoltaica i la producció de la instal·lació. Es complementa amb l'anàlisi econòmic que comporta l'estalvi d'energia consumida de la xarxa afegint-hi la compensació d'excedents que generi la instal·lació i no es consumeixin directament.

Per aquest anàlisi, per una banda es prenen els valors de consum repartits segons els períodes de la tarifa d'accés del punt de subministrament. Per altra banda, es distribueix la producció horària segons els mateixos períodes. Aquests valors es comparen mensualment, extraient-ne la porció d'energia generada que s'autoconsumeix directament.

Seguidament es mostren de forma gràfica i numèrica els valors calculats segons estimacions de consum i generació d'acord amb les dades disponibles

- Figura 12
  - o Generació total d'energia fotovoltaica mensualment
  - o Porció de producció que s'autoconsumeix directament
  - o Porció que s'injectarà a la xarxa (en tots els moments que la generació és major que el consum)
- Figura 13
  - o Consum total d'energia elèctrica mensualment
  - o Porció de consum que provindrà de la instal·lació fotovoltaica
  - o Porció de consum que provindrà de la xarxa (en tots els moments que la generació sigui inferior al consum)
- Figura 14
  - o Cost del terme d'energia sense instal·lació fotovoltaica
  - o Cost del terme d'energia amb la instal·lació fotovoltaica
- Taula 3
  - o Detall numèric de consums i generació anuals
  - o Estalvi econòmic anual que té en compte la disminució d'energia consumida a un preu promig de tarifa 3.0 i la compensació d'excedents a un preu de referència de 5c€/kWh
  - o Estalvi d'emissions d'efecte hivernacle d'acord amb els kWh estalviats provinents de xarxa i el valor d'emissions equivalent al mix energètic del 2018 per la península ibèrica (font: Oficina Catalana del Canvi Climàtic)

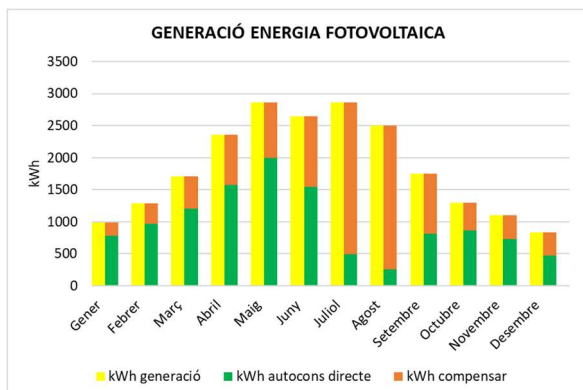


Figura 12 Generació fotovoltaica

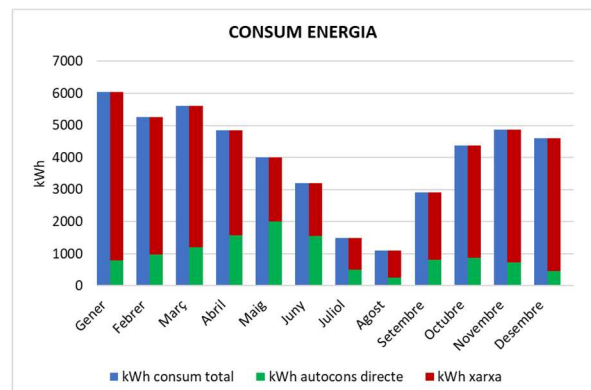


Figura 13 Consum energia

Consum total	48.293 kWh
Autoconsum directe	11.699 kWh
Consum de xarxa	36.595 kWh
Excedents	10.503 kWh
Estalvi econòmic (terme d'energia)	1.873 € 42,2 %
Estalvi emissions	3.755 kgCO2

Taula 3. Anàlisi estalvis

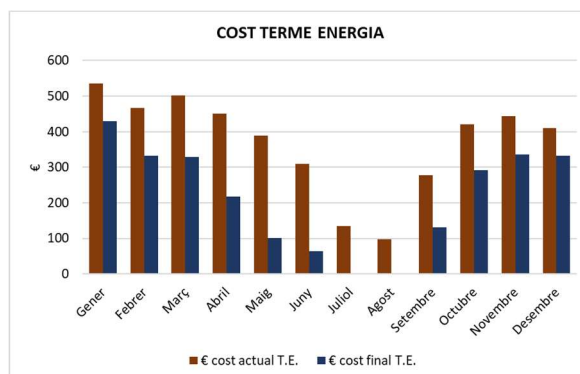


Figura 14 Cost terme energia

#### 6.4. RESUM

Dades de la instal·lació	
Detall equipament	Escola Emili Teixidor
Energia elèctrica consumida (kWh)	66.981 kWh
Potència nominal generador fotovoltaic (kWp)	17,40 kWp
Potència mòduls i nombre mòduls	335 W / 52 mòduls
Potència nominal inversor (kWn)	15 kWh
Energia total produïda per la instal·lació (kWh)	22000 kWh
Energia elèctrica auto-consumida (kWh)	11699 kWh
Energia elèctrica abocada a la xarxa (kWh)	36595 kWh
PEC de projecte (€) IVA inclòs	31.649,55 €
Estalvi anual (€)	1.873,00 €
Percentatge d'autosuficiència (%) (energia elèctrica autoconsumida directament (kWh) / energia elèctrica consumida (kWh))	24 %
Percentatge d'autoconsum (%) (energia elèctrica autoconsumida directament (kWh) / energia elèctrica produïda (kWh))	53 %
Emissions de CO2 evitades (TCO2)	1370,58 T/any
Amortitzacions simple sense subvencions (anys)	16 anys



## **7. PRESSUPOST SIMPLIFICAT**

## 7. PRESSUPOST SIMPLIFICAT

CAPITOL	RESUM	EUROS	%
MAT_FV	Material fotovoltaic.....	15,877.17	72.23
MAT_ELEC	Material elèctric.....	3,846.56	17.50
SEG_SALUT	Seguretat i salut .....	650.00	2.96
GESTIÓ	Tràmits, legalització i gestió de projecte.....	1,606.65	7.31
<b>TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>21,980.38</b>	
	13.00% Despeses Generals .....	2,857.45	
	6.00% Benefici industrial .....	1,318.82	
	SUMA DE G.G. y B.I.	4,176.27	
<b>TOTAL PRESSUPOST CONTRACTA (sIVA)</b>		<b>26,156.65</b>	
	21.00% I.V.A. ....	5,492.90	
<b>TOTAL PRESSUPOST GENERAL</b>		<b>31,649.55</b>	

Puja el pressupost general l'esmentada quantitat de TRENTA-UN MIL SIS-CENTS QUARANTA-NOU EUROS amb CINQUANTA-CINC CÈNTIMS

# **ANNEXES**

ANNEX I.

CÀLCULS JUSTIFICATIUS  
ELÈCTRICS

## CÀLCUL DEL CABLEJAT I PROTECCIONS

El càlcul del cablejat s'ha realitzat tenint en compte el següents aspectes (segons el REBT):

- Les caigudes de tensió màximes.
- Mantenint la intensitat nominal per sota de la intensitat admissible pel cable.

Segons la ITC-BT-40 del REBT, en el seu apartat 5 "Cables de conexió": "Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5% para la intensidad nominal".

Es comprova l'adequació del cablejat segons els criteris de caiguda de tensió en funció de la longitud del tram i la intensitat màxima admissible segons potència i tensió d'acord amb la secció del cable escollit.

TRAM	Serie	Paral·lel	Potència (W)	L(m)	CABLEJAT		CRITERI CDT					CRITERI TÈRMIC					TIPUS DE CABLE		
					Secció (mm2)	Intensitat Admissible (A)	Intensitat de càlcul(A)	Tensió (V)	cdt (V)	% cdt	Resultat	Intensitat de càlcul(A)	Intensitat majorada 125% (A)	Intensitat Admissible (A)	Intensitat Admissible Corregida (A)	Resultat	Secció (mm2)	Tensió aïll.(V)	Mat
<b>CIRCUIT CC</b>																			
Línia A	13	1	4355	55	4,00	36	10,36	539,50	5,09	0,94%	COMPLEIX	10,36	12,95	36	25,20	COMPLEIX	1x4	1000	Cu
Línia B	13	1	4355	45	4,00	36	10,36	539,50	4,16	0,77%	COMPLEIX	10,36	12,95	36	25,20	COMPLEIX	1x5	1001	Cu
Línia C	13	1	4355	55	4,00	36	10,36	539,50	5,09	0,94%	COMPLEIX	10,36	12,95	36	25,20	COMPLEIX	1x6	1002	Cu
Línia D	13	1	4355	45	4,00	36	10,36	539,50	4,16	0,77%	COMPLEIX	10,36	12,95	36	25,20	COMPLEIX	1x4	1000	Cu
<b>CIRCUIT CA</b>																			
Inversor A - Quadre CA.FV			15000	5	6,00	37	21,65	400	0,56	0,14%	COMPLEIX	21,65	27,06	37	29,6	COMPLEIX	5G6	1000	Cu
Quadre CA.FV - Quadre Sala màquina			15000	5	6,00	37	21,65	400	0,56	0,14%	COMPLEIX	21,65	27,06	37	29,6	COMPLEIX	5G6	1000	Cu

Les proteccions es dimensionen d'acord UNE 20317 per tal de protegir la instal·lació i els usuaris de sobre intensitats i sobretensions.

Els magnetotèrmics suporten almenys el 130% de la intensitat nominal del generador (camp fotovoltaic i corrent).

Els interruptors magnetotèrmics emprats hauran de ser adequats per l'ús industrial de la instal·lació i hauran de complir les indicacions de la norma UNE-EN 60947-2.

## CÀLCUL DE L'INVERSOR I STRINGS

Segons les dades dels fabricants dels equips per la instal·lació, es comprova l'adequació de les series de panells segons criteri de tensió i intensitats màximes segons les entrades de generació en corrent continu de l'inversor.

String	Serie	Paral·lel	Potència (W)	Tensió circuit obert (V)	Tensió MP (V)	Intensitat curtcircuit (A)	Criteri tensió CO	Criteri tensió MP	Criteri intensitat
String A	13	1	4355	539,5	442	10,36	COMPLEIX	COMPLEIX	COMPLEIX
String B	13	1	4355	539,5	442	10,36	COMPLEIX	COMPLEIX	COMPLEIX
String C	13	1	4355	539,5	442	10,36	COMPLEIX	COMPLEIX	COMPLEIX
String D	13	1	4355	539,5	442	10,36	COMPLEIX	COMPLEIX	COMPLEIX

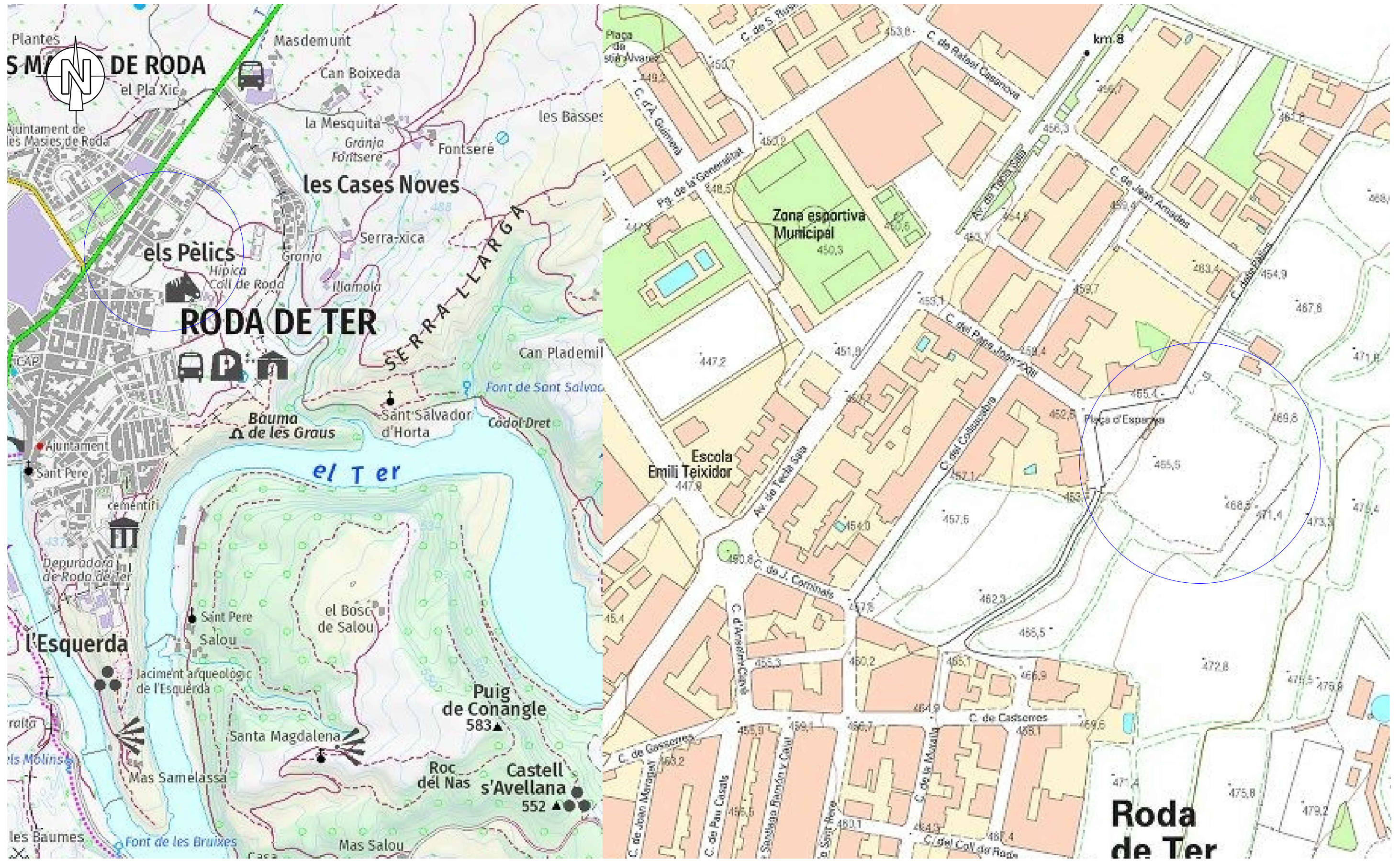
ANNEX II.

CÀLCULS JUSTIFICATIUS  
ESTRUCTURA

ANNEX III.

PLÀNOLS





C/ CAN PAU BIROL, 15  
POL. IND. MAS XIRGU  
17005 GIRONA  
Telf. 972 21 55 50 (Ext. 132)  
info@auditenergia.com

DATA: 28.11.2019  
REFERÈNCIA: -  
FACTOR PLOT: 1=1

DIBUIXAT: ANIOL C.  
REVISAT: ANIOL A.  
APROVAT: -

**TITULAR**

ESCOLA EMILI TEIXIDOR

**SITUACIÓ**

Carrer Pelics 2  
08510 Roda de Ter, Barcelona

**PROJECTE TÈCNIC**

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
Escola Emili Teixidor

ANIOL ALBERT ALDANA  
ENGINYER D'ENERGIA  
Associat n° 19.191

L'ENGINYER/A

**PLÀNOL**

EMPLAÇAMENT

ESCALA S/E

ESCALA GRÀFICA

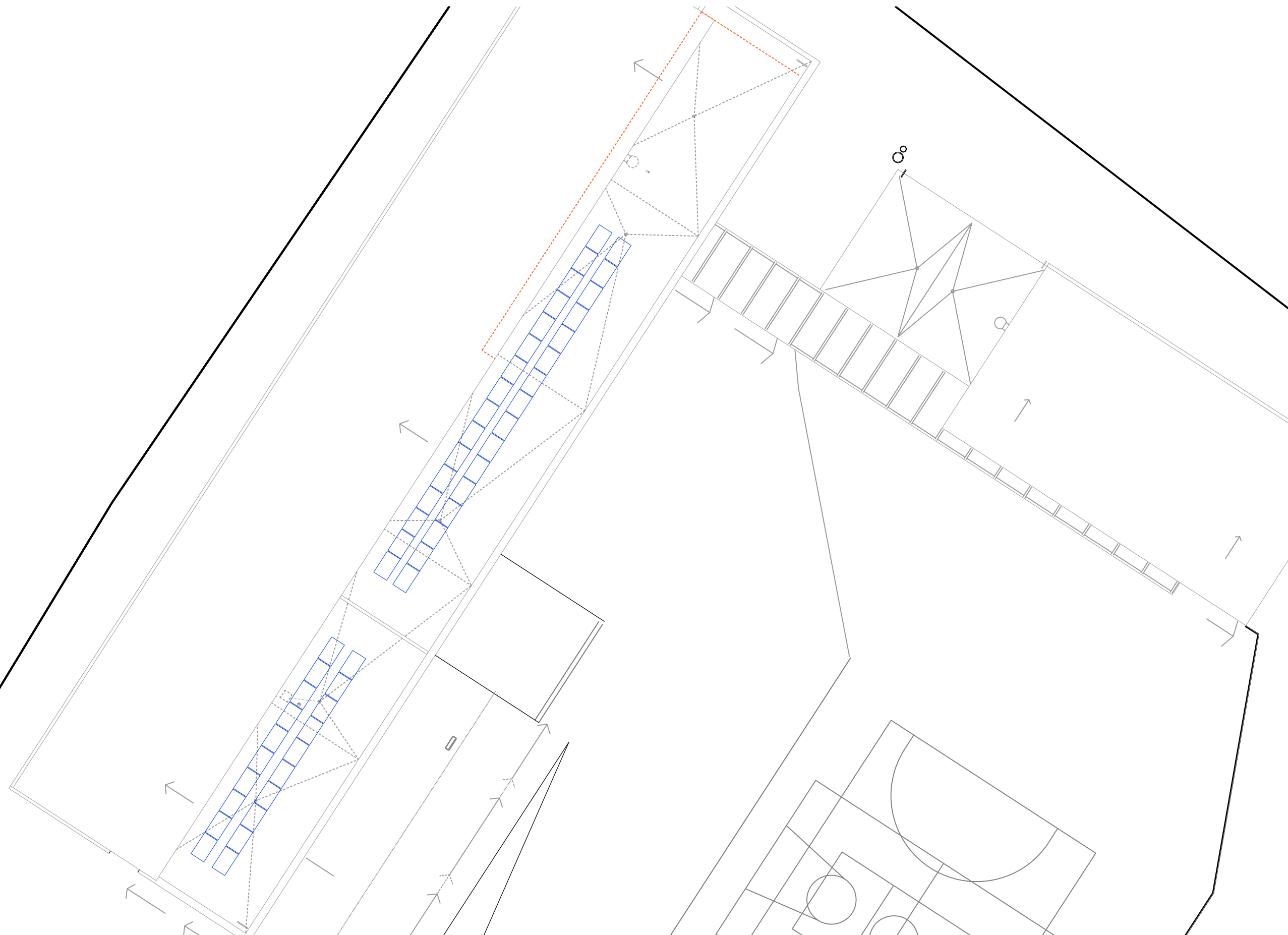
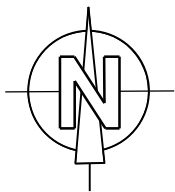



**0**

REV. 1

La propietat intel·lectual d'aquest document és de AUDIT ENERGIA. Queda prohibida qualsevol reproducció sense el seu exprés consentiment, i l'ús de la informació derivada del mateix per a propòsits diferents als previstos (Llei 1/96 de 12-04-1996).





Panells fotovoltaics   
Nº panells = 52 u.  
Ppic = 17,42 kWp.  
P nominal = 15kW  
Inclinació = 15°  
Azimut = -60° Sud



C/ CAN PAU BIROL, 15  
POL. IND. MAS XIRGU  
17005 GIRONA  
Telf. 972 21 55 50 (Ext. 132)  
info@auditenergia.com

DATA: 28.11.2019  
REFERÈNCIA: -  
FACTOR PLOT: 1=1

DIBUIXAT: ANIOL C.  
REVISAT: ANIOL A.  
APROVAT: -

TITULAR

ESCOLA EMILI TEIXIDOR

SITUACIÓ

Carrer Pelics 2  
08510 Roda de Ter, Barcelona

PROJECTE TÈCNIC

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
Escola Emili Teixidor

ANIOL ALABERT ALDANA  
ENGINYER D'ENERGIA  
Associat nº 19.191

L'ENGINYER/A

PLÀNOL

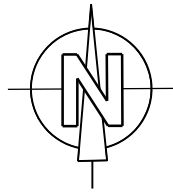
DISTRIBUCIÓ PANELLS

ESCALA 1/250

ESCALA GRÀFICA 

La propietat intel·lectual d'aquest document és de AUDIT ENERGIA. Queda prohibida qualsevol reproducció sense el seu exprés consentiment, i l'ús de la informació derivada del mateix per a propòsits diferents als previstos (Llei 1/96 de 12-04-1996).

**1** REV. 1



Classificació amb colors per diferenciar els strings



C/ CAN PAU BIROL, 15  
POL. IND. MAS XIRGU  
17005 GIRONA  
Telf. 972 21 55 50 (Ext. 132)  
info@auditenergia.com

DATA: 28.11.2019  
REFERÈNCIA: -  
FACTOR PLOT: 1=1  
  
DIBUIXAT: ANIOL C.  
REVISAT: ANIOL A.  
APROVAT: -

TITULAR  
**ESCOLA EMILI TEIXIDOR**

SITUACIÓ  
Carrer Pelics 2  
08510 Roda de Ter, Barcelona

PROJECTE TÈCNIC  
**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA**  
Escola Emili Teixidor

ANIOL ALABERT ALDANA  
ENGINYER D'ENERGIA  
Associat n° 19.191

L'ENGINYER/A

PLÀNOL  
**CONNEXIONAT CAMP FOTOVOLTAIC**

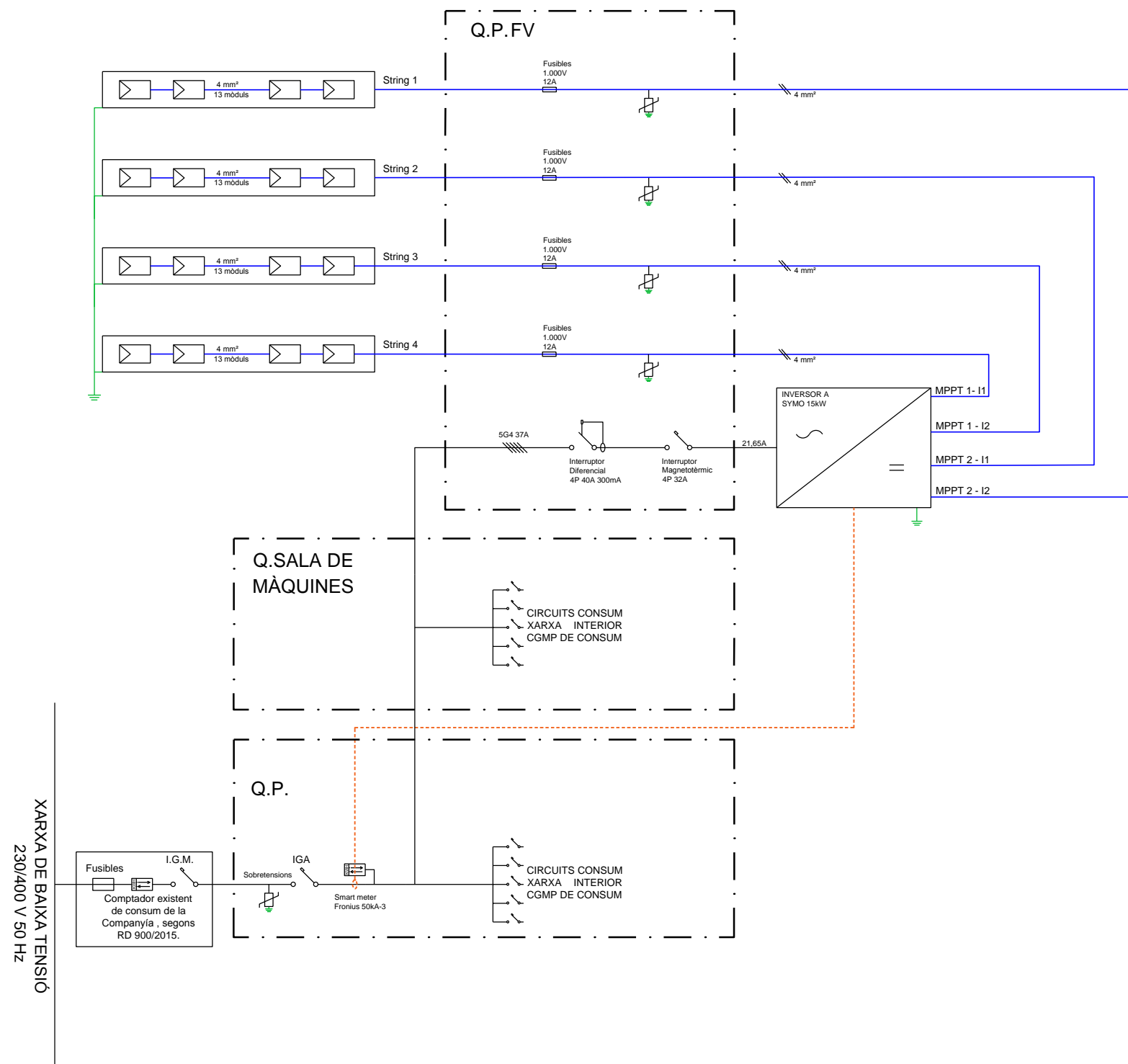
ESCALA 1/250

ESCALA GRÀFICA 0 2,5 5m

**2** REV. 1

La propietat intel·lectual d'aquest document és de AUDIT ENERGIA. Queda prohibida qualsevol reproducció sense el seu exprés consentiment, i l'ús de la informació derivada del mateix per a propòsits diferents als previstos (Llei 1/96 de 12-04-1996).

Instal·lació fotovoltaica per autoconsum.



C/ CAN PAU BIROL, 15  
POL. IND. MAS XIRGU  
17005 GIRONA  
Telf. 972 21 55 50 (Ext. 132)  
info@auditenergia.com

DATA: 28.11.2019  
REFERÈNCIA: -  
FACTOR PLOT: 1=1

DIBUIXAT: ANIOL C.  
REVISAT: ANIOL A.  
APROVAT: -

TITULAR

ESCOLA EMILI TEIXIDOR

SITUACIÓ

Carrer Pelics 2  
08510 Roda de Ter, Barcelona

PROJECTE TÈCNIC

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
Escola Emili Teixidor

ANIOL ALBERT ALDANA  
ENGINYER D'ENERGIA  
Associat n° 19.191

L'ENGINYER/A

PLÀNOL

ESQUEMA UNIFILAR

ESCALA S/E

ESCALA GRÀFICA 0 - -

La propietat intel·lectual d'aquest document és de AUDIT ENERGIA. Queda prohibida qualsevol reproducció sense el seu exprés consentiment, i l'ús de la informació derivada del mateix per a propòsits diferents als previstos (Llei 1/96 de 12-04-1996).

ANNEX IV.

FITXES TÈCNIQUES

# Cheetah HC 60M-V 315-335 Watt

MONO PERC HALF CELL MODULE

Positive power tolerance of 0~+3%

- Half Cell
- Mono PERC 60 Cell



PERC



## KEY FEATURES



### 5 Busbar Solar Cell

5 busbar solar cell adopts new technology to improve the efficiency of modules, offers a better aesthetic appearance, making it perfect for rooftop installation.



### High Voltage

UL and IEC 1500V certified; lowers BOS costs and yields better LCOE



### High Efficiency

Higher module conversion efficiency (up to 19.85%) benefit from half cell structure (low resistance characteristic).



### PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee limited power degradation for mass production.



### Low-light Performance

Advanced glass and cell surface textured design ensure excellent performance in low-light environment.



### Severe Weather Resilience

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



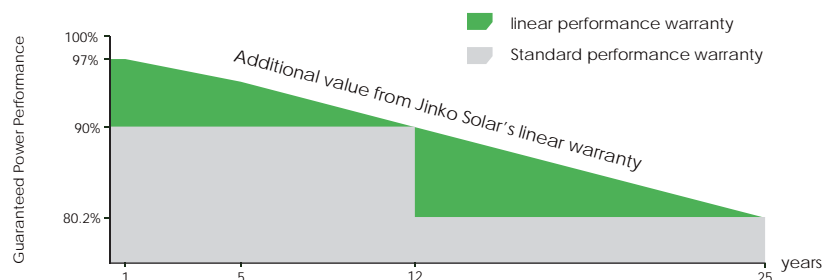
### Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance certified by TUV NORD.



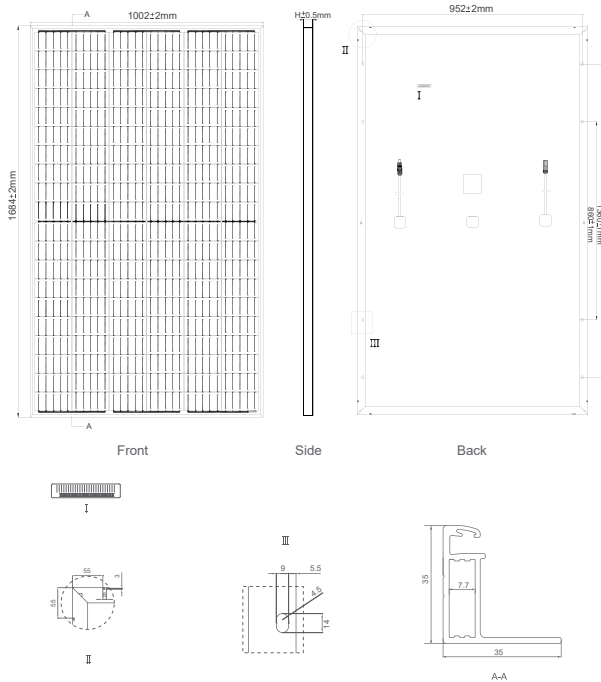
## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

10 Year Product Warranty • 25 Year Linear Power Warranty



- ISO9001:2008, ISO14001:2004, OHSAS18001 certified factory
- IEC61215, IEC61730, UL1703 certified product

## Engineering Drawings

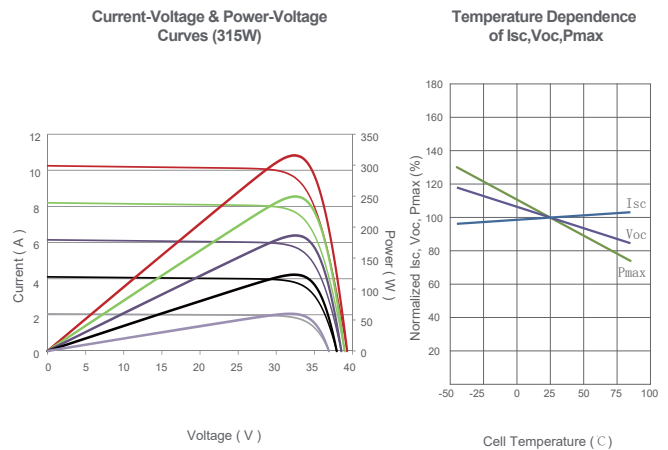


## Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

30pcs/pallet, 60pcs/stack, 780pcs/40'HQ Container

## Electrical Performance & Temperature Dependence



## Mechanical Characteristics

Cell Type	Mono PERC 158.75×158.75mm
No. of Half-cells	120 (6×20)
Dimensions	1684×1002×35mm (66.30×39.45×1.38 inch)
Weight	19.0 kg (41.9 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP67 Rated
Output Cables	TÜV 1x4.0mm <sup>2</sup> , Anode 290mm, Cathode 145mm or Customized Length


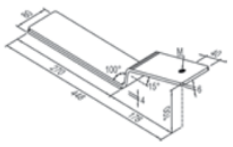

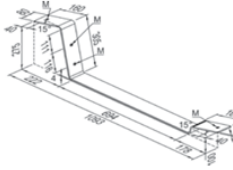

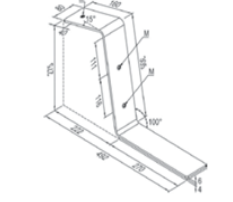

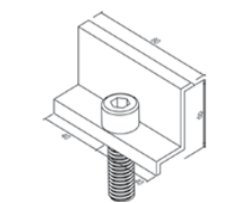

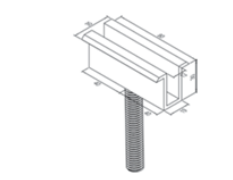

## SPECIFICATIONS

Module Type	JKM315M-60H-V		JKM320M-60H-V		JKM325M-60H-V		JKM330M-60H-V		JKM335M-60H-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	315Wp	235Wp	320Wp	239Wp	325Wp	242Wp	330Wp	246Wp	335Wp	250Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	33.2V	31.2V	33.4V	31.4V	33.6V	31.6V	33.8V	31.8V	34.0V	32.0V
Maximum Power Current (Imp)	9.49A	7.56A	9.59A	7.62A	9.68A	7.66A	9.77A	7.74A	9.87A	7.82A
Open-circuit Voltage (Voc)	40.7V	37.6V	40.9V	37.8V	41.1V	38.0V	41.3V	38.2V	41.5V	38.4V
Short-circuit Current (Isc)	10.04A	8.33A	10.15A	8.44A	10.20A	8.54A	10.31A	8.65A	10.36A	8.74A
Module Efficiency STC (%)	18.67%		18.96%		19.26%		19.56%		19.85%	
Operating Temperature (°C)	-40°C~+85°C									
Maximum System Voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum Series Fuse Rating	20A									
Power Tolerance	0~+3%									
Temperature Coefficients of Pmax	-0.36%/°C									
Temperature Coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature Coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2°C									

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup> Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup> Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

\* Power measurement tolerance: ± 3%

DESCRIPCIÓN	ARTICULO	DATOS TÉCNICOS
Perfil frontal SV-II BF 15'		
Perfil intermedio SV-II-S BM 15'		
Perfil Final SV-II-S BE 15'		
SV-II-M F 35		
SV-II-M C		
Cartela SV-II-S CARTER 15'		



# FRONIUS SYMO

/ Máxima flexibilidad para las aplicaciones del futuro

/ Tecnología  
SnapINverter/ Comunicación  
de datos integrada/ Diseño  
SuperFlex/ Seguimiento  
inteligente GMP/ Smart Grid  
Ready

/ Inyección cero



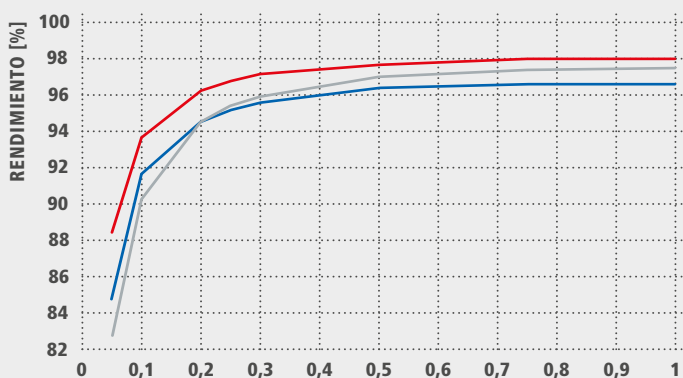
/ Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para todo tipo de instalaciones. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones. La conexión a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado. El inversor Fronius Symo puede completarse de manera opcional con un Fronius Smart Meter, que es un equipo que envía la información más completa al sistema de monitorización, consiguiendo además, que el inversor no incluya energía a la red eléctrica.

## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

DATOS DE ENTRADA	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
Máxima corriente de entrada ( $I_{dc \text{ máx. } 1} / I_{dc \text{ máx. } 2}^{1)}$				16 A / 16 A		
Máx. corriente de cortocircuito por serie FV ( $MPP_1/MPP_2^{1)}$ )				24 A / 24 A		
Mínima tensión de entrada ( $U_{dc \text{ mín.}}$ )				150 V		
Tensión CC mínima de puesta en servicio ( $U_{dc \text{ arranque}}$ )				200 V		
Tensión de entrada nominal ( $U_{dc,r}$ )				595 V		
Máxima tensión de entrada ( $U_{dc \text{ máx.}}$ )				1.000 V		
Rango de tensión MPP ( $U_{mpp \text{ mín.}} - U_{mpp \text{ máx.}}$ )	200 - 800 V	250 - 800 V	300 - 800 V		150 - 800 V	
Número de seguidores MPP		1			2	
Número de entradas CC		3			2+2	
Máxima salida del generador FV ( $P_{dc \text{ máx.}}$ )	6,0kW pico	7,4kW pico	9,0kW pico	6,0kW pico	7,4kW pico	9,0kW pico
DATOS DE SALIDA	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
Potencia nominal CA ( $P_{ac,r}$ )	3.000 W	3.700 W	4.500 W	3.000 W	3.700 W	4.500 W
Máxima potencia de salida	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA
Máxima corriente de salida ( $I_{ac \text{ máx.}}$ )	4,3 A	5,3 A	6,5 A	4,3 A	5,3 A	6,5 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	< 3 %					
Factor de potencia ( $\cos \varphi_{ac,r}$ )	0,70 - 1 ind. / cap.			0,85 - 1 ind. / cap.		
DATOS GENERALES	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
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm					
Peso	16,0 kg			19,9 kg		
Tipo de protección	IP 65					
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	-25 - +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	3 x CC+ y 3 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm <sup>2</sup>			4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm <sup>2</sup> <sup>3)</sup>		
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm <sup>2</sup>			5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm <sup>2</sup> <sup>3)</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 <sup>1)</sup> , CEI 0-21 <sup>1)</sup> , NRS 097					

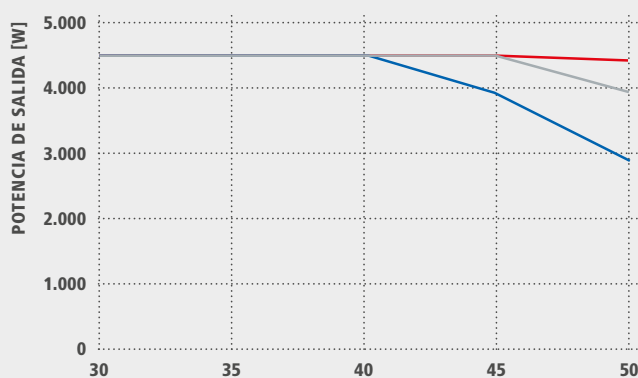
<sup>1)</sup> Esto se aplica a Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M y 4.5-3-M.<sup>2)</sup> De acuerdo con IEC 62109-1.<sup>3)</sup> 16 mm<sup>2</sup> sin necesidad de terminales de conexión. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en [www.fronius.es](http://www.fronius.es).

## CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 4.5-3-S



POTENCIA DE SALIDA NORMALIZADA  $P_{Ac} / P_{Ac,R}$  ■ 300 V<sub>DC</sub> ■ 595 V<sub>DC</sub> ■ 800 V<sub>DC</sub>

## REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 4.5-3-S



TEMPERATURA AMBIENTE [°C] ■ 300 V<sub>DC</sub> ■ 630 V<sub>DC</sub> ■ 800 V<sub>DC</sub>

## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

RENDIMIENTO	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
Máximo rendimiento	98,0 %					
Rendimiento europeo ( $\eta_{EU}$ )	96,2 %	96,7 %	97,0 %	96,5 %	96,9 %	97,2 %
$\eta$ con 5 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	80,3 / 83,6 / 79,1 %	83,4 / 86,4 / 80,6 %	84,8 / 88,5 / 82,8 %	79,8 / 85,1 / 80,8 %	81,6 / 87,8 / 82,8 %	83,4 / 90,3 / 85,0 %
$\eta$ con 10 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	87,8 / 91,0 / 86,2 %	90,1 / 92,5 / 88,7 %	91,7 / 93,7 / 90,3 %	86,5 / 91,6 / 87,7 %	87,9 / 93,6 / 90,5 %	89,2 / 94,1 / 91,2 %
$\eta$ con 20 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	92,6 / 95,0 / 92,6 %	93,7 / 95,7 / 93,6 %	94,6 / 96,3 / 94,5 %	90,8 / 95,3 / 93,0 %	91,9 / 96,0 / 94,1 %	92,8 / 96,5 / 95,1 %
$\eta$ con 25 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	93,4 / 95,6 / 93,8 %	94,5 / 96,4 / 94,7 %	95,2 / 96,8 / 95,4 %	91,9 / 96,0 / 94,2 %	92,9 / 96,6 / 95,2 %	93,5 / 97,0 / 95,8 %
$\eta$ con 30 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	94,0 / 96,3 / 94,5 %	95,0 / 96,7 / 95,4 %	95,6 / 97,2 / 95,9 %	92,8 / 96,5 / 95,1 %	93,5 / 97,0 / 95,8 %	94,2 / 97,3 / 96,3 %
$\eta$ con 50 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	95,2 / 97,3 / 96,3 %	96,9 / 97,6 / 96,7 %	96,4 / 97,7 / 97,0 %	94,3 / 97,5 / 96,5 %	94,6 / 97,7 / 96,8 %	94,9 / 97,8 / 97,2 %
$\eta$ con 75 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	95,6 / 97,7 / 97,0 %	96,2 / 97,8 / 97,3 %	96,6 / 98,0 / 97,4 %	94,9 / 97,8 / 97,2 %	95,0 / 97,9 / 97,4 %	95,1 / 98,0 / 97,5 %
$\eta$ con 100 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	95,6 / 97,9 / 97,3 %	96,2 / 98,0 / 97,5 %	96,6 / 98,0 / 97,5 %	95,0 / 98,0 / 97,4 %	95,1 / 98,0 / 97,5 %	95,0 / 98,0 / 97,6 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %					

<sup>1)</sup> Y con  $U_{mpp\ min.} / U_{dcr} / U_{mpp\ máx.}$

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	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
Medición del aislamiento CC	Sí					
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia					
Seccionador CC	Sí					
Protección contra polaridad inversa	Sí					

INTERFACES	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
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)					
6 inputs digitales y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda					
USB (Conector A) <sup>2)</sup>	Datalogging, actualización de inversores vía USB					
2 conectores RJ 45 (RS422) <sup>2)</sup>	Fronius Solar Net					
Salida de aviso <sup>2)</sup>	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)					
Datalogger y Servidor web	Incluido					
Input externo <sup>2)</sup>	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión					
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador					

<sup>2)</sup> También disponible en la versión light.

## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Máxima corriente de entrada ( $I_{dc \text{ máx. } 1} / I_{dc \text{ máx. } 2}$ )	16 A / 16 A			
Máxima corriente de cortocircuito por serie FV (MPP <sub>1</sub> /MPP <sub>2</sub> )	24 A / 24 A			
Mínima tensión de entrada ( $U_{dc \text{ mín.}}$ )	150 V			
Tensión CC mínima de puesta en servicio ( $U_{dc \text{ arranque}}$ )	200 V			
Tensión de entrada nominal ( $U_{dc,r}$ )	595 V			
Máxima tensión de entrada ( $U_{dc \text{ máx.}}$ )	1.000 V			
Rango de tensión MPP ( $U_{mpp \text{ mín.}} - U_{mpp \text{ máx.}}$ )	163 - 800 V	195 - 800 V	228 - 800 V	267 - 800 V
Número de seguidores MPP	2			
Número de entradas CC	2 + 2			
Máxima salida del generador FV ( $P_{dc \text{ máx.}}$ )	10,0kW pico	12,0kW pico	14,0kW pico	16,4kW pico

DATOS DE SALIDA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Potencia nominal CA ( $P_{ac,r}$ )	5.000 W	6.000 W	7.000 W	8.200 W
Máxima potencia de salida	5.000 VA	6.000 VA	7.000 VA	8.200 VA
Máxima corriente de salida ( $I_{ac \text{ máx.}}$ )	7,2 A	8,7 A	10,1 A	11,8 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	< 3 %			
Factor de potencia ( $\cos \varphi_{ac,r}$ )	0,85 - 1 ind. / cap.			

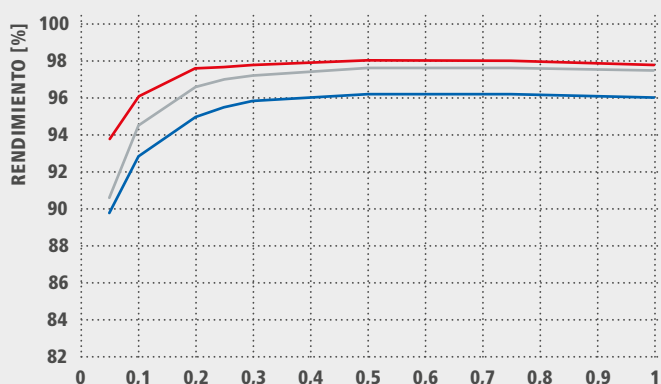
DATOS GENERALES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19,9 kg			21,9 kg
Tipo de protección	IP 65			
Clase de protección	1			
Categoría de sobretensión (CC / CA) <sup>1)</sup>	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de inversor	Sin Transformador			
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada			
Instalación	Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente	-25 - +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	4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm <sup>2 2)</sup>			
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm <sup>2 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 0-21, NRS 097			

<sup>1)</sup> De acuerdo con IEC 62109-1.

<sup>2)</sup> 16 mm<sup>2</sup> sin necesidad de terminales de conexión.

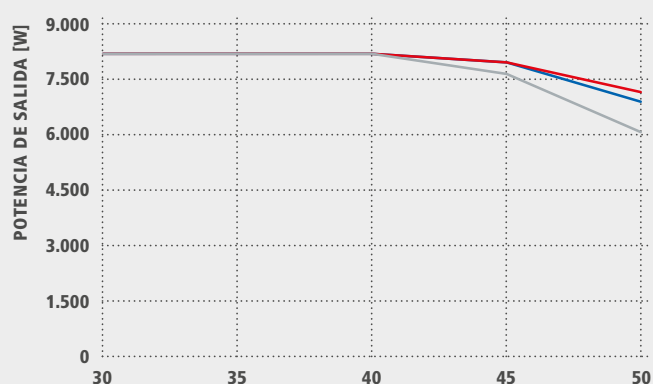
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en [www.fronius.es](http://www.fronius.es).

## CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 8.2-3-M



POTENCIA DE SALIDA NORMALIZADA  $P_{AC}/P_{AC,R}$  ■ 258 V<sub>DC</sub> ■ 595 V<sub>DC</sub> ■ 800 V<sub>DC</sub>

## REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 8.2-3-M



TEMPERATURA AMBIENTE [°C] ■ 258 V<sub>DC</sub> ■ 595 V<sub>DC</sub> ■ 800 V<sub>DC</sub>

## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %			
Rendimiento europeo ( $\eta_{EU}$ )	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
$\eta$ con 5 % $P_{AC,r}$ <sup>1)</sup>	84,9 / 91,2 / 85,9 %	87,8 / 92,6 / 87,8 %	88,7 / 93,1 / 89,0 %	89,8 / 93,8 / 90,6 %
$\eta$ con 10 % $P_{AC,r}$ <sup>1)</sup>	89,9 / 94,6 / 91,7 %	91,3 / 95,6 / 93,0 %	92,0 / 95,9 / 94,7 %	92,8 / 96,1 / 94,5 %
$\eta$ con 20 % $P_{AC,r}$ <sup>1)</sup>	93,2 / 96,7 / 95,4 %	94,1 / 97,1 / 95,9 %	94,5 / 97,3 / 96,3 %	95,0 / 97,6 / 96,6 %
$\eta$ con 25 % $P_{AC,r}$ <sup>1)</sup>	93,9 / 97,2 / 96,0 %	94,7 / 97,5 / 96,5 %	95,1 / 97,6 / 96,7 %	95,5 / 97,7 / 97,0 %
$\eta$ con 30 % $P_{AC,r}$ <sup>1)</sup>	94,5 / 97,4 / 96,5 %	95,1 / 97,7 / 96,8 %	95,4 / 97,7 / 97,0 %	95,8 / 97,8 / 97,2 %
$\eta$ con 50 % $P_{AC,r}$ <sup>1)</sup>	95,2 / 97,9 / 97,3 %	95,7 / 98,0 / 97,5 %	95,9 / 98,0 / 97,5 %	96,2 / 98,0 / 97,6 %
$\eta$ con 75 % $P_{AC,r}$ <sup>1)</sup>	95,3 / 98,0 / 97,5 %	95,7 / 98,0 / 97,6 %	95,9 / 98,0 / 97,6 %	96,2 / 98,0 / 97,6 %
$\eta$ con 100 % $P_{AC,r}$ <sup>1)</sup>	95,2 / 98,0 / 97,6 %	95,7 / 97,9 / 97,6 %	95,8 / 97,9 / 97,5 %	96,0 / 97,8 / 97,5 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %			

<sup>1)</sup> Y con  $U_{mpp\ min.}/U_{dcr}/U_{mpp\ máx.}$

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí			
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia			
Seccionador CC	Sí			
Protección contra polaridad inversa	Sí			

INTERFACES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 inputs digitales y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda			
USB (Conector A) <sup>2)</sup>	Datalogging, actualización de inversores vía USB			
2 conectores RJ 45 (RS422) <sup>2)</sup>	Fronius Solar Net			
Salida de aviso <sup>2)</sup>	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)			
Datalogger y Servidor web	Incluido			
Input externo <sup>2)</sup>	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión			
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador			

<sup>2)</sup> También disponible en la versión light.

## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

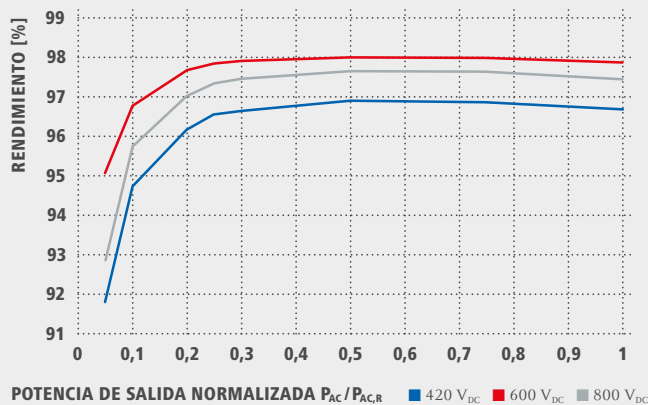
DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máxima corriente de entrada ( $I_{dc\ máx. 1} / I_{dc\ máx. 2}$ )	27 A / 16,5 A <sup>1)</sup>		33 A / 27 A		
Máxima corriente de entrada total utilizada ( $I_{dc\ máx. 1} + I_{dc\ máx. 2}$ )	43,5 A		51,0 A		
Máxima corriente de cortocircuito por serie FV (MPP <sub>1</sub> / MPP <sub>2</sub> )	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Mínima tensión de entrada ( $U_{dc\ mín.}$ )	200 V				
Tensión CC mínima de puesta en servicio ( $U_{dc\ arranque}$ )	200 V				
Tensión de entrada nominal ( $U_{dc,r}$ )	600 V				
Máxima tensión de entrada ( $U_{dc\ máx.}$ )	1.000 V				
Rango de tensión MPP ( $U_{mpp\ mín.} - U_{mpp\ máx.}$ )	270 - 800 V	320 - 800 V		370 - 800 V	420 - 800 V
Número de seguidores MPP	2				
Número de entradas CC	3+3				
Máxima salida del generador FV ( $P_{dc\ máx.}$ )	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>
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
Máxima corriente de salida ( $I_{ac\ máx.}$ )	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>	1 + 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

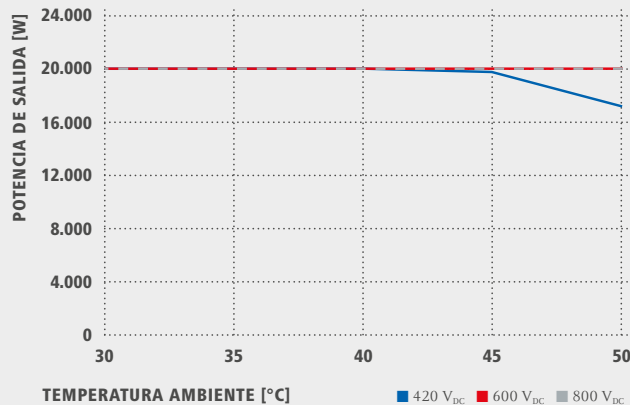
<sup>2)</sup> De acuerdo con IEC 62109-1. Disponible rail DIN opcional para tipo 1 + 2 y tipo 2 de protección de sobretensión.

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 %				
Rendimiento europeo (ηEU)	97,4%	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
η con 5 % Pac,r <sup>1)</sup>	87,9 / 92,5 / 89,2 %	88,7 / 93,1 / 90,1 %	91,2 / 94,8 / 92,3 %	91,6 / 95,0 / 92,7 %	91,9 / 95,2 / 93,0 %
η con 10 % Pac,r <sup>1)</sup>	91,2 / 94,9 / 92,8 %	92,9 / 96,1 / 94,6 %	93,4 / 96,0 / 94,4 %	94,0 / 96,4 / 95,0 %	94,8 / 96,9 / 95,8 %
η con 20 % Pac,r <sup>1)</sup>	94,6 / 97,1 / 96,1 %	95,4 / 97,3 / 96,6 %	95,9 / 97,4 / 96,7 %	96,1 / 97,6 / 96,9 %	96,3 / 97,8 / 97,1 %
η con 25 % Pac,r <sup>1)</sup>	95,4 / 97,3 / 96,6 %	95,6 / 97,6 / 97,0 %	96,2 / 97,6 / 97,0 %	96,4 / 97,8 / 97,2 %	96,7 / 97,9 / 97,4 %
η con 30 % Pac,r <sup>1)</sup>	95,6 / 97,5 / 96,9 %	95,9 / 97,7 / 97,2 %	96,5 / 97,8 / 97,3 %	96,6 / 97,9 / 97,4 %	96,8 / 98,0 / 97,6 %
η con 50 % Pac,r <sup>1)</sup>	96,3 / 97,9 / 97,4 %	96,4 / 98,0 / 97,5 %	96,9 / 98,1 / 97,7 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %
η con 75 % Pac,r <sup>1)</sup>	96,5 / 98,0 / 97,6 %	96,5 / 98,0 / 97,6 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %
η con 100 % Pac,r <sup>1)</sup>	96,5 / 98,0 / 97,6 %	96,5 / 97,8 / 97,6 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %	96,9 / 98,1 / 97,6 %	96,8 / 98,0 / 97,6 %
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	Sí				
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia				
Seccionador CC	Sí				
Protección contra polaridad inversa	Sí				
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 digitales y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda				
USB (Conector A) <sup>2)</sup>	Datalogging, actualización de inversores vía USB				
2 conectores RJ 45 (RS422) <sup>2)</sup>	Fronius Solar Net				
Salida de aviso <sup>2)</sup>	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)				
Datalogger y Servidor web	Incluido				
Input externo <sup>2)</sup>	Interface SO-Meter / Input para la protección contra sobretensión				
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador				

<sup>1)</sup> Y con  $U_{mpp\ min.} / U_{dc,r} / U_{mpp\ max.}$  <sup>2)</sup> También disponible en la versión light.

/ 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

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

# 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

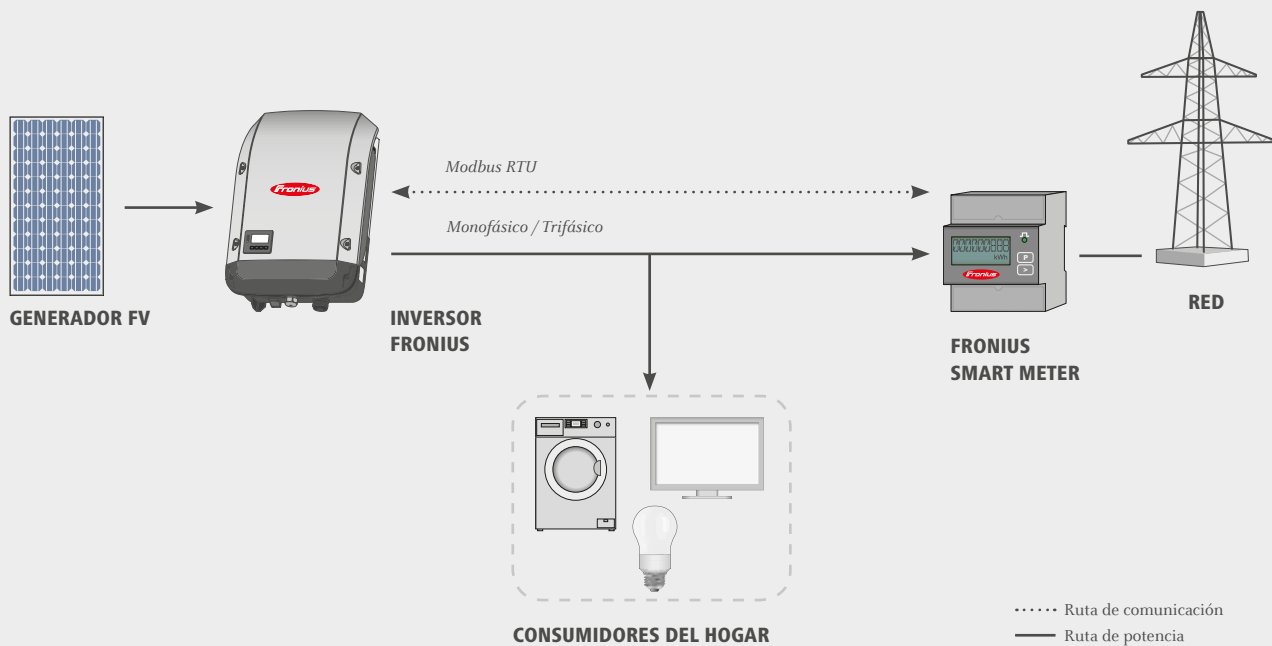
/ Limitación de potencia remota rápida y precisa

/ 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)



ANNEX V.

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

## **Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques**

### **Introducció.**

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, 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 dels treballadors enfront dels 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 es deuen 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 el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

El promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut als projectes d'obres en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

En el nostre cas, com no succeeix cap punt anterior, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

### **Riscos freqüents en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques**

Els treballs més comuns on es produeixen riscos a les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques sobre coberta, façana o pèrgola són:

- a. Cobertes, façanes o estructures tipus pèrgola
- b. Manipulació de mòduls fotovoltaïcs
- c. Manipulació de bateries
- d. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- e. Muntatge d'estructura metàl·lica
- f. Muntatge de prefabricats.
- g. Ofici de Paleta.
- h. Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

- a. Riscos derivats de la manipulació de màquines-eina i maquinària pesant en general.
- b. Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- c. Els derivats dels treballs pulverulents.
- d. Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc..
- e. Corts i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
- f. Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc..
- g. Cossos estranys als ulls, etc..

- h. Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
- i. Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
- j. Agressió mecànica per projecció de partícules.
- k. Cops.
- l. Talls per objectes i/o eines.
- m. Incendi i explosions.
- n. Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.
- o. Càrrega de treball física.
- p. Deficient il·luminació.
- q. Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

### **Mesures preventives de caràcter general.**

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, 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 zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfil·leria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc.).

Es procurarà protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per a la cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils 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 pesats (mòduls fotovoltaics, estructura, etc.) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

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 flexió del tronc, sobretot si el cos està 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 agafar-la amb facilitat.

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orel·leres i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al 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 cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humiditat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

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.

## **Mesures preventives de caràcter particular per a cada treball**

### **Cobertes o façanes**

El risc de caiguda al buit, es controlarà instal·lant una línia de vida, amb una corda que permeti treballar amb comoditat i que eviti l'arribada al terra en cas de caiguda

Es paraitzaran els treballs sobre les cobertes o façanes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i neu.

### **Manipulació de mòduls fotovoltaics**

Els mòduls fotovoltaics es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris. Els riscos més freqüents amb la manipulació i instal·lació dels mòduls es la caiguda dels operaris al mateix nivell, a diferent nivell i al buit, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a un lloc que tingui la resistència adequada per tal d'evitar enfonsaments (si és a un lloc elevat, com una coberta).

### **Muntatge d'estructura metàl·lica**

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 m. d'altura formada per baranatge, barra intermèdia i entornpeu. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a aquest 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.

### **Instal·lació elèctrica a l'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 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 anti-humitat.

L'estesa dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m. en els llocs de vianants i de 5 m. en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques anti-humitat.

Les mànegues de "alargadera" per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arrambades 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 pendants 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 banqueteta de maniobra o estora aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

- a. 300 mA. Alimentació a la maquinària.
- b. 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
- c. 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 lloc 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.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- a. Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega anti-humitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- b. La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn 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 croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada 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).

## **Bateries**

El muntatge de bateries serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

La manipulació de les bateries haurà de ser per politja de cadena manual o pneumàtica o elèctrica protegida. I amb utilització de eslingues de niló exclusivament.

Les bateries s' emmagatzemaran en un ambient sec, preferentment amb temperatures compreses entre els 10°C i 30°C.

Tindran els taps col·locats i es protegiran contra la pols i la projecció d'objectes.

Si calgués, durant l'emmagatzematge, es recarregarien les bateries fins que arribi a la tensió indicada pel fabricant.

### **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 calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

### **Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.**

#### **Introducció.**

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors.

Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors a la feina d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que no es puguin evitar o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

### **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, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

#### **Protectors de mans i braços**

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Manguo 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 mandils 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 anti-vibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió

ANNEX VI.

PRESSUPOST



CAPITOL	RESUM	EUROS	%
MAT_FV	Material fotovoltaic.....	15,877.17	72.23
MAT_ELEC	Material elèctric.....	3,846.56	17.50
SEG_SALUT	Seguretat i salut .....	650.00	2.96
GESTIÓ	Tràmits, legalització i gestió de projecte .....	1,606.65	7.31
<b>TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>21,980.38</b>	
	13.00 % Despeses Generals .....	2,857.45	
	6.00 % Benefici industrial .....	1,318.82	
	SUMA DE G.G. y B.I.	4,176.27	
<b>TOTAL PRESSUPOST CONTRACTA (sIVA)</b>		<b>26,156.65</b>	
	21.00 % I.V.A. ....	5,492.90	
<b>TOTAL PRESSUPOST GENERAL</b>		<b>31,649.55</b>	

Puja el pressupost general l'esmentada quantitat de TRENTA-UN MIL SIS-CENTS QUARANTA-NOU EUROS amb CINQUANTA-CINC CÈNTIMS

LA PROPIETAT

L'ENGINYER

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>CAPITOL MAT_FV Material fotovoltaic</b>									
PAN003	u Panell JINKO Cheetah PERC 60M JKM335M-60						52.00	162.29	8,439.08
INV004	u FRONIUS SYMO 15-3-M Inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 10 kW, Dimensions 725x510x225mm i pes 34,8kg. Fronius Symo 10-3-M, instal·lat						1.00	2,774.13	2,774.13
SENS003	u Fronius Smart meter 50kA-3 trifàsic Equip de monitorització i control Fronius per a consum i producció fotovoltaica. Inclou també muntatge, programació, manuals d'usuari, formació als usuaris, posada en marxa i demés elements necessaris per al correcte funcionament i compliment de les prescripcions definides a la memòria i plànols.						1.00	695.88	695.88
EST_ROD	u Estructura Fischer per 52 panells SW 15						1.00	3,968.08	3,968.08
<b>TOTAL CAPITOL MAT_FV Material fotovoltaic .....</b>									<b>15,877.17</b>

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
<b>CAPITOL MAT_ELEC Material elèctric</b>										
CABFV4	<b>m Cable unipolar fotovoltaic 4mm2</b> Cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantit per 30 anys, tipus ZZ-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm <sup>2</sup> de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3.							400.00	1.66	664.00
CABTT4	<b>m Cable unipolar terra</b> Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la flama, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV. Conductor de terra, color verd-groc. Inclou muntatge i instal·lació.						100.00	1.54	154.00	
CAB5G6	<b>m Cable multiconductor 5G6mm2</b>						10.00	3.79	37.90	
TB006	<b>m Safata de reixa 35x60</b>						80.00	17.91	1,432.80	
CON001	<b>u Connectors MC4 parella per connexió ràpida cablejat fotovoltaica</b> Inclou parell de connectors MC4 per a connexió ràpida cablejat fotovoltaica. Inclou preparació cablejat, adequació connexionat.						4.00	2.97	11.88	
QE3	<b>u Quadre elèctric</b>						1.00	44.51	44.51	
FUS1	<b>u Fusibles PV 1000V</b>						8.00	11.39	91.12	
ST1	<b>u Protecció sobretensions transitories</b>						4.00	164.44	657.76	
MAG4P32A	<b>u Interruptor magnetotèrmic 4P 32A</b>						1.00	149.45	149.45	
DIF4P40A300MA	<b>u Interruptor diferencial 4P 40A 300mA clase AC</b> Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.						1.00	242.54	242.54	
TB005	<b>m Tub PVC corrugat exterior 16mm</b>						50.00	2.88	144.00	

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CABUTP	<p>m Cable de dades UTP</p> <p>Cable elèctric per a transmissió de dades en xarxa d'àrea local (LAN), UC400 C6 U/UTP 4P LSHF "PRYSMIAN", tipus U/UTP, categoria 6, classe E, de 4 parells trenats amb conductors de coure rígid, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, lliure de halògens i nul·la emissió de gasos corrosius. Segons EN 50173-1, UNE-EN 50288-2-1, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5 i EIA/TIA 568A.</p> <p>Connexió de l'inversor al switch amb connexió a internet situat a la cantonada NE de l'edifici, planta 2.</p>						60.00	1.11	66.60
PAL001	<p>u Treballs de palateria</p> <p>Partida alçada que inclou tasques i material de palateria per adequació dels passos de canalització i cablejat entre els diferents elements de la instal·lació fotovoltaica i la instal·lació elèctrica</p>						1.00	150.00	150.00
<b>TOTAL CAPITOL MAT_ELEC Material elèctric .....</b>									<b>3,846.56</b>

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>CAPITOL SEG_SALUT Seguretat i salut</b>									
SEG001	<b>Sistemes de seguretat adients</b>								
	Inclou tots els sistemes de seguretat adients pel projecte d'acord amb Estudi de Seguretat i Salut.								
							1.00	650.00	650.00
	<b>TOTAL CAPITOL SEG_SALUT Seguretat i salut .....</b>								<b>650.00</b>

CODI	DESCRIPCIÓ	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>CAPITOL GESTIÓ Tràmits, legalització i gestió de projecte</b>									
TRAM001	u Tramitació i legalització S'inclou tramitació del punt de connexió FV, legalització a indústria, tramitació contracte FV i inscripció en el registre d'autoconsum. Inclou taxes de legalització i tramitació amb organismes competents.						1.00	1,100.00	1,100.00
COMUN485	u Connexionat RS485 inversor - Loxone						1.00	156.65	156.65
ELEV001	h Maquinària elevadora per a col·locació de material en coberta						5.00	70.00	350.00
<b>TOTAL CAPITOL GESTIÓ Tràmits, legalització i gestió de projecte .....</b>									<b>1,606.65</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>21,980.38</b>

CODI	QUANTITAT	UD	DESCRIPCIÓ	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	------------	------	----------	--------

**CAPITOL MAT\_FV Material fotovoltaic**

<b>PAN003</b>		<b>u</b>	<b>Panell JINKO Cheetah PERC 60M JKM335M-60</b>			
JKM335M-60	1.000		JKM335M-60	135.50	135.50	
OP_1	0.486	h	Oficial 1a instal·lador	25.83	12.55	
OP_2	0.486	h	Ajudant instal·lador	22.75	11.06	
%	2.000		Mitjans auxiliars	159.10	3.18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>162.29</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CENT SEIXANTA-DOS EUROS amb VINT-I-NOU CÈNTIMS

<b>INV004</b>		<b>u</b>	<b>FRONIUS SYMO 15-3-M</b>			
			Inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 10 kW, Dimensions 725x510x225mm i pes 34,8kg. Fronius Symo 10-3-M, instal·lat			
SYMO15-3-M	1.000	u	SYMO15-3-M	2,574.00	2,574.00	
OP_1	3.000	h	Oficial 1a instal·lador	25.83	77.49	
OP_2	3.000	h	Ajudant instal·lador	22.75	68.25	
%	2.000		Mitjans auxiliars	2,719.70	54.39	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2,774.13</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DOS MIL SET-CENTS SETANTA-QUATRE EUROS amb TRETZE CÈNTIMS

<b>SENS003</b>		<b>u</b>	<b>Fronius Smart meter 50kA-3 trifàsic</b>			
			Equip de monitorització i control Fronius per a consum i producció fotovoltaica. Inclou també muntatge, programació, manuals d'usuari, formació als usuaris, posada en marxa i demés elements necessaris per al correcte funcionament i compliment de les prescripcions definides a la memòria i plànols.			
SM50KA3	1.000	u	SM50KA3	297.00	297.00	
TP-58	3.000	u	Toriodals 600/5	102.47	307.41	
CABUTP	3.000	m	Cable de dades UTP	1.11	3.33	
FUS2	3.000	u	Fusibles per a protecció Smart meter 50kA-3 trifàsic	0.54	1.62	
OP_1	1.500	h	Oficial 1a instal·lador	25.83	38.75	
OP_2	1.500	h	Ajudant instal·lador	22.75	34.13	
%	2.000		Mitjans auxiliars	682.20	13.64	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>695.88</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SIS-CENTS NORANTA-CINC EUROS amb VUITANTA-VUIT CÈNTIMS

<b>EST_ROD</b>		<b>u</b>	<b>Estructura Fischer per 52 panells SW 15</b>			
				Sense descomposició		
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,968.08</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de TRES MIL NOU-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS amb VUIT CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT UD	DESCRIPCIÓ	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	--------------	------------	------	----------	--------

**CAPITOL MAT\_ELEC Material elèctric**

<b>CABFV4</b>	<b>m</b>	<b>Cable unipolar fotovoltaic 4mm2</b>			
		Cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantit per 30 anys, tipus ZZ-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm <sup>2</sup> de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3.			
CAB_FV_4	1.000	Cable unipolar fotovoltaic 4mm2	0.56	0.56	
OP_1	0.022 h	Oficial 1a instal·lador	25.83	0.57	
OP_2	0.022 h	Ajudant instal·lador	22.75	0.50	
%	2.000	Mitjans auxiliars	1.60	0.03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.66</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de UN EUROS amb SEIXANTA-SIS CÈNTIMS

<b>CABTT4</b>	<b>m</b>	<b>Cable unipolar terra</b>			
		Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la flama, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV. Conductor de terra, color verd-groc. Inclou muntatge i instal·lació.			
CAB_TT_4	1.000 m	Cable uniplar terra 4mm2	0.64	0.64	
OP_1	0.018 h	Oficial 1a instal·lador	25.83	0.46	
OP_2	0.018 h	Ajudant instal·lador	22.75	0.41	
%	2.000	Mitjans auxiliars	1.50	0.03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.54</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de UN EUROS amb CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS

<b>CAB5G6</b>	<b>m</b>	<b>Cable multiconductor 5G6mm2</b>			
		Cable multiconductor 5g6mm2			
CAB_5G6	1.000 M	Cable multiconductor 5g6mm2	2.31	2.31	
OP_1	0.029 h	Oficial 1a instal·lador	25.83	0.75	
OP_2	0.029 h	Ajudant instal·lador	22.75	0.66	
%	2.000	Mitjans auxiliars	3.70	0.07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.79</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de TRES EUROS amb SETANTA-NOU CÈNTIMS

<b>TB006</b>	<b>m</b>	<b>Safata de reixa 35x60</b>			
		Safata de reixa 35x60			
TB_006	1.000 m	Safata de reixa 35x60	11.56	11.56	
OP_1	0.170 h	Oficial 1a instal·lador	25.83	4.39	
OP_2	0.086 h	Ajudant instal·lador	22.75	1.96	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17.91</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DISSET EUROS amb NORANTA-UN CÈNTIMS

<b>CON001</b>	<b>u</b>	<b>Connectors MC4 parella per connexió ràpida cablejat fotovoltaica</b>			
		Inclou parell de connectors MC4 per a connexió ràpida cablejat fotovoltaica. Inclou preparació cablejat, adequació connexionat.			
CON_MC4_F	1.000 u	Connectors MC4 femell per a connexió ràpida cablejat fotovoltaic	1.07	1.07	
CON_MC4_M	1.000 u	Connectors MC4 femell per a connexió ràpida cablejat fotovoltaic	1.07	1.07	
OP_1	0.030 h	Oficial 1a instal·lador	25.83	0.77	
%	2.000	Mitjans auxiliars	2.90	0.06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.97</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DOS EUROS amb NORANTA-SET CÈNTIMS



CODI	QUANTITAT	UD	DESCRIPCIÓ	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>QE3</b>		<b>u</b>	<b>Quadre elèctric</b>			
QE_3	1.000	u	Armari distribució	35.30	35.30	
OP_1	0.323	h	Oficial 1a instal·lador	25.83	8.34	
%	2.000		Mitjans auxiliars	43.60	0.87	

**TOTAL PARTIDA..... 44.51**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de QUARANTA-QUATRE EUROS amb CINQUANTA-UN CÈNTIMS

<b>FUS1</b>		<b>u</b>	<b>Fusibles PV 1000V</b>			
FUS_1	1.000	u	Fusibles PV 1000V	0.73	0.73	
FUS_2	1.000	u	Portafusibles	4.29	4.29	
OP_1	0.238	h	Oficial 1a instal·lador	25.83	6.15	
%	2.000		Mitjans auxiliars	11.20	0.22	

**TOTAL PARTIDA..... 11.39**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de ONZE EUROS amb TRENTA-NOU CÈNTIMS

<b>ST1</b>		<b>u</b>	<b>Protecció sobretensions transitories</b>			
ST_1	1.000	u	Protector sobretensions transitories	152.88	152.88	
OP_1	0.323	h	Oficial 1a instal·lador	25.83	8.34	
%	2.000		Mitjans auxiliars	161.20	3.22	

**TOTAL PARTIDA..... 164.44**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CENT SEIXANTA-QUATRE EUROS amb QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS

<b>MAG4P32A</b>		<b>u</b>	<b>Interruptor magnetotèrmic 4P 32A</b>			
MAG_4P32A	1.000		Interruptor magnetotèrmic 4P 32A	134.51	134.51	
OP_1	0.465	h	Oficial 1a instal·lador	25.83	12.01	
%	2.000		Mitjans auxiliars	146.50	2.93	

**TOTAL PARTIDA..... 149.45**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CENT QUARANTA-NOU EUROS amb QUARANTA-CINC CÈNTIMS

<b>DIF4P40A300MA</b>		<b>u</b>	<b>Interruptor diferencial 4P 40A 300mA clase AC</b>			
			Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.			
DIF_4P40A300M	1.000	u	Interruptor diferencial 4P 40A 300mA clase AC	227.03	227.03	
OP_1	0.416	h	Oficial 1a instal·lador	25.83	10.75	
%	2.000		Mitjans auxiliars	237.80	4.76	

**TOTAL PARTIDA..... 242.54**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DOS-CENTS QUARANTA-DOS EUROS amb CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS

<b>TB005</b>		<b>m</b>	<b>Tub PVC corrugat exterior 16mm</b>			
TB_005	1.000	m	Tub PVC corrugat exterior 16mm	1.78	1.78	
OP_1	0.019	h	Oficial 1a instal·lador	25.83	0.49	
OP_2	0.024	h	Ajudant instal·lador	22.75	0.55	
%	2.000		Mitjans auxiliars	2.80	0.06	

**TOTAL PARTIDA..... 2.88**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DOS EUROS amb VUITANTA-VUIT CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT UD	DESCRIPCIÓ	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>CABUTP</b>	<b>m</b>	<b>Cable de dades UTP</b>			
		Cable elèctric per a transmissió de dades en xarxa d'àrea local (LAN), UC400 C6 U/UTP 4P LSHF "PRYSMIAN", tipus U/UTP, categoria 6, classe E, de 4 parells trenats amb conductors de coure rígid, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, lliure de halògens i nul·la emissió de gasos corrosius. Segons EN 50173-1, UNE-EN 50288-2-1, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5 i EIA/TIA 568A.			
		Connexió de l'inversor al switch amb connexió a internet situat a la cantonada NE de l'edifici, planta 2.			
CAB_UTP	1.000 m	Cable de dades UTP	0.51	0.51	
OP_1	0.012 h	Oficial 1a instal·lador	25.83	0.31	
OP_2	0.012 h	Ajudant instal·lador	22.75	0.27	
%	2.000	Mitjans auxiliars	1.10	0.02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.11</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de UN EUROS amb ONZE CÈNTIMS

<b>PAL001</b>	<b>u</b>	<b>Treballs de palateria</b>			
		Partida alçada que inclou tasques i material de palateria per adequació dels passos de canalització i cablejat entre els diferents elements de la instal·lació fotovoltaica i la instal·lació elèctrica			
				Sense descomposició	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>150.00</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CENT CINQUANTA EUROS

CODI	QUANTITAT UD	DESCRIPCIÓ	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	--------------	------------	------	----------	--------

**CAPITOL SEG\_SALUT Seguretat i salut**

SEG001		<b>Sistemes de seguretat adients</b>			
		Inclou tots els sistemes de seguretat adients pel projecte d'acord amb Estudi de Seguretat i Salut.			
				Sense descomposició	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>650.00</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SIS-CENTS CINQUANTA EUROS

CODI	QUANTITAT	UD	DESCRIPCIÓ	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	------------	------	----------	--------

**CAPITOL GESTIÓ Tràmits, legalització i gestió de projecte**

<b>TRAM001</b>	<b>u</b>		<b>Tramitació i legalització</b>			
			S'inclou tramitació del punt de connexió FV, legalització a indústria, tramitació contracte FV i inscripció en el registre d'autoconsum.			
			Inclou taxes de legalització i tramitació amb organismes competents.			
					Sense descomposició	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,100.00</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de MIL CENT EUROS

<b>COMUN485</b>	<b>u</b>		<b>Connexionat RS485 inversor - Loxone</b>			
COMUN_485	4.000	h	Configuració connexió	35.00	140.00	
CABUTP	15.000	m	Cable de dades UTP	1.11	16.65	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>156.65</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CENT CINQUANTA-SIS EUROS amb SEIXANTA-CINC CÈNTIMS

<b>ELEV001</b>	<b>h</b>		<b>Maquinària elevadora per a col·locació de material en coberta</b>			
					Sense descomposició	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>70.00</b>

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SETANTA EUROS

ANNEX VII.

RESUM IDAE

Nombre del municipio   
Nombre del edificio   
Uso del edificio

Código postal   
Dirección   
Autoconsumo colectivo?

DATOS DEL PROYECTO	
<b>DATOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR</b>	
Potencia nominal generador fotovoltaico (kWp)	17,4
Potencia nominal inversor (kW)	15
Capacidad nominal del acumulador (C10 en Ah)	0
Nº, marca y modelo de módulos fotovoltaicos	52 JINKO CHEETAH JKM335M-60
Nº, marca y modelo de inversor o inversores	1 FRONIUS SYMO 15-3-M
Nº, marca y modelo de acumuladores	0
Energía total producida por la instalación (kWh)	22202
Energía eléctrica autoconsumida (kWh)	11699
Energía eléctrica compensada (kWh)	10503
Energía eléctrica vertida (kWh)	0
<b>DATOS DE LA INSTALACIÓN INICIAL</b>	
Potencia contratada o potencia generador inicial (kW)	P1 P2 P3
Energía eléctrica demandada (kWh)	48293
<b>DATOS DE LA INSTALACIÓN FINAL</b>	
Emisiones de CO2 evitadas (tCO2)	11,567242
Energía primaria ahorrada (kWh)	52574,336
<b>DATOS DE LA INSTALACIÓN FINAL</b>	
Consumo de energía final anual (kWh)	16039
Emisiones de CO2 (tCO2)	8,356319

Cel·les a omplir  
 Cel·les que s'autocalculen

## Presupuesto desglosado

RESUMEN ACTUACIONES ELEGIBLES (*) (**)				
CAPÍTULO 01				
Código de la partida de obra	Nombre de la partida de obra	Cantidad	Precio unitario (€)	Total partida de obra (€)
MAT_FV	Material Fotovoltaic			15.877,17
MAT_ELEC	Material Elèctric			3.846,56
<b>TOTAL CAPÍTULO 01</b>				<b>19.723,73</b>
CAPÍTULO 02				
SEG_SALUD	Seguridad y salud			650,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 02</b>				<b>650,00</b>
CAPÍTULO 03				
GESTIÓ	Tràmits, legalització i gestió projecte			1.606,65
<b>TOTAL CAPÍTULO 03</b>				<b>1.606,65</b>
<b>Presupuesto ejecución material</b>				<b>21.980,38</b>
<b>Beneficio industrial (6%)</b>				<b>1.318,82</b>
<b>Gastos generales (13%)</b>				<b>2.857,45</b>
<b>Total presupuesto ejecución</b>				<b>26.156,65</b>
<b>IVA (21%)</b>				<b>5.492,90</b>
<b>TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN ELEGIBLE</b>				<b>31.649,55</b>

(\*) Se añadirán a este cuadro tantas filas como se consideren necesarias, ordenando las partidas de obra que el solicitante considere elegibles por capítulo.

(\*\*) En el presupuesto, el IVA y demás impuestos aplicables, se expresarán de forma desglosada.

Coste elegible máximo

### 1.1 NORMATIVA y REQUISITOS TÉCNICOS

Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) -aprobados por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y sus modificaciones posteriores.

"Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas de Red", publicado por IDAE (versión julio 2011) en lo que le sea de aplicación, disponible en la página web [www.idae.es](http://www.idae.es), pudiendo justificarse diseños alternativos que deberán ser aceptados.

Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica

Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.

Factor conversio E final a primària	2,368 MWh EP/MWh EF 0,204 tep EF/MWh EF 0,521 tCO2/MWh
Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE); 2016; Ministerio de Industria y Turismo y IDAE	