

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 1 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

2024/06/1

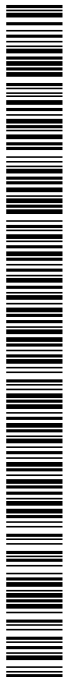


Ajuntament
Sant Quirze Safaja

**PROJECTE ELÈCTRIC PER
INSTAL·LACIÓ DE FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
ESCOLA SANT QUIRZE SAFAJA**

**Ctra. de Barcelona, s/n
(08189)-Sant Quirze Safaja**

-FV de 15 kWn-



Codi Segur de Verificació: 8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 2 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

EQUIP REDACTOR DEL PROJECTE	
SSTT Municipals de Sant Quirze Safaja	
TÈCNIC REDACTOR	
Antoni Corominas Sant Enginyer Tècnic Industrial, col 24.697	Antonio Corominas Sant - DNI 39366858N (SIG)
	Firmado digitalmente por Antonio Corominas Sant - DNI 39366858N (SIG) Fecha: 2024.06.19 16:11:06 +02'00'
Data redacció	Maig 2024

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 3 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

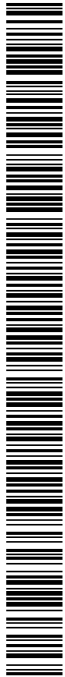
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

ÍNDEX

1.1 RESUM DEL PROJECTE	1
2.1 DADES DEL PROMOTOR	2
2.1.1 IDENTIFICACIONS; NIF, NOM FISCAL.....	2
2.1.2 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ	2
2.1.3 ADREÇA A EFECTES DE NOTIFICACIONS.....	2
2.1.4 TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE	3
3.1 ANTECEDENTS	4
3.2 ABAST DEL PROJECTE.....	4
4.1 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	6
4.2 CARACTERÍSTIQUES DEL LOCAL	6
5.1 SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA ELÈCTRICA	8
5.2 ACTUAL XARXA RECEPTORA.....	8
5.3 NOVA INSTAL·LACIÓ GENERADORA FOTOVOLTAICA	9
5.4 RESUM DE DADES	10
5.4.1 QUADRES DE RESUM DE DADES.....	10
5.4.2 DADES SECTOR CONTÍNUA.....	12
5.4.3 DADES SECTOR ALTERNA.....	13
5.6 CONDUCTORS.....	15
5.6.1 GENERALITATS.....	15
5.6.2 POSADA A TERRA	21
7.1 PROTECCIONS CONTRA SOBREINTENSITATS	31
7.2 PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS	31
7.3 PROTECCIONS CONTRA CONTACTES DIRECTES.....	31
7.4 PROTECCIONS CONTRA CONTACTES INDIRECTES	32
11.1REGLAMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS I PARTICULARS	45
13.1FORMULARI DE CÀLCUL	49
13.2CÀLCULS ESPECÍFICS DE LA INSTAL·LACIÓ.....	52
14.1INTRODUCCIÓ	54

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 4 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

14.1.1DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL..... 54

14.1.2DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL. 58

14.1.3DISPOSICIONS MÍNIM DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL. 59

14.1.4DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ..... 64

14.1.5DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES. 70

14.1.7DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL. 71

16.1SITUACIÓ..... 74

16.2GEOMETRIA DE PLAQUES 74

16.3ESQUEMA UNIFILAR 74

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 5 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

1.1 RESUM DEL PROJECTE

Emplaçament	Ctra. Barcelona, s/n Sant Quirze Safaja (08189)
Aclaridor	Escola municipal
Equipament municipal	Sí
Tipologia fotovoltaica	Per autoconsum
Individual o compartit	Individual
Amb excedents	Sí
Potència de generació (nominal)	15 kWn
Potència de generació (pic)	16,38 kWp
Potència unitària per placa	455 W
Nombre de plaques	36
Producció estimada anual	20.079 kWh
Potència actual de subministrament	25,097 kW
Consum actual	35.000 kWh/any
Reducció de kgs de CO2 equiv.	9.658 kgs CO2 eq. /any

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 6 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

2 DADES GENERALS

2.1 DADES DEL PROMOTOR

2.1.1 IDENTIFICACIONS; NIF, NOM FISCAL.

El sol·licitant del projecte elèctric d'instal·lació de fotovoltaica per autoconsum sobre coberta ,
situada a l'escola municipal de Sant Quirze Safaja és:

AJUNTAMENT DE SANT QUIRZE SAFAJA

C.I.F. P-0823900-F

Carrer Barcelona, 2

08189 -SANT QUIRZE SAFAJA-

(Comarca del Moianès)

Representant legal de l'ens:

Sra. SONSOLES LETANG JIMENEZ DE ANTA (càrrec Alcaldessa)

2.1.2 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

Escola de infantil i primària de Sant Quirze Safaja (ZER Llevant)

Ctra. de Barcelona, s/n

08189 -SANT QUIRZE SAFAJA-

Barcelona

2.1.3 ADREÇA A EFECTES DE NOTIFICACIONS

AJUNTAMENT DE SANT QUIRZE SAFAJA

C.I.F. P-0823900-F

Carrer Barcelona, 2

08189 -SANT QUIRZE SAFAJA-

Comarca del Moianès

Telef: 93 886 03 68

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 7 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

2.1.4 TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE

Aquest projecte d'instal·lació elèctrica de fotovoltaica per autoconsum, ha estat redactat pel tècnic competent:

ANTONI COROMINAS i SANT

Enginyer Tècnic Industrial

Col·legiat núm. 24.697

DNI. 39.366.858-N

En representació dels SSTT Municipals de Sant Quirze Safaja

(Enginyer Tècnic municipal)

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 8 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

3 OBJECTE DEL PROJECTE

3.1 ANTECEDENTS

La redacció d'aquest projecte ve motivada per la petició del sol·licitant del projecte, l'Ajuntament de Sant Quirze Safaja.

El present projecte té la finalitat de fixar les condicions tècniques i garanties mínimes de seguretat de la instal·lació projectada, a efecte d'obtenir els corresponents permisos i tramitació de l'obtenció de l'autorització de la seva posada en servei, així mateix com servir de documentació tècnica per a l'execució de la instal·lació.

En particular, aquesta instal·lació en projecte consta d'un equip de generació elèctrica en Baixa Tensió, basada en l'aprofitament d'energies renovables per mitjà de panells fotovoltaics muntats en coberta de l'edifici (escola amb mòduls prefabricats), i que funcionarà de manera interconnectada amb l'actual instal·lació elèctrica de l'edifici.

L'actual instal·lació receptora de l'edifici (escola de infantil i primària), dedicat a l'activitat educativa, disposa de num de CUPS **ES0031408401060001JS0F**.

La nova d'instal·lació elèctrica a efectuar estarà d'acord amb les prescripcions generals del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques complementàries, publicat al Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost de 2002.

3.2 ABAST DEL PROJECTE

El present document comprèn tant la part d'instal·lació de Baixa Tensió en contínua (conversió de l'energia lluminosa en energia elèctrica als panells), com la part d'alterna de l'equip generador (inversor de corrent i la interconnexió amb l'actual instal·lació receptora de l'edifici), així com els elements de control de la planta per assegurar la supervisió del funcionament.

En els esquemes i plànols adjunts es mostraran els punts de connexió de l'equip generador, la distribució de l'energia per l'actual instal·lació elèctrica, la part d'instal·lació receptora de l'energia generada (autoconsum instantani), la ubicació dels elements de control de potència, i la ubicació dels panells fotovoltaics.

En l'apartat de càlculs es detallen els resultats pel dimensionat dels circuits, conductors i proteccions elèctriques pròpies de l'equip generador fotovoltaic.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 9 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

L'actual connexió a xarxa de distribució de la instal·lació receptora de l'edifici (escola) es realitza en Baixa Tensió, amb escomesa a la xarxa de distribució en Baixa Tensió de la companyia elèctrica, present a la mateixa parcel·la. La tensió de servei de la Distribuïdora en aquest punt és de **3x127/2230 V**.

L'actual instal·lació receptora de l'edifici (escola), i el quadre general de comandament en particular, situat en un nínxol d'obra a l'exterior de l'edificació, que també conté l'equip de comptatge del subministrament actual i la pròpia CGP del subministrament, és suficient per l'ús i l'evacuació de l'energia elèctrica generada d'origen fotovoltaica

No és objecte d'aquest projecte la justificació i el disseny actual dels quadres i subquadres elèctrics existents, ni tampoc distribució de frontals ni d'ubicació física dels d'equips de maniobra en aquests, essent només necessari la justificació de les necessitats de dimensionat elèctric mínims, a efectes de càlculs per caigudes de tensió, capacitats dels circuits necessaris i justificacions de càlculs als corrents de curtcircuit.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 10 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

4 DADES DE L'EMPLAÇAMENT

4.1 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació en projecte es troba ubicada al municipi de Sant Quirze Safaja (Moianès). La parcel·la és de tipus sòl urbà, amb la classificació d'equipaments (emplaçament de l'escola de infantil i primària).

4.2 CARACTERÍSTIQUES DEL LOCAL

Aquesta escola d'infantil i primària de Sant Quirze Safaja (ZER Llevant) està formada per un conjunt de mòduls prefabricats, formant dos cossos separats per un espai cobert però sense tancaments, que fa la funció de zona d'entrada i de pas, així com d'accés al pati. L'espai lliure de la zona del pati i de la pista esportiva no disposen de coberta. Tot el perímetre del recinte escolar disposa de tanca de delimitació. Tota l'edificació és a nivell de cota zero des de l'accés d'emtrada principal, en una sol nivell de planta, sense alçades edificades per sobre de la PB.



Fotografia num 1 -detall entrada escola-

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 11 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

Les dades significatives de l'immoble són:

La referència cadastral és:	08239A002000860001YF
-----------------------------	-----------------------------

Les coordenades UTM de la nova instal·lació fotovoltaica són:

X= 430.061 , Y= 4.619.817	UTM 31N/ETR S89
---------------------------	-----------------

La ubicació de les plaques fotovoltaïques és a coberta, on es tindrà el punt òptim de funcionament. S'han dissenyat i ubicat correctament per maximitzar la radiació solar rebuda, i minimitzar les ombres.

La ubicació del equip inversor serà en el nínxol d'obra, situat annex als mòduls prefabricats de l'edifici de l'escola, que serà habilitat per aquesta funció, protegit dels agents atmosfèrics. L'equip inversor disposa de protecció IP66.



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

5 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

La instal·lació elèctrica existent (que no es modifica) s'ajusta totalment al Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió, aprovat pel Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost, pel qual va ser dissenyada, executada i legalitzada, essent vàlida en els seus punts tècnics i normatius, i la nova incorporació de l'equip generador fotovoltaic es regirà pel reglament actual en vigor, que és el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió, REBT, aprovat pel Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost, i publicat pel Ministeri d'Indústria i Comerç.

Els circuits i equips generadors emprats per aquesta nova instal·lació, compleixen les normes específiques que els pertoca, compliran també la normativa vigent sobre la connexió a xarxa d'instal·lacions generadores d'energia elèctrica, i en particular, per la **ITC-BT-40** del REBT.

5.1 SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA ELÈCTRICA

L'energia elèctrica s'obindrà de la xarxa de Baixa Tensió, que subministra la Companyia Distribuidora E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U., amb una connexió en trifàsic, essent la tensió de subministrament de 3x127/230 volts, entre fase-neutre i fase-fase respectivament..

Dades subministrament elèctric:

Potència contractada: P1 a P5: 10 kW

Potència contractada: P6: 25,097 kW

Nº CUPS: **ES0031408401060001JS0F**

5.2 ACTUAL XARXA RECEPTORA

Ens els plànols i esquemes unifilars adjunts en aquest projecte, es mostra (sense detalls exhaustius) la tipologia de les instal·lacions actuals.

L'actual instal·lació receptora està realitzada amb conductors de coure, amb aïllament de 0,6/1kV.

El subministrament s'inicia des de l'escomesa esmentada anteriorment, amb CGP 250-7 existent, línia d'enllaç fins al comptatge (TMF-1), on hi ha l'interruptor general de tota la instal·lació. Després d'aquest, hi ha el quadre general de comandament de l'escola, d'on deriven tots els circuits de l'edifici (consta també de subquadres repartits en cada mòdul prefabricat). El

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 13 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

quadre general de comandament de l'escola disposa de servei només de xarxa pública, no existeix cap altre subministrament (ni de reserva ni complementari).

Serà a l'embarat del quadre general de comandament de l'escola on es farà la connexió i aportació de l'energia del nou equip de generació fotovoltaica.

5.3 NOVA INSTAL·LACIÓ GENERADORA FOTOVOLTAICA

La nova instal·lació generadora interconnectada estarà dissenyada i instal·lada per una potència nominal de **15 kWn** (16,38 kW pic).

La potència màxima nominal de disseny, 15 kW, ve donada per la màxima potència nominal que l'inversor escollit que pot aportar en la seva sortida.

El model de placa fotovoltaica escollida, de 455 W de potència de pic, permet ubicar 36 unitats repartides en la coberta. Veure als plànols la distribució.

La instal·lació de l'equip generador fotovoltaic per autoconsum no representa cap modificació dels actuals circuits o quadres de Baixa Tensió preexistents. Consta de l'equip inversor de corrent contínua a alterna, situat en nínxol del quadre elèctric. El propi equip inversor realitza la interconnexió de cada sèrie de panells fotovoltaics i la seva maniobra per mitjà de seccionador en la banda de contínua. Les proteccions de sobretensió (tipus II) de les línies de contínua estan disposades en quadre separat, i pròxim a l'estructura de les plaques, i consta d'una unitat protectora per cada string (3 strings totals). L'inversor també disposa de protecció contra sobretensió integrada al seu interior, resultant de dues proteccions en cascada. La protecció contra sobreintensitat i curtcircuits es realitza per mitjà de fusibles tallacircuits, d'intensitat nominal adequada a les línies i panells fotovoltaics instal·lats, situats en quadre separat i pròxim a les plaques. Aquests fusibles aporten la possibilitat de seccionar la línia en direcció a les plaques fotovoltaiques. Així també, el propi inversor disposa de protecció electrònica integrada, enfront curtcircuits i sobreintensitats. La connexió de corrent contínua al propi aparell de l'inversor es pot seccionar per mitjà del commutador situat a l'aparell (1 maniobra, que talla la totalitat dels strings)..

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 14 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

5.4 RESUM DE DADES

Les caracterització de la instal·lació de plaques per autoconsum en coberta de l'activitat indicada segueix l'esquema següent:

- Plaques en coberta (coplanars)
- Inversor de contínua a alterna en lloc adequat i accessible.
- Connexió en alterna al quadre principal de l'establiment.
- Proteccions pel costat DC accessibles (costat inversor).
- Proteccions pel costat AC accessibles.
- Monitorització de producció i consums (Smart-meter)
- Registre del funcionament del sistema en dispositius mòbils (connexió web).
- Legalització davant Indústria de la instal·lació (inscripció al RAC).
- Seguiment del bon funcionament i rendiment de la instal·lació.

5.4.1 QUADRES DE RESUM DE DADES

Taula resum dels valors tècnics específics de la instal·lació.

Plaques fotovoltaïques	
Num de plaques	36
Potència unitària	455 W
Potència pic total instal.	16,38 kW
Marca	JA SOLAR
Referència	JAM72S20 455/MR
Tecnologia	Monocristal·lina
Num cèl·lules/placa	144 (half cell)
Eficiència	20,50 %
Vn	41,82 V
Voc	49,85 V
Imp	10,88 A
Disposició	Coplanar a coberta
Dimensions unit.	2.112 * 1.052 * 35 (mm)

Inversor	
Num i tipus	1 un. (trifàsics)
Marca	FRONIUS

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 15 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Referència	SYMO 15.0-3-M
Potència nominal	15 kW
Potència màxima	15 kW
Transformador inclòs	no
Eficiència	97,8 %
Num entrades MPP	2
Connexió de dades	Sí, integrades, amb Modbus TCP, WLAN i servidor web embegut.

Instal·lació i proteccions DC

Num i tipus	2, fusibles 20A
Sobretensions	Sí, classe 2
Secció conductors	6 mm ²
Tipus conductor	Solar (H1Z2Z2-K)

Instal·lació i proteccions AC

Num i tipologia	2, (magnetotèrmica i diferencial)
Magnetotèrmica	30 A (IV)
Diferencial	300 mA Classe AC
Sobretensions	Incorporades a l'inversor
Secció conductors	4x6 mm ²
Tipus conductor	RZ1-K (AS)

Monitoratge

Num i tipologia	1, Smart meter al quadre principal
Marca	FRONIUS
Tipus	Comptador bidireccional per optimitzar autoconsum, registre de corba de càrrega i control de fluxos d'energia
Connexió	Dades a l'inversor

Monitoratge remot

Visualització remota	Sí
Marca	FRONIUS

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 16 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Referència	Web pròpia fabricant
Tipus	Monitoratge remot per servidor web del propi fabricant, amb registres instantanis i històrics de producció i funcionament. Accessible des de PC, mòbils i tablets.

5.4.2 DADES SECTOR CONTÍNUA

Les plaques fotovoltaïques s'instal·len en grups connectades en sèrie per formar "strings". Cada "string" estarà format per sèries de 12 plaques connectades en sèrie, per tal de generar la tensió en contínua necessària per l'entrada dels inversors. Del total de plaques dissenyades, en resulten **3 "strings"**. Amb aquesta configuració, s'obtenen les següents dades:

	String de 12
Voc (circuit obert)	598,2 V
Vmpp (nominal)	501,84 V
I (màx)	10,88 A

Aquests valors indicats al quadre són corresponents a l'entrada en connexió de contínua del inversor.

La part d'instal·lació en corrent contínua es realitzarà amb conductors flexibles de coure, tipus Solar, H1Z2Z2-K, amb tensió assignada en corrent contínua (c.c.) de 1,8 kV, de color vermell pel pol positiu, i de color negre pel pol negatiu. Compleixen amb les normes UNE-EN 60332-1-2, UNE-EN 50266-2-4, UNE-EN 50267 i la UNE-EN 61034-2. Aquests conductors garanteixen la durabilitat i estabilitat de les seves característiques enfront a la seva exposició contínua a la intempèrie. La seva secció per càlculs és de **6 mm²**.

La conversió de contínua a corrent alterna sinusoidal es realitza per mitjà d'un inversor, trifàsic de 15 kW de potència màxima unitària, dotat amb proteccions internes de connexió i sincronisme a xarxa, protecció de màxima i mínima freqüència i proteccions per màxima i mínima tensió. La seva configuració està determinada per tal que no pugui funcionar en illa, i l'usuari no podrà modificar-ne tampoc el tarat i regulació d'aquestes proteccions per programari, complint amb allò que dicta el **RD 1699/2011**.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 17 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

S'utilitzen els dos MPPT disponibles de l'inversor.



Fotografia exterior de l'inversor

5.4.3 DADES SECTOR ALTERNA

Els nous circuits a instal·lar seran amb conductors de coure, amb aïllament 0,6/1kV.

La protecció contra sobretensions en el costat de corrent alterna està integrada també en el propi inversor, evitant així la instal·lació de subquadre corresponent. La línia d'interconnexió entre l'inversor i la instal·lació receptora existent de l'edifici és fa amb nous conductors, 0,6/1kV, amb el punt de connexió al quadre de distribució de Baixa Tensió de planta baixa s'ubica un nou comandament de seccionament i protecció (tèrmica i diferencial).

Aquest element de tall i seccionament garanteix una protecció efectiva i compleix amb les disposicions de seguretat requerides pel Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre les disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.

El sistema de control de potència, s'ubica al quadre general de comandament de l'escola. Consta d'un element analitzador de xarxa, de la marca FRONIUS (ídem que l'inversor). La seva funció es monitoritzar la càrrega i consum de la instal·lació receptora actual, per tal de modular el punt de treball dels inversors, i limitar-ne la producció d'energia, en el cas que aquesta fos més gran que el consum dels receptors, actuant en temps real.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 18 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

La comunicació entre el mòdul de control dinàmic de potència (situat al costat del quadre general de l'edifici) amb els inversors (situats apart en zona de fàbrica) es realitza per línia de comunicacions basada en RS-485. L'adquisició de la lectura d'intensitats es realitza per mitjà d'un Smart Meter, de lectura directe situat a la línia general l'entrada del quadre general de la granja.

5.5 PUNT DE CONNEXIÓ

El punt de connexió de la instal·lació objecte d'aquest projecte serà en la instal·lació interior receptora pròpia de la granja, concretament a l'embarrat general del quadre elèctric, situat en la planta baixa. És instal·lació ja preexistent. Segons es pot veure en plànols adjunts, correspon a la part d'instal·lació alimentada només per subministrament de xarxa pública. Aquesta configuració fa que en cas de fallada de tensió externa, les proteccions de connexió dels inversors disconnectin la producció d'energia fotovoltaica.



Fotografia num 1: Detall CGP - comptador – quadre de maniobra i comandament

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 19 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

5.6 CONDUCTORS

5.6.1 GENERALITATS

Segons la normativa del REBT, en el cas de locals com l'actual, el valor de la caiguda de tensió podrà compensar-se entre la de la instal·lació interior (3% per receptors d'enllumenat i 5% en cas d'altres tipus de receptors) i la de la derivació individual (màx 1,5 %), de forma que la Caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per a ambdues (4,5% o bé 6,5%), segons sigui la tipologia del receptor.

Les intensitats màximes admissibles dels conductors, es regiran en la seva totalitat per l'indicat en la Norma UNE 20.460-5-523 i el seu annex Nacional. En zones amb el risc d'incendi, la intensitat admissible deurà disminuir en un 15%.

En instal·lacions interiors, per a tenir en compte els corrents harmònics degudes a càrregues no lineals i possibles desequilibris, excepte justificació per càlcul, la secció del conductor neutre serà com a mínim igual a la de les fases. No s'utilitzarà un mateix conductor neutre per a diversos circuits.

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

<u>Secció conductors fase (mm²)</u>	<u>Secció conductors protecció (mm²)</u>
Sf ≤ 16	S*
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

**2,5mm² si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i tenen una protecció mecànica.*

4 mm² si no formen part de la canalització d'alimentació i no tenen protecció mecànica

5.6.1.1 IDENTIFICACIÓ DE CONDUCTORS

Els conductors de la instal·lació deuen ser fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase la seva passada posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar. Al conductor de protecció se li identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors

Ajuntament
Sant Quirze SafajaPROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

de fase, o si escau, aquells per als quals no es prevegi la seva passada posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

En la part de contínua:

A l'existir 2 polaritats només, es farà servir el color vermell pel pol positiu, i negre pel pol negatiu. Aquest criteri es farà servir per les interconnexions entre les plaques fotovoltaïques i els subquadres col·lectors, on estan ubicats els fusibles tallacircuits, i entre aquest i l'entrada de contínua de l'inversor.

5.6.1.2 SUBDIVISIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Les instal·lacions se subdividiran de forma que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt d'elles, afectin solament a certes parts de la instal·lació, per exemple a un sector de l'edifici, a una planta, a un sol local, etc., per a això els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats i seran selectius amb els dispositius generals de protecció que els precedeixin.

Tota instal·lació es dividirà en diversos circuits, segons les necessitats, a fi de:

- evitar les interrupcions innecessàries de tot el circuit i limitar les conseqüències d'una fallada.
- facilitar les verificacions, assajos i manteniments.
- evitar els riscos que podrien resultar de la fallada d'un sol circuit que pogués dividir-se, com per exemple si solament hi ha un circuit d'enllumenat.

5.6.1.3 EQUILIBRAT DE CÀRREGUES

Perquè es mantingui el major equilibri possible en la càrrega dels conductors que formen part d'una instal·lació, es procurarà que aquella quedi repartida entre les seves fases o conductors polars.

5.6.1.4 RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA

Les instal·lacions deuran presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent:

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 21 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

<u>Tensió nominal instal·lació</u>	<u>Tensió assaig corrent contínua (V)</u>	<u>Resistència d'aïllament (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de $2U + 1000$ V a freqüència industrial, sent U la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Els corrents de fugues no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cadascun dels circuits que aquesta pugui dividir-se a l'efecte de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com protecció contra els contactes indirectes.

5.6.1.5 CONNEXIONS

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple retorçament entre sí dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; pot permetre's així mateix, la utilització de brides de connexió. Sempre hauran realitzar-se a l'interior de caixes d'entroncament i/o de derivació.

Si es tracta de conductors de diversos filferros cablejats, les connexions es realitzaran de forma que el corrent es reparteixi per tots els filferros components.

5.6.1.6 SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ

Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada.

Els tubs de cablejat seran de materials que no generin fums tòxics, ni fums que per a la seva consistència dificultin la visió al cap de poc temps de cremar, dificultant així la visió i l'evacuació, ni siguin propagadors d'incendi.

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

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 22 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

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

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

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

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

Les entrades dels cables i dels tubs als aparells elèctrics es realitzaran d'acord amb la manera de protecció previst. Els orificis dels equips elèctrics per a entrades de cables o tubs que no s'utilitzin deuran tancar-se mitjançant peces concordades amb la manera de protecció que vagin dotats aquests equips.

En el punt de transició d'una canalització elèctrica d'una zona a una altra, o d'un emplaçament perillós a un altre no perillós, s'haurà d'impedir el pas de gasos, vapors o líquids inflamables. Això pot precisar del segellat de rases, tubs, safates, etc, una ventilació adequada o el farciment de rases amb sorra.

5.6.1.6.1 – CONDUCTORS AÏLLATS SOTA TUBS PROTECTORS

En el cas que li pertoqués, esmentar:

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V, aïllats amb barreges termoplàstiques o termostables, hauran d'acomplir que no siguin propagadors d'incendi, i amb emissió de fums i opacitat reduïda i compliran amb els requisits demanats en la norma UNE 21.123 part 4 o 5, o bé la norma UNE 211002 (segons sigui la seva tensió d'aïllament).

Els tubs seran rígids o flexibles, amb les següents característiques:



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Resistència a la compressió	Forta
Resistència a l'impacta	Mitja
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	-5°C
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	+60°C
Resistència al corbat	Rígid / Corbable
Propietats elèctriques	Continuïtat elèctrica/aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	Contra objectes D>= 1 mm.
Resistència a la penetració de l'aigua	Contra gotes d'aigua calent verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15°.
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	Protecció interior i exterior a mida

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

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

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids cobrables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cua especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 24 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadamente tots els conductors que deguin contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, deuran emparar-se premsaestopes o ràcords adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua en el seu interior, per a això s'escolliran convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada en l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "TV" de la qual un dels braços no s'empra.
- Els tubs metàl·lics es posaran a terra. La seva continuïtat elèctrica deurà quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com conductors de protecció o de neutre.
- Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:
 - o Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions de una i altra part en els canvis d'adreça, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 25 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,50 metres sobre el sòl, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

5.6.1.6.2 – CONDUCTORS AÏLLATS EN SAFATES O SUPORT DE SAFATES

En el aquest cas es previsible que alguns dels circuits es puguin instal·lar per conductes en safates. Per això cal esmentar:

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cables de tensions assignades no inferior a 450/750V, aïllats amb barreges termoplàstiques o termostables, hauran d'acomplir que no siguin propagadors d'incendi, i amb emissió de fums i opacitat reduïda i compliran amb els requisits demanats en la norma UNE 21.123 part 4 o 5, o bé la norma UNE 211002 (segons sigui la seva tensió d'aïllament).

El nombre màxim de conductors que poden ser instal·lats dins d'una safata serà compatible amb una estesa raonable i fàcilment realitzable, considerant l'espai necessari per a l' incorporació, si es el cas, de possibles accessoris a la safata.

5.6.2 POSADA A TERRA

Les postes a terra s'estableixen principalment amb objecte de limitar la tensió que, amb respecte a terra, poden presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una averia als materials elèctrics utilitzats.

La posta o connexió a terra és la unió elèctrica directe, sense fusibles ni cap protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora que no pertany al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats al terra.

Mitjançant la instal·lació de posta a terra s'haurà d'aconseguir que al conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no apareixien diferències de Potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra de les corrents de defecte o les descàrregues d'origen atmosfèric.

Codi Segur de Verificació:

8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76

Origen: Administració

Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127

Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29

Pàgina 26 de 99

SIGNATURES

1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

La elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posta a terra hauran de ser tals que:

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

5.6.2.1.1 – PRESES DE TERRA

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

- barres, tubs;
- platines, conductors despulats;
- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïdes pels elements anteriors o les seves combinacions;
- armadures de formigó enterrades; amb l'excepció d'armadures pretesades;
- altres estructures enterrades que es demostra que són apropiades.

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

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

5.6.2.1.2 – CONDUCTORS DE TERRA.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 27 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

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

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Mirar apartat 4.5.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acer galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm ² Cu 50 mm ² Fe	25 mm ² Cu 50 mm ² Fe

La protecció contra la corrosió pot obtenir-se mitjançant una evolvant.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra hauran d'extremar-se la cura perquè resultin elèctricament correctes. S'han de cuidar, en especial, que les connexions, no danyin ni als conductors ni als elèctrodes de terra.

5.6.2.1.3 BORNES DE POSTA A TERRA

A tota la instal·lació de posta a terra s'ha de preveure un born principal de terra, el qual ha d'unir-se als conductors següents:

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

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

5.6.2.1.4 – CONDUCTORS DE PROTECCIÓ

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

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

<u>Secció conductors fase (mm²)</u>	<u>Secció conductors de protecció (mm²)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 28 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Sf > 35

Sf/2

On Sf és la secció de fase o polar.

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

- 2,5 mm², si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm², si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com a conductors de protecció es poden utilitzar:

- Conductors amb cables multiconductors, o
- Conductors aïllats o despullats que posseeixin una evolvent comú amb els conductors actius, o
- Conductors separats despullats o aïllats.

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

5.6.2.2 CONDUCTORS D'EQUIPOTÈNCIALITAT

El conductor principal de la equipotencialitat ha de tenir una secció una no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció major de la instal·lació, amb un mínim de 6 mm². Tot i que, la seva secció pot ser reduïda a 2,5 mm² si és de coure.

La unió de la equipotencialitat suplementària pot estar assegurada, bé per elements conductors no desmontables, tals com estructures metàl·liques no desmontables, bé per conductors suplementaris, o per combinació dels dos.

5.6.2.3 RESISTÈNCIA DE LES PRESES DE TERRA

El valor de resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pot donar lloc a tensió de contactes superiors a:

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

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

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 29 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

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

5.6.2.4 REVISIÓ DE LES PRESES DE TERRA

Per la importància que ofereix, des del punt de vista de la seguretat qualsevol instal·lació de posta a terra, haurà de ser obligatòriament comprovada pel Director de l'obra o Instal·lador autoritzat al moment de donar d'alta la instal·lació per la seva posta en marxa o en funcionament.

Personal tècnicament competent efectuarà la comprovació de la instal·lació de posta a terra, almenys anualment, a l'època en la que el terreny està més sec. Per això, es mesurarà la resistència de terra, i es repararan amb caràcter urgent els defectes que es trobin.

En els llocs en que el terreny no sigui favorable a la bona conservació dels elèctrodes, aquests i els conductors d'enllaç entre ells fins al punt de posta a terra, es posaran al descobert pel seu examen, al menys una vegada cada 5 anys.

5.7 PROTECCIONS DE L'INTERCONNEXIÓ

L'equip generador fotovoltaic disposa de les proteccions específiques que el fabricant aconsella per reduir els danys com a conseqüència de defectes interns o externs a ells. També compleixen amb tot allò que disposa l'article 14 del **Reial Decret 1699/2011** de 18 de novembre, referent a la connexió de petits generadors d'energia elèctrica, segons la taula resum següent, i que són més restrictius en allò que disposa el **REBT ITC-40**.

Paràmetre	Llindar de protecció	Temps màx d'actuació
Sobretensió –fase 1-	Un + 10%	1,5 s
Sobretensió –fase 2-	Un + 15%	0,2 s
Tensió mínima	Un - 15%	1,5 s
Màx. Freqüència	50,5 Hz	0,5 s
Min. Freqüència	48 Hz	3 s

Les proteccions internes integrades en els inversors (als annexes hi ha els certificats del fabricant) son les següents:

- De mínima tensió instantanis, connectats entre les fases i neutre i que actuaran, en un temps

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 30 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

inferior a 1,5 s, a partir de que la tensió arribi al 85 % del seu valor assignat.

- De sobretensió, connectat entre una fase i neutre, i l'actuació del qual ha de produir-se en un temps inferior a 1,5 s, a partir de que la tensió arribi al 110 % del seu valor assignat. En el cas que la sobretensió arribi al 115% del valor assignat, el temps d'actuació serà inferior als 0,2s

- De màxima i mínima freqüència, connectat entre fases, i l'actuació de les quals ha de produir-se quan la freqüència sigui inferior a 48 Hz (actuant en un temps màxim de 3s) o superior a 50,5 Hz (amb temps d'actuació inferior a 0,5s).

- De sobreintensitat, mitjançant limitació de la intensitat sortida dels propis inversors, controlat electrònicament per la programació interna.

-De sincronisme d'acoblament a xarxa. L'equip disposa dels elements de sincronisme en fase i sentit de gir de la seqüència de fases, necessari per la seva connexió a xarxa.

-De separació galvànica respecte la part de corrent contínua del generador (plaques fotovoltaïques) de la part de corrent alterna, per mitjà de transformador intern en l'inversor.

-Vigilant d'aïllament a terres, en el costat de corrent contínua, integrat en el propi inversor.

Externament, les proteccions existents als inversors per a la protecció de la interconnexió són de sobreintensitats, protecció diferencial per defectes i desconexió del circuit per relé de corrent inversa, segons es descriu a continuació:

- De sobreintensitat, per mitjà d'interruptors magneto tèrmics, un d'individual per cada inversor, i un de global de protecció de la suma de les tres aportacions dels tres inversors.

-Interruptor automàtic diferencial, per a la protecció de les persones i dels béns, per causa d'alguna derivació a terres d'algun element en tensió. Aquest interruptor diferencial és del tipus súper immunitzat, per tal de garantir el seu funcionament inclòs en els possibles supòsits de perturbacions amb component de corrent contínua per defectes en els equips.

En la part d'annexes es detallen les documentacions tècniques i certificats dels fabricants dels equips, a efectes de justificar l'acompliment de la normativa en referència a la compatibilitat electromagnètica, la no manipulabilitat de les proteccions d'interconnexió, el certificat de fabricant del control dinàmic de potència on garanteix que no injecció a xarxa, i els certificats de marcatge CE dels equips.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 31 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

5.7.1 FORMA DE L'ONA

La tensió generada serà pràcticament sinusoidal, amb una taxa màxima d'harmònics, en qualsevol condició de funcionament de:

- Harmònics d'ordre parell: 4/n.
- Harmònics d'ordre 3: 5.
- Harmònics d'ordre imparell (≥ 5): 25/n

La taxa d'harmònics és la relació, en percentatge entre el valor eficaç de l'harmònic d'ordre n i el valor eficaç del fonamental.

5.8 TIPOLOGIA ELEMENTS DE MESURA

En la següent taula es mostren les característiques dels transformadors de mesura. La norma aplicable és la IEC-61896-2

Elements de mesura	
Model	FRONIUS
Referència	SMART METER 63A-3
Sistema constructiu	Lectura directe
Intensitat màxima (A)	3 x 63 A
Tensió nominal	400-415 V
Classe de precisió	1
Comunicacions	MODBUS RTU (RS485)
Muntatge	Carril DIN

Codi Segur de Verificació: 8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 32 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

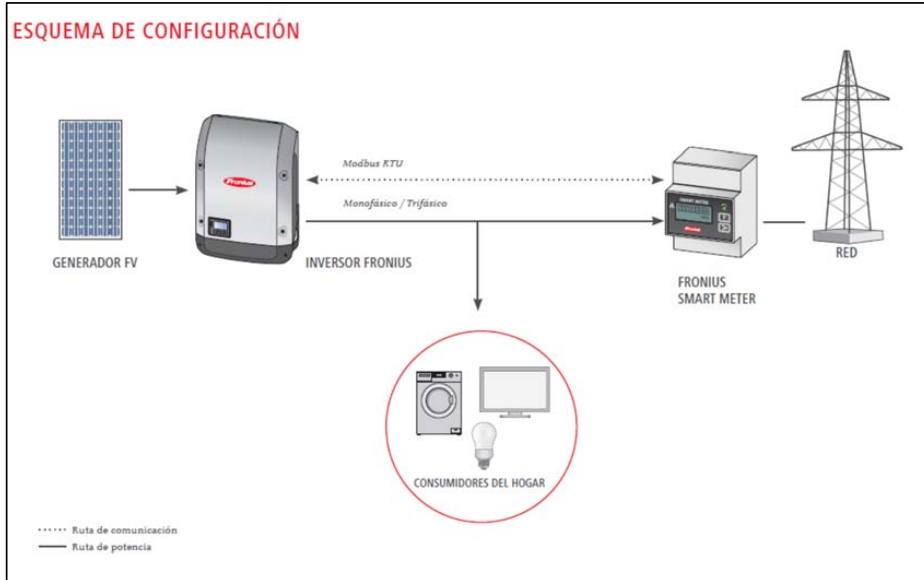


Diagrama esquema de mesura (respecte circuit potència).



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

6 POTÈNCIES

La distribució dels circuits i les seves potències es troben descrites en l'apartat corresponent de càlculs del projecte, referent segons les dades que venen a continuació.

La potència màxima de pic de generació que és la màxima que pot suportar el conjunt de la instal·lació generadora interconnectada sense modificació essencial. Coincideix amb la utilitzada en els càlculs del projecte tècnic, quan aquest és preceptiu.

La potència nominal de generació serà (segons l'art. 3 del RD 413/2014, de 6 de juny, amb la modificació incorporada del RD 1183/2020, de 29 de desembre) la menor de les següents potències:

a	La suma aritmètica de les potències màximes unitàries del conjunt de totes les plaques fotovoltaïques de la instal·lació, mesurades en condicions estàndard.
b	La potència màxima de sortida nominal de l'inversor (o si s'escau, de la suma de les potències màximes dels inversors si n'hi ha més de 1)

En aquest cas, s'utilitza el valor **(b)**, per ser el menor.

La potència nominal de la instal·lació (que coincideix amb la potència nominal màxima de l'inversor) és de: **15 kW**.

La potència contractada actualment per la instal·lació receptora és de **25,067 kW** (en període P6). Per tant, compleix perfectament que la màxima potència en generació sigui inferior a la potència màxima demandada per la instal·lació.

6.1 POTÈNCIA NOMINAL

L'equipament que s'instal·la amb indicació de potència, serà:

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 34 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

RELACIÓ DE GENERADORS	UNITATS	POTÈNCIA DE GENERACIÓ UNITÀRIA (W)	POTÈNCIA GENERADORA TOTAL (W)
Plaques fotovoltaïques	36	455 W	16,38 kW (pic)

RELACIÓ D'INVERSORS	UNITATS	POTÈNCIA DE CONVERSIÓ UNITÀRIA (kW)	POTÈNCIA INSTAL·LADA INVERSORA TOTAL (kW)
Inversors	1	15 kW	15 kW

6.2 PROTECCIÓ TÈRMICA

Els càlculs estan realitzats tenint en compte l'escalfament dels conductors i l'augment de la temperatura dels mateixos.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 35 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

7 PROTECCIONS

7.1 PROTECCIONS CONTRA SOBREINTENSITATS

Tots els circuits estan protegits contra els efectes de les sobreintensitats, tant siguin provocades per sobrecàrregues com per curtcircuits.

La protecció s'efectuarà mitjançant l'ús d'interruptors automàtics de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall que limiten la intensitat màxima de circuit que protegeixen i amb la capacitat de tall d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se.

El càlcul i col·locació es farà d'acord amb les ITC-BT 22.

A l'esquema unifilar adjunt es mostra la col·locació i dimensionat dels magnetotèrmics de cada circuit.

7.2 PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS

Segons la ICT-BT 23, es recomanable instal·lar proteccions contra sobretensions en aquelles instal·lacions on existeixi risc de produir-se aquest fet. Poden ser transitòries o permanents. Les sobretensions d'origen atmosfèric (més risc en cas d'alimentacions amb xarxes aèries), o d'altres, com per exemple, les produïdes per maniobres de xarxa.

En qualsevol cas, encara que en l'alimentació de la instal·lació en projecte s'ha comprovat que prové de xarxes subterrànies, no es pot descartar possibles sobretensions transitòries, d'origen atmosfèric, o bé per maniobres de xarxa, i per aquest motiu es recomana la instal·lació de la protecció contra sobretensions, de manera conjunta al quadre general de protecció i comandament. Els criteris de selecció seran segons la normativa anomenada abans, la ITC-BT 23.

7.3 PROTECCIONS CONTRA CONTACTES DIRECTES

Per evitar contactes directes de la instal·lació estarà dissenyada de manera que:

1. Les parts actives estaran recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.
2. Les parts actives de la instal·lació es col·locaran fora de l'abast de les persones.
3. Es col·locaran obstacles que evitin qualsevol contacte accidental amb les parts actives de la instal·lació.
4. Totes les canalitzacions es realitzaran amb tub o safates homologades.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 36 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

7.4 PROTECCIONS CONTRA CONTACTES INDIRECTES

La protecció contra contactes indirectes es farà mitjançant protecció per tall automàtic de la alimentació.

Els dispositius de tall per intensitat de defecte seran interruptors diferencials amb una sensibilitat adequada a cada circuit de manera que mai puguin aparèixer tensions perilloses en cap punt de la instal·lació i complir-se en cada punt el valor de la resistència al terra de les masses.

El llindar d'aquesta tensió de contacte és igual a 50 V, valor eficaç en corrent alterna.

Totes les masses d'una mateixa instal·lació tindran que estar unides a la mateixa massa de terra. Les parts actives es separen de les masses accessibles per mitjà d'aïllants de protecció.

S'evitarà l'accés simultani d'elements conductors i masses.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 37 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

8 POSADA A TERRA

La instal·lació de posta a terra complirà en la seva totalitat amb el contingut de la ITC-BT 18.

Com a elèctrodes es poden utilitzar barres, tubs, platines, conductors despulats, plaques, malles metàl·liques i armadures de formigó enterrades a excepció de les pretensades.

Hi haurà un born principal de terra al qual es connectaran els conductors; de terra, de protecció, de unió equipotencial principal i els de posta a terra funcional. Així mateix hi haurà sobre els conductors de terra i en un lloc accessible un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la presa de terra corresponent.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 38 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

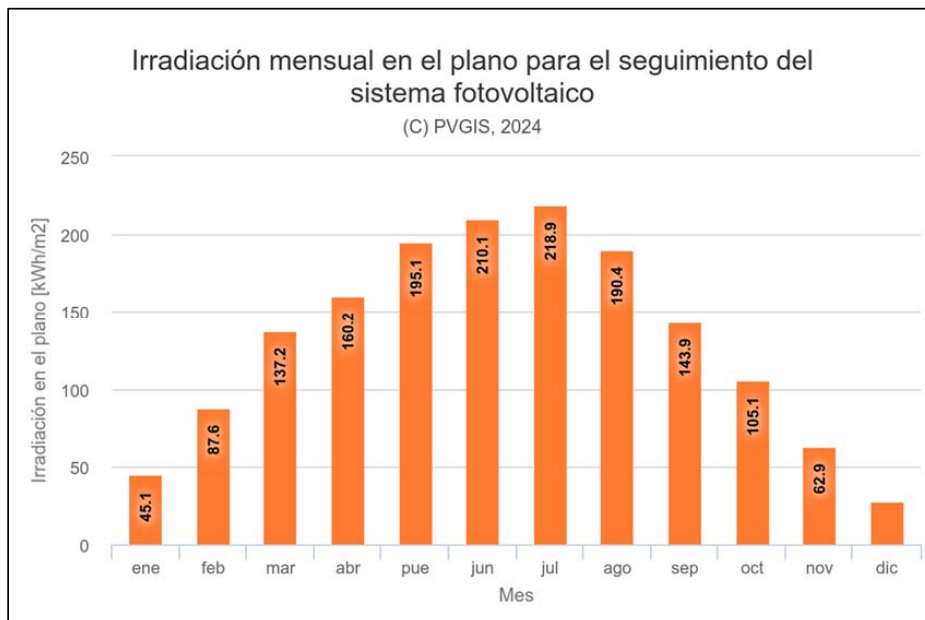
9 CÀLCULS DE RENDIMENT

De l'estudi de rendibilitats energètiques de la instal·lació generadora fotovoltaica proposada s'efectua amb programari estàndard reconegut i d'ús comú en el sector. En concret s'ha utilitzat la plataforma de PVGIS, de la Comissió de la UE. La base de dades per la insolació s'ha escollit la SARAH-2.

Els resultats, segons dades de partida:

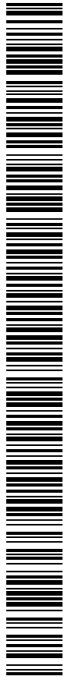
Potència pic	16,38 kWp
Inclinació	5 graus
Azimut	2 strings a 90 graus i un string a -90 graus (est-oest)
Producció estimada	20.079 kWh/any

Per l'emplaçament de l'escola i la seva situació, i la disposició de les plaques de forma coplanar, la irradiació sobre la superfície de les mateixes serà segons gràfica següent:



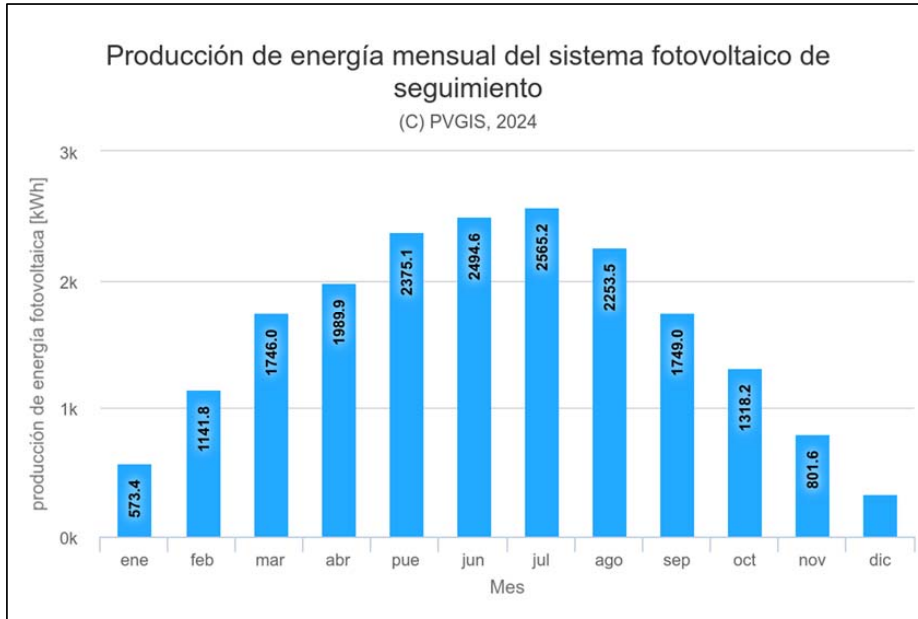
Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 39 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

La gràfica de rendiments energètics segons mesos:



Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 40 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWh A L'ESCOLA

Per als càlculs de rendibilitat econòmica de les produccions energètiques estimades de la nova instal·lació fotovoltaica s'ha expressat en un full de càlcul, que es mostra tot seguit.

Instal·lació fotovoltaica per: (kW) 15						
Quadres resum rendibilitats econòmiques					Preu kWh= 0,14	
anys	prod (kWh)	estalvi (€)	estalvi (1)(€)	Cap.pend. amort.	Potència (kW)	15
1	20.079	2.811,06	2.954,79	27.835,25	hores equiv	1.339
2	19.969	2.795,60	2.938,54	24.896,71	% perdua anual	0,55
3	19.859	2.780,22	2.922,38	21.974,34		
4	19.750	2.764,93	2.906,30	19.068,03	Inversió (€)	30.790
5	19.641	2.749,73	2.890,32	16.177,71	Preu mig kWh (€)	0,14
6	19.533	2.734,60	2.874,42	13.303,29	Impost elèctric	1,05113
7	19.425	2.719,56	2.858,61	10.444,68		
8	19.319	2.704,60	2.842,89	7.601,79		
9	19.212	2.689,73	2.827,25	4.774,54	(1) Inclou impost elèctric	
10	19.107	2.674,93	2.811,70	1.962,83		
11	19.002	2.660,22	2.796,24	-833,41		
12	18.897	2.645,59	2.780,86	-3.614,27		
13	18.793	2.631,04	2.765,57	-6.379,83		
14	18.690	2.616,57	2.750,36	-9.130,19		
15	18.587	2.602,18	2.735,23	-11.865,42		
16	18.485	2.587,87	2.720,18	-14.585,60		
17	18.383	2.573,63	2.705,22	-17.290,83		
18	18.282	2.559,48	2.690,34	-19.981,17		
19	18.181	2.545,40	2.675,55	-22.656,72		
20	18.081	2.531,40	2.660,83	-25.317,55		
totals	381.274		56.107,59			

Codi Segur de Verificació:

8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76

Origen: Administració

Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127

Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29

Pàgina 41 de 99

SIGNATURES

1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

Ajuntament
Sant Quirze Safaja*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

10 GENERACIÓ DE RESIDUS

En l'execució de l'obra, es podran produir una certa quantitat de residus, en aquest cas de molt poc volum. La tipologia de residus que es generen en una obra d'aquestes característiques seran les pròpies d'obres similars, i no està previst cap generació de cap residu dels considerats perillosos.

Els residus previstos seran dels tipus pols d'obra dels forats realitzats a l'obra, i els envasos dels materials instal·lats de l'obra. Per la gestió correcta de tots aquests residus, es farà directament in situ a l'obra, tot separant per cada tipus en origen. En aquest cas, pel poc volum de residus i assimilables a residus domèstics, i de la seva tipologia (cartró i plàstics) la seva gestió serà a contenidors municipals separant per cada tipus, o bé a la deixalleria si s'escau.

La relació correlativa (per ordre de quantitat esperable en la seva generació) dels residus que es poden generar són:

- Residus classificables de paper i cartró. (CER 20 01 01)
- Residus classificables de plàstic. (CER 20 01 03)

L'usuari, en el cas que pogués generar algun residu no inclòs en la relació anterior, en realitzarà una separació i un gestió apropiada, com per exemple, portar-los a la deixalleria per al seu reciclatge. Aquests residus, de quantitats molt petites, podrien ser piles, consumibles de material elèctric etc..

10.1 ESTUDI DE LA GESTIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS

El conjunt de l'Estudi de Gestió de la Generació de Residus s'estructura en varies parts o fases, que impliquen la filosofia de la minimització dels residus ja des de la concepció del projecte previ, adoptant i projectant solucions tècniques per aconseguir-ho, es segueix per una gestió interna en fase d'obra, on s'adopten totes les mesures raonables per minimitzar la producció de residus, i quant aquests es produeixen, es realitza la seva valorització, classificació i, en els casos possibles, reutilització en obra. Tots els elements considerats residus, si es poden reutilitzar en obra, perden la condició de residu, reduint el total generat. També es considera i s'estudia, la possibilitat de reciclatge in situ, en totes les obres de construcció que ho permetin. Un cop es van completant les fases enumerades anteriorment, de la quantitat de residus que en resultarà en cal fer una gestió externa a l'obra, amb diverses opcions, òbviament depenent de la tipologia del

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 42 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

residu. Es defineix el destí de cada tipus de residu (inert, No Especial o Especial), per donar-ne el curs reglamentari.

Per facilitar-ne una visió ràpida i suficientment precisa i aclaridora, s'articula les tres fases principals enumerades al paràgraf anterior en diverses taules (o fitxes) resum.

- Fitxa resum d'accions de minimització en fase de d'estudi/avantprojecte.
- Valorització o estimació de les quantitats de generació de residus en l'obra, quant així sigui possible, desglossat per les principals fases de l'obra S'inclou taules per subtotals i taules de quantitats absolutes.
- Fitxa de la gestió interna de l'obra
- Fitxa de la gestió externa a l'obra.

Tot seguit es detallen les taules enumerades.

Codi Segur de Verificació:

8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76

Origen: Administració

Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127

Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29

Pàgina 43 de 99

SIGNATURES

1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

Ajuntament
Sant Quirze SafajaPROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

10.1.1.1 TAULES (FITXES) RESUM:

FITXA RESUM DE LES ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS (EN FASE DE PROJECTE)		SI	NO	NO APLICA
1	S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament?			X
2	Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a obra sense gairebé generar residus?	X		
3	S'ha optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar?			X
4	S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables?			X
5	S'ha detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra. (La reutilització dels materials en la pròpia obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Ples de Prescripcions Tècniques.)			X
6	S'ha previst el pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartró guix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions?	X		
7	S'ha modulats el projecte (paviments, acabats de façana, obertures, divisòries, etc..) per minimitzar els retalls?			X
8	S'ha dissenyat l'edifici tenint en compte criteris de deconstrucció o desmuntabilitat? (Considerar en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat, o bé preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que sigui viable la seva reparació una vegada finalitzada la seva vida útil) Per exemple: -solucions d'impermeabilització o aïllament tèrmic no adherit -solucions de parquet flotant enloc de l'encolat -solucions de façanes industrialitzades (prefabricades) -solucions de paviments continus	X		
9	Des del punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (de residus) en la seva producció?			X
10(Altres bones pràctiques)			

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 44 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

10.1.1.2 VALORITZACIÓ I QUANTIFICACIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS EN OBRA

Fitxa per definició de la tipologia i estimació de residus en fase **de CONSTRUCCIÓ**.

Codi CER	Tipologia(1)	Quantitat estimada (m3)	Pes (en T)
170101 (formigó)	Inert	0	0
170102(maons)	Inert	0	0
170103 (teules i materials ceràmics)	Inert	0	0
170407 (metalls barrejats)	No Especial	0	0
170201 (fusta)	No Especial	0	0
170202 (vidre)	Inert	0	0
170203 (plàstics)	No Especial	0,1	0,06
150101 (envasos paper i cartró)	No Especial	0,1	0,06
150110 * (envasos amb restes de productes perillosos o contaminats per ells)	Especial	0	0
170302 (barrejes bituminoses diferents als especificats al codi CER 170301)	No Especial	0	0
170802 (materials de construcció realitzats amb guix, diferents als especificats al codi CER 170801 *)	No Especial	0	0
170904 (residus barrejats de la construcció i enderroc diferents als dels codis CER 170901 , 170902 i 170903*)	No Especial	0	0
Subtotals per tipologies	Inert	0	0
	No Especial	0,2	0,12
	Especial	0	0
Subtotals absoluts	Tots	0,2	0,12
(1) Segons classificació dels abocadors.			
(*) Que contenen substàncies perilloses.			

En el cas de la generació de residus Especials (marcats amb * en la taula) en obres de construcció, enderroc o bé de reforma, cal realitzar una taula d'inventari, amb la finalitat de valorar la correcte planificació interna i externa d'aquests tipus de residus.

En l'actual cas, la generació de residus Especials és **nul**, per tan no cal fer-ne cap inventari.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 45 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

10.1.1.3 GESTIÓ INTERNA DELS RESIDUS GENERATS EN OBRA.

Consideracions generals i específiques:

A efectes de la correcta gestió de la generació dels residus que es deriven **de les obres d'instal·lació de plaques fotovoltaïques per autoconsum** objecte d'aquest Estudi de Gestió dels Residus, s'enumeren a continuació les indicacions i instruccions pertinents que es disposaran en obra, per tal de fer la correcta manipulació i gestió d'aquests, d'acord amb el que s'estipula el present Estudi de Gestió de Residus en l'acompliment de la normativa vigent de Residus.

La gestió més bàsica, altre banda de mínims, és la separació dels residus en obra, immediatament a la seva generació, segons les tres tipologies (Inerts, No Especials i Especials). Aquesta primera aproximació permet ja una separació selectiva per un procés més acurat a posteriori. Segons el volum (o pes) dels residus generats en una obra, es pot anar ampliant aquesta separació de mínims, tot i respectant la normativa (RD 105/2008 d'1 de febrer) que imposa unes quantitats mínimes, que superades aquestes, s'hauran de separar específicament en fraccions de cada tipus dins de cada tipologia (p.ex. entre els residus Inerts, cal separar el formigó dels maons, les peces de ceràmica, el plàstic del cartró, etc...) i disposar-ne d'un contenidor o recipient adequat per cadascun en la seva classificació en obra.

El cas de residus Inerts, i degut a la dimensió i volum de l'obra actual **d'instal·lació de plaques fotovoltaïques per autoconsum**, i vist el petit volum de residus previstos, **no** cal fer-ne una separació per cada codi, i en aquest cas es disposarà d'un recipient tipus contenidor dels tipus habituals i normalitzats per les obres, per agrupar tots els residus de tipus Inert.

Per als residus No Especials previstos en l'estimació de residus, es farà una separació bàsica, dels plàstics que es generin i del paper i cartró. Aquests dos tipus de residu quedaran separats dels residus Inerts (pols de runa bàsicament).

Els residus No Especials generats en l'obra (plàstics i/o paper cartró) no són susceptibles de ser reciclats o reutilitzats en la pròpia obra, per tant, el seu destí serà el seu transport i entrega als circuits de recollida d'aquests residus, que poden ser (pel poc volum generat) contenidors de recollida selectiva existents, o bé l'aportació a punt verd, o bé l'aportació a deixalleria.

El resum de les opcions de gestió descrites anteriorment queda reflectit en un quadre resum tot seguit, on s'enumeren totes les opcions (i es marquen les opcions escollides específicament per l'obra de rehabilitació de façana objecte de l'actual estudi).

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 47 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA

4	Destí dels residus segons tipologia	Identificar els recicladors, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la construcció:				
		Quantitat estimada		Gestor		Observacions
	Inerts	Tones	m3	Codi	Nom	
	<input type="checkbox"/> Reciclatge					
	<input type="checkbox"/> Planta de transferència					
	<input type="checkbox"/> Planta de selecció					
	<input type="checkbox"/> Dipòsit					
	Residus No Especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
		Tones	m3	Codi	Nom	
	Reciclatge:					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de metall					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de fusta					
	<input checked="" type="checkbox"/> Reciclatge de plàstic	0,06	0,1		Contenidors municipals de recollida selectiva / Deixalleria municipal	
	<input checked="" type="checkbox"/> Reciclatge de paper-cartró	0,06	0,1			
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de altres					
	<input type="checkbox"/> Planta de transferència					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de selecció					
	<input type="checkbox"/> Dipòsit					
	Residus Especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
		Tones	m3	Codi	Nom	
	<input type="checkbox"/> Instal·lació de gestió de residus especials					

10.1.1.4 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

Segons el Decret 89/2010, d'1 de febrer, que regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició a Catalunya, entre altres aspectes legals, en el punt de la documentació gràfica referent a la gestió de la generació dels residus estipula, que en obres menors, tal com és el cas present, es pot ometre i no ser necessària la seva inclusió en el present Estudi de Gestió de generació de Residus.



Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 48 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

10.1.1.5 PRESSUPOST GESTIÓ DE RESIDUS

El pressupost estimats total de la gestió del volum de residus que s'estima que es generin en l'obra **d'instal·lació de plaques fotovoltaïques per autoconsum**, degut a la seva gestió a deixalleria municipal/ gestor autoritzat municipal és de **VUITANTA-CINC EUROS (85,00 €)**.

Codi Segur de Verificació:

8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76

Origen: Administració

Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127

Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29

Pàgina 49 de 99

SIGNATURES

1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

Ajuntament
Sant Quirze Safaja*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

11 RELACIÓ DE LA NORMATIVA APLICADA

11.1 REGLAMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS I PARTICULARS

El present projecte recull les característiques dels materials, els càlculs que justifiquen la seva utilització i la forma d'execució de les instal·lacions a realitzar, donant amb ell compliment a les següents disposicions:

- Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i instruccions Tècniques Complementàries (Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost de 2002)
- Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i instruccions Tècniques Complementàries (Decret 2413/1973 de 20 de setembre de 1973)- per la part d'instal·lació existent
- Reial Decret 1995/2001, de 1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització i subministrament d'energia elèctrica i els procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Reial Decret 1578/2008, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per l'esmentada tecnologia.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa de generadors d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret 513/2017 de 22 de maig, per qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis
- Normes Tecnològiques de la Edificació NTE IPF-IFA.
- Regles Tècniques del CEPREVEN (Centre de prevenció de danys i pèrdues).
- Normes UNE (Referent a instal·lacions contra incendis).
- Normes tècniques particulars (NTP) de la Companyia subministradora.
- Condicions imposades pels Organismes Públics afectats i Ordenances Municipals.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Real Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1.997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 50 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

- Real Decret 485/1997 de 14 de juliol de 1997, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut al treball.
- Real Decret 773/1997 de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

En general totes aquelles normes, resolucions i disposicions d'aplicació general, referent a la posta en servei de les instal·lacions elèctriques en Baixa Tensió i de tots els elements que componguin la mateixa.

El Peticionari

L'enginyer Tècnic Industrial

Antonio
Corominas Sant
- DNI
39366858N
(SIG)

Firmado digitalmente
por Antonio
Corominas Sant - DNI
39366858N (SIG)
Fecha: 2024.06.19
16:11:37 +02'00'

Antoni Corominas i Sant
Col·legiat 24.697



Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 51 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

12 AMIDAMENTS I PRESSUPOST

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 52 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

PressupostFV escola

AMIDAMENTS

Data: 19/06/24

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST 45000
Capítol 01 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES
Subcapítol 01 MATERIAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE28G90U001	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsica, potència nominal de sortida 10000 W, tensió nominal d'entrada 640 V, rendiment màxim de 96.5 a 97%, grau de protecció IP-65, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inversor		1,000	1,000			1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PGE511Y1U001	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 455 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, amb estructura de suport per a 1 mòdul fotovoltaic en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntat i connectat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Plaques		1,000	36,000			36,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 36,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	PGG0HCLOU00	u	Autotransformador reversible monofàsic, grau de protecció IP54, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 20000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Transformador		1,000	1,000			1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	PGGMETER001	pa	Subministrament i muntatge de mòdul de monitoratge tipus Smart Meter, amb capacitat de connexió a xarxa Ethernet, per el control dels fluxos energètics. Inclou el petit material.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Smart meter		1,000	1,000			1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 45000
Capítol 02 CONNEXIONAT
Subcapítol 01 MATERIAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E4ER	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexions		1,000	15,000			15,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 15,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PG40-EQMF	u	Bloc diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma industrial, de fins a 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

EUR

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 53 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

PressupostFV escola

AMIDAMENTS

Data: 19/06/24

Pàg.: 2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexio		1,000	1,000			1,000	C##D##E##F##

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3 PG47-EN82 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexio AC		1,000	1,000			1,000	C##D##E##F##

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4 PG1A-DGLM u Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a catorze mòduls i muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Maniobra AC		1,000	1,000			1,000	C##D##E##F##

TOTAL AMIDAMENT 1,000

5 PG2J-4BOA m Safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Baixants traça DC		1,000	15,000			15,000	C##D##E##F##
2				8,000			8,000	C##D##E##F##
3				7,000			7,000	C##D##E##F##

TOTAL AMIDAMENT 30,000

6 PG33E4ERU00 m Cable solar amb conductor de coure estanyat de tensió assignada 1,5/1,8 kV, de designació H1Z2Z2, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, de color vermell o negre

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexions string 1		1,000	30,000	2,000		60,000	C##D##E##F##
2	Connexions string 2		1,000	60,000	2,000		120,000	C##D##E##F##
3	Connexions string 3		1,000	75,000	2,000		150,000	C##D##E##F##

TOTAL AMIDAMENT 330,000

7 PGGQUASOL pa Quadre de proteccions en DC

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Quadre proteccions		1,000	1,000			1,000	C##D##E##F##

TOTAL AMIDAMENT 1,000

8 PGGCOMG pa Mòdul de comunicacions amb router 4g

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

9 PG35-DY3L m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal

EUR



Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 54 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

PressupostFV escola

AMIDAMENTS

Data: 19/06/24

Pàg.: 3

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexió general de terres		1,000	12,000			12,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							12,000	

10 PG35-DY37 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm², amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	onnxio terres plaues		1,000	90,000			90,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							90,000	

Obra 01 PRESSUPOST 45000
Capítol 03 POSADA EN SERVEI
Subcapítol 01 TREBALLS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	POSADAS	PA	Configuració xarxa comunicacions de l'inversor
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000
2	PGGRES1	pa	Gestió dels residus en obra. Inclou la valoració, classificació, i gestió a deixalleria municipal o bé gestor autoritzat.
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000

Obra 01 PRESSUPOST 45000
Capítol 04 LEGALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	LEGALITZACI	pa	Dossier de legalització a Indústria. Inclou inscripció al RITSIC, RAC i gestions amb la distribuïdora elèctrica
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000

Obra 01 PRESSUPOST 45000
Capítol 05 SEURETAT I SALUT
Subcapítol 01 PARTIDA DE SEURETAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PSSOBRA	pa	Partida per seguretat i salut en obra
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000

EUR

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 55 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Quadre de preus I

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 56 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

PressupostFV escola

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 19/06/24

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	LEGALITZACI	pa	Dossier de legalització a Indústria. Inclou inscripció al RITSIC, RAC i gestions amb la distribuïdora elèctrica (NOU-CENTS EUROS)	900,00 €
P-2	PG1A-DGLM	u	Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a catorze mòduls i muntada superficialment (TRENTA EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	30,47 €
P-3	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (TRENTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	31,61 €
P-4	PG33-E4ER	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (SIS EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	6,20 €
P-5	PG33E4ERU001	m	Cable solar amb conductor de coure estanyat de tensió assignada 1,5/1,8 kV, de designació H1Z2Z2, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm ² , de color vermell o negre (TRES EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	3,23 €
P-6	PG35-DY37	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal (DOS EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	2,83 €
P-7	PG35-DY3L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal (CINC EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	5,02 €
P-8	PG40-EQMF	u	Bloc diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma industrial, de fins a 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 4,5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (DOS-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	237,27 €
P-9	PG47-EN82	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (SETANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	78,75 €
P-10	PGE28G90U001	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10000 W, tensió nominal d'entrada 640 V, rendiment màxim de 96.5 a 97%, grau de protecció IP-65, col·locat (TRES MIL TRENTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	3.035,67 €
P-11	PGE511Y1U001	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 455 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, amb estructura de suport per a 1 mòdul fotovoltaic en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntat i connectat (TRES-CENTS ONZE EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	311,91 €

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 57 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

PressupostFV escola

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

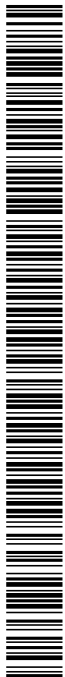
Data: 19/06/24

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-12	PGG0HCLOU001	u	Autotransformador reversible monofàsic, grau de protecció IP54, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 20000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat (MIL QUARANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	1.045,39 €
P-13	PGGMETER001	pa	Subministrament i muntatge de mòdul de monitoratge tipus Smart Meter, amb capacitat de connexió a xarxa Ethernet, per el control dels fluxos energètics. Inclou el petit material. (TRES-CENTS CINQUANTA-CINC EUROS)	355,00 €
P-14	PSSOBRA	pa	Partida per seguretat i salut en obra (SET-CENTS CINQUANTA EUROS)	750,00 €

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 58 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Quadre de preus II

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 59 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

PressupostFV escola

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 19/06/24

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	LEGALITZA	pa	Dossier de legalització a Indústria. Inclou inscripció al RITSIC, RAC i gestions amb la distribuïdora elèctrica	900,00 €
			Sense descomposició	900,00000 €
P-2	PG1A-DGL	u	Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a catorze mòduls i muntada superficialment	30,47 €
	BG18-0BX6	u	Caixa per a quadre de comandament i protecció, de material autoextingible, amb porta, amb catorze mòduls i per a muntar superficialment	23,46000 €
	BGW2-093K	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de comandament i protecció	1,43000 €
			Altres conceptes	5,58000 €
P-3	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	31,61 €
	BG29-1ZT0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	8,79000 €
	BG2J-0BC3	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm	10,98000 €
	BGY1-1OZ1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,87000 €
			Altres conceptes	7,97000 €
P-4	PG33-E4ER	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	6,20 €
	BG33-G2VZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	4,41660 €
			Altres conceptes	1,78340 €
P-5	PG33E4ER	m	Cable solar amb conductor de coure estanyat de tensió assignada 1,5/1,8 kV, de designació H1Z2Z2, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm ² , de color vermell o negre	3,23 €
	BG33G2VZU0	m	Cable solar amb conductor de coure estanyat de tensió assignada 1,5/1,8 kV, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm ² , en color vermell o en color negre	1,44840 €
			Altres conceptes	1,78160 €
P-6	PG35-DY37	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal	2,83 €
	BG35-06EG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,05060 €
			Altres conceptes	1,77940 €
P-7	PG35-DY3L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal	5,02 €
	BG35-06F7	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	2,79480 €
			Altres conceptes	2,22520 €
P-8	PG40-EQMF	u	Bloc diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma industrial, de fins a 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les	237,27 €

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 60 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Pressupost

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 61 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

PressupostFV escola

PRESSUPOST

Data: 19/06/24

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost 45000
Capítol	01	Plaques fotovoltaïques
Subcapítol	01	Material

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE28G90U001u	Invers.pinst.fotov.,connex.xarxa,trif.,15000W,640V,rend.96.5 a 97%,IP-65,col. Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10000 W, tensió nominal d'entrada 640 V, rendiment màxim de 96.5 a 97%, grau de protecció IP-65, col·locat (P - 10)	3.035,67	1,000	3.035,67
2	PGE51Y1U001 u	Mòdul fotovoltaic monocrist.,aïllada/connex.xarxa,455Wp,alum.anodit.prot.vidre tremp.,caixa connex., Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 455 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, amb estructura de suport per a 1 mòdul fotovoltaic en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60º, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntat i connectat (P - 11)	311,91	36,000	11.228,76
3	PGG0HCLOU00u	Autotransformador reversible trifàsic, IP54, 20000 VA, col. Autotransformador reversible monofàsic, grau de protecció IP54, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 20000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat (P - 12)	1.045,39	1,000	1.045,39
4	PGGMETER001pa	Mòdul de monitoratge Subministrament i muntatge de mòdul de monitoratge tipus Smart Meter, amb capacitat de connexió a xarxa Ethernet, per el control dels fluxos energètics. Inclou el petit material. (P - 13)	355,00	1,000	355,00
TOTAL	Subcapítol	01.01.01			15.664,82

Obra	01	Pressupost 45000
Capítol	02	Connexionat
Subcapítol	01	Material

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4ER m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x6mm2,col.canal/safata Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 4)	6,20	15,000	93,00
2	PG40-EQMF u	Bloc dif.,cl.A superimmun.,ifins a 40A,(4P),0,03A,fix.inst.retart 0ms,4.5mòd.DIN,munt.perf.DIN Bloc diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma industrial, de fins a 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A de desconexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 8)	237,27	1,000	237,27
3	PG47-EN82 u	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A/10kA,4mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2,	78,75	1,000	78,75

EUR

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 62 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

PressupostFV escola

PRESSUPOST

Data: 19/06/24

Pàg.: 2

4	PG1A-DGLM	u	de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 9) Caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,14 mòduls,munt.superf.	30,47	1,000	30,47
			Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a catorze mòduls i muntada superficialment (P - 2)			
5	PG2J-4BOA	m	Safata reixa+coberta acer galv.calent,50mmx100mm,col.s/sup.horitz.	31,61	30,000	948,30
			Safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 3)			
6	PG33E4ERU00	m	Cable solar 1,5 kV H1Z2Z2-K, 1x6mm2,col.canal/safata	3,23	330,000	1.065,90
			Cable solar amb conductor de coure estanyat de tensió assignada 1,5/1,8 kV, de designació H1Z2Z2, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, de color vermell o negre (P - 5)			
7	PGGQUASOL	pa	Quadre de proteccions en DC	620,00	1,000	620,00
			Quadre de proteccions en DC (P - 0)			
8	PGGCOMG	pa	Mòdul de comunicacions amb router 4g	145,00	1,000	145,00
			Mòdul de comunicacions amb router 4g (P - 0)			
9	PG35-DY3L	m	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x16mm2, Eca,col.canal	5,02	12,000	60,24
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal (P - 7)			
10	PG35-DY37	m	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x6mm2, Eca,col.canal	2,83	90,000	254,70
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal (P - 6)			

TOTAL Subcapítol 01.02.01 3.533,63

Obra	01	Pressupost 45000
Capítol	03	Posada en servei
Subcapítol	01	TREBALLS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	POSADAS	PA	Configuració xarxa	450,00	1,000	450,00
			Configuració xarxa comunicacions de l'inversor (P - 0)			
2	PGGRES1	pa	Gestió dels residus en obra	85,00	1,000	85,00
			Gestió dels residus en obra. Inclou la valoració, classificació, i gestió a deixalleria municipal o bé gestor autoritzat. (P - 0)			

TOTAL Subcapítol 01.03.01 535,00

Obra	01	Pressupost 45000
Capítol	04	Legalitzacions

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	LEGALITZACI	pa	Dossier de legalització a Indústria.	900,00	1,000	900,00
			Dossier de legalització a Indústria. Inclou inscripció al RITSIC, RAC i gestions amb la distribuïdora elèctrica (P - 1)			

EUR

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 63 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PressupostFV escola

PRESSUPOST

Data: 19/06/24

Pàg.: 3

TOTAL Capítol 01.04 900,00

Obra 01 Pressupost 45000
Capítol 05 Seguretat i Salut
Subcapítol 01 Partida de Seguretat

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PSSOBRA	pa	750,00	1,000	750,00
		Partida per seguretat i salut en obra			
		Partida per seguretat i salut en obra (P - 14)			

TOTAL Subcapítol 01.05.01 750,00

EUR

Codi Segur de Verificació: 8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 64 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PressupostFV escola

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	21.383,45
13 % Despeses general SOBRE 21.383,45.....	2.779,85
6 % Benefici Industrial SOBRE 21.383,45.....	1.283,01
Subtotal	25.446,31

21 % IVA SOBRE 25.446,31.....	5.343,73
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	30.790,04

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

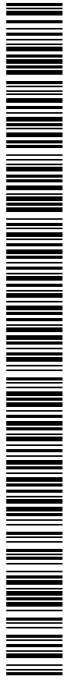
(TRENTA MIL SET-CENTS NORANTA EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)

Antoni Corominas Sant
Enginyer Tècnic Industrial
19/06/2024

Antonio Corominas Sant - DNI 39366858N (SIG)	Firmado digitalmente por Antonio Corominas Sant - DNI 39366858N (SIG) Fecha: 2024.06.19 16:12:00 +02'00'
---	--

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 65 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

CÀLCULS ELÈCTRICS I AMIDAMENTS

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 66 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

13 CÀLCULS ELÈCTRICS

13.1 FORMULARI DE CÀLCUL

Fòrmules

S'utilitzaran les següents::

Sistema Trifàsic

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

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{Volts (V)}$$

Sistema Monofàsic:

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

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{Volts (V)}$$

Nomenclatura:

P_c = Potència de càlcul en Watts.

L = Longitud de càlcul en metres.

e = Caiguda de tensió en Volts.

K = Conductivitat.

I = Intensitat en Amperes.

U = Tensió de servei en Volts (Trifàsic ó Monofàsic).

S = Secció del conductor en mm^2 .

$\cos\varphi$ = Cosinus de fi. Factor de potència.

R = Rendiment. (Per línies de motors).

n = N° de conductors per fase.

X_u = Reactància per unitat de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fòrmules Conductivitat Elèctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Nomenclatura:

K = Conductivitat del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistivitat del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistivitat del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018 \quad Al = 0.029$$

α = Coeficient de temperatura:

$$Cu = 0.00392 \quad Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambient (°C):

$$\text{Cables enterrats} = 25^\circ\text{C} \quad \text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

$T_{\text{màx}}$ = Temperatura màxima admissible del conductor (°C):

$$XLPE, EPR = 90^\circ\text{C} \quad PVC = 70^\circ\text{C}$$

I = Intensitat prevista per el conductor (A).

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

Codi Segur de Verificació:

8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76

Origen: Administració

Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127

Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29

Pàgina 67 de 99

SIGNATURES

1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

Ajuntament
Sant Quirze SafajaPROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA**Fórmules Sobrecàrregues**

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Nomenclatura:I_b: Intensitat utilitzada en el circuit.I_z: Intensitat admissible de la canalització segons la norma UNE 20-460/5-523.I_n: Intensitat nominal del dispositiu de protecció. Para los dispositius de protecció regulables, I_n es la Intensitat de regulació escollida.I₂: Intensitat que assegura efectivament el funcionament del dispositiu de protecció. En la pràctica I₂ es pren per valor igual:

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

Fórmules per la compensació d'energia reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofàsic - Trifàsic connexió estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifàsic connexió triangle).}$$

Nomenclatura:

P = Potència activa instal·lació (kW).

Q = Potència reactiva instal·lació (kVAr).

Q_c = Potència reactiva a compensar (kVAr).∅₁ = Angle de desfasament de la instal·lació sense compensar.∅₂ = Angle de desfasament que es vol aconseguir.

U = Tensió composta (V).

ω = 2πf; f = 50 Hz.

C = Capacitat condensadors (F); cx1000000(μF).

Fórmules de Curtcircuit

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Nomenclatura.I_{pccI}: Intensitat permanent de c.c. en inici de línia en kA.C_t: Coeficient de tensió.

U: Tensió Trifàsic en Volts.

Z_t: Impedància total en mOhm, aigües amunt del punt de c.c. (sense incloure la línia o circuit en estudi).

$$* I_{pccF} = C_t U_f / 2 Z_t$$

Nomenclatura.I_{pccF}: Intensitat permanent de c.c. al final de línia en kA.C_t: Coeficient de tensió.U_f: Tensió monofàsica en V.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 68 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Zt: Impedància total en mOhm, incloent la pròpia de la línia o circuit (por tant es igual a la impedància en origen més la pròpia del conductor o línia).

* La impedància total fins el punt de curtcircuit serà:

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

Nomenclatura.

Rt: $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistències de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactàncies de las línies aigües amunt fins al punt de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mOhm)

$X = X_u \cdot L / n$ (mOhm)

R: Resistència de la línia en mOhm.

X: Reactància de la línia en mOhm.

L: Longitud de la línia en m.

C_R : Coeficient de Resistivitat.

K: Conductivitat del metall.

S: Secció de la línia en mm².

X_u : Reactància de la línia, en mOhm por metre.

n: n° de conductors per fase.

* $t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$

Nomenclatura.

t_{mcc} : Temps màxim en segons que un conductor suporta una I_{pcc} .

C_c : Constant que depèn de la naturalesa del conductor i del seu aïllament.

S: Secció de la línia en mm².

I_{pcc} : Intensitat permanent de c.c. al final de la línia en A.

* $t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$

No obstant això,

t_{ficc} : temps de fusió d'un fusible per un determinat corrent de curtcircuit.

I_{pcc} : Corrent Permanent de DC al final de la línia en A.

* $L_{m\grave{a}x} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$

Nomenclatura.

$L_{m\grave{a}x}$: Longitud màxima de conductor protegit a c.c. (m) (per a protecció per fusibles)

U_F : Tensió de fase (V)

K: Conductivitat

S: Secció del conductor (mm²)

X_u : Reactància por unitat de longitud (mOhm/m). En conductors aïllats sol ser 0,1.

n: n° de conductors per fase

$C_t = 0,8$: Es el Coeficient de tensió.

$C_R = 1,5$: Es el Coeficient de resistència.

I_{F5} = Intensitat de fusió en Ampers de fusibles en 5 sg.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 69 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Fórmules Resistència a Terra

Placa enterrada

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

Nomenclatura

Rt: Resistència de terra (Ohm)
 ρ : Resistivitat del terreny (Ohm·m)
P: Perímetre de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Nomenclatura

Rt: Resistència de terra (Ohm)
 ρ : Resistivitat del terreny (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrat horitzontalment

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

Nomenclatura

Rt: Resistència de terra (Ohm)
 ρ : Resistivitat del terreny (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Associació en paral·lel de varis elèctrodes

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

Nomenclatura

Rt: Resistència de terra (Ohm)
 ρ : Resistivitat del terreny (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las piques (m)
P: Perímetre de las plaques (m)

13.2 CÀLCULS ESPECÍFICS DE LA INSTAL·LACIÓ

DEMANDA DE POTÈNCIES - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓ TT

- Potència total instal·lada:

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 70 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA

- La resistivitat del terreny és 180 ohms·m.
- L'elèctrode en la posada a terra de l'edifici, es constitueix amb els següents elements:

M. conductor de Cu nu	35 mm ²	10 m.
M. conductor d'acer galvanitzat	95 mm ²	
Piques verticals de Coure	14 mm	
D'acer recobert Cu	14 mm	1 piques de 2m.
D'acer galvanitzat	25 mm	

Amb el qual s'obtindrà una Resistència de terra de 25,71 ohms.

Els conductors de protecció s'han calculat adequadament i segons la ITC-BT-18, en l'apartat del càlcul de circuits.

Tanmateix cal assenyalar que la línia principal de terra no serà inferior a 16 mm² en Cu, i la línia d'enllaç amb terres, no serà inferior a 25 mm² en Cu.

Antoni Corominas i Sant

Col·legiat 24.697



Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 71 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

14 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

14.1 INTRODUCCIÓ

La Llei **31/1995** de 8 de novembre de 1995, de **Prevenió de Riscos Laborals** té com a objectiu la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats necessàries per establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors davant els *riscos derivats de les condicions de treball*.

Com a llei, estableix un marc legal, des d'on els **estàndards normatius** seran establir i especificar els aspectes més tècnics de mesures preventives.

Aquestes regles addicionals es resumeixen a continuació:

- Requisits mínims de seguretat i salut en el treball.
- Requisits mínims en l'àmbit de seguretat i senyalització de salut en el treball.
- Requisits mínims de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Requisits mínims de seguretat i salut en els llocs de construcció.
- Requisits mínims de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors dels equips de protecció personal.

14.1.1 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.

Introducció.

La Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessàries per establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors davant els *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 d'aquesta llei, seran les **normes reglamentàries** que establiran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquelles destinades a **garantir la seguretat i salut en el treball**, de tal manera que el seu ús no es plantegin riscos per als treballadors.

Per totes aquestes raons, el Reial Decret **486/1997** de 14 d'abril de 1997 estableix els **requisits mínims aplicables a la seguretat i salut laboral**, entenent com a tal les zones de treball, edificades o no, en el qual treballadors han de romandre o accedir a causa del seu treball, exclosos les obres de construcció temporals o mòbils.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 72 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

14.1.1.1 Obligacions de l'empresari.

L'empresari haurà de prendre les mesures necessàries per tal que l'ús dels llocs de treball no s'originin riscos per la seguretat i la salut dels treballadors.

En qualsevol cas, llocs de treball hauran de complir els requisits mínims establerts en el present Reial Decret en matèria de condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, higiene i serveis locals de descans i material i instal·lacions de primers auxilis.

14.1.1.2 Condicions constructives.

Les característiques de disseny i construcció de llocs de treball han d'oferir seguretat contra els riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enfonsaments o caigudes de materials sobre els treballadors, per el qual el paviment constituirà un grup homogeni, a nivell i sense interrupció, coherent, no rrelliscós o susceptible de ser-ho, i de fàcil neteja, les parets han de ser llises, ben acabades o pintades de tons clars i/o susceptibles de ser blanquejades i rentades i les cobertes hauran de protegir els treballadors de les inclemències del temps i ser suficientment consistents.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball també facilitaran el control de les emergències, especialment en cas d'incendi i permetran, si escau, l'evacuació ràpida i segura dels treballadors.

Tots els elements, estructurals o de servei (fonaments, pilars, lloses, murs i escales) han de tenir la solidesa i resistència necessària suportar les càrregues o els esforços a que seran sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball han de permetre als treballadors realitzar el seu treball sense riscos per la seva seguretat i salut, i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m² per cada treballador, un volum superior a 10 m³ per treballador i una alçada mínima de la planta al sostre de 2,50 m. Els llocs de treball on hagi àrees on hi ha risc de caiguda, caiguda d'objectes o de contacte o bé exposició a elements durs, han de ser clarament senyalitzades.

El sòl ha de ser fixe, estable i no lliscant, sense irregularitats ni pendents perillosos. Les obertures, pistes i escales seran protegides per baranes a 90 cm d'alçada.

Els treballadors han de poder estar amb seguretat en les operacions d'obertura, tancament, ajust o fixació de finestres, i en qualsevol situació no suposarà un risc per a aquests.

Les vies de circulació es podran utilitzar d'acord amb seu ús previst, de forma fàcil i amb seguretat. L'amplada mínima dels passadissos i portes exteriors han de ser 100cm.

Les portes transparents han de tenir un senyal a l'altura de la vista i cal protegir-les contra el trencament.

Les portes no s'obriran a les escales directament sobre els seus graons, sinó en descansos d'amplada com a mínim igual a aquells.

Els paviments de rampes i escales seran de materials antilliscants i en el cas de ser perforats, l'obertura màxima dels intersticis és de 8 mm. El pendent de les rampes variarà entre 8 i 12%. L'amplada mínima serà 55 cm per a escales de servei i de 1 m. per a l'ús general.

Codi Segur de Verificació:

8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76

Origen: Administració

Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127

Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29

Pàgina 73 de 99

SIGNATURES

1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

Ajuntament
Sant Quirze SafajaPROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Quan s'utilitzin escales, aquestes tindran la resistència necessària, i els elements de suport per al seu ús en les condicions prescrites no suposaran un risc de caiguda, trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'alçada, es col·locaran en un angle aproximat de 75 ° amb l'horitzontal, la seva longitud traspasarà almenys 1 m per sobre la zona d'accés, l'ascens, el descens i el treball des d'escales serà efectuat enfront d'ells, les obres de més de 3,5 m d'alçada, des del punt d'operació sobre el sòl, que requereixen moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només es realitzaran utilitzant el cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

Les vies i sortides d'evacuació han de romandre clares i conduir a l'exterior. El nombre, la distribució i les dimensions de les vies ha de ser dimensionat per poder evacuar tots els llocs de treball ràpidament, dotant d'il·luminació d'emergència aquelles vies que ho necessitin.

La instal·lació elèctrica no ha de comportar riscos d'incendi o explosió, per tan és dimensionaran els circuits tenint en compte les previsible sobreintensitats i es proporcionarà als conductors i resta de aparells de comandament d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe, s'utilitzarà el sistema de separació per distància o l'allunyament de les parts actives a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles o barreres (armaris per quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc...), i recobriments o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte, s'utilitzarà la posada a terra del sistema de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses de receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i els dispositius d'intensitat de tall de defecte (sensibilitat diferencial adequades segons el tipus de local, les característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

14.1.1.3 *Ordre, neteja i manteniment. Senyalització.*

Les zones de pas, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, especialment, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en cas d'emergència, han de romandre lliure d'obstacles.

Les característiques dels sòls, sostres i parets han de ser tals que permetin la neteja i manteniment. S'eliminaran amb rapidesa les escombraries, les taques de greix, residus de substàncies perilloses i altres productes de rebuig que puguin provocar accidents o contaminen el ambient de treball..

El lloc de treball i, en particular, les seves instal·lacions, seran objecte de manteniment regular.

14.1.1.4 *Les condicions ambientals.*

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no hauria de suposar un risc per la seguretat i la salut dels treballadors.

Els llocs de treball tancats hauran de complir les condicions següents:

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 74 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

- La temperatura dels locals on es realitzin treballs sedentaris en oficines o similars estarà compresa entre 17 i 27 ° C. En els locals on es realitzin lleugers estarà compresa entre 14 i 25 ° C.
- La humitat relativa estarà compresa entre el 30 i 70 per cent, excepte en un local on hi hagi riscos per electricitat estàtica, en què el límit inferior serà del 50%.
- Els treballadors no haurien d'estar exposats de forma freqüent o continuada a corrents d'aire la velocitat dels quals superin els límits següents:
 - Treballs en entorns no calorosos: 0,25 m/s.
 - Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m/s.
 - Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m/s.
- La renovació mínima de l'aire dels locals de treball serà de 30 m3 aire per hora i treballador en casos de treballs sedentaris en entorns no calorosos o contaminats pel fum del tabac i 50 m3 en els casos restants.
- S'evitaran les olors desagradables.

14.1.1.5 Il·luminació.

La il·luminació serà natural amb portes i finestres de vidre, complementat amb il·luminació artificial en hores de visibilitat deficient. Els llocs de treballs disposaran també de punts de llum individuals, per tal d'obtenir una visibilitat notable. Els nivells mínims establerts d'il·luminació (lux) són els següents:

- Àrees o locals d'ús ocasional: 50 lux
- Àrees o locals d'ús normal: 100 lux
- Vies de circulació d'ús ocasional: 25 lux.
- Vies de circulació d'ús comú: 50 lux.
- Zones de treball amb baixes necessitats visuals: 100 lux.
- Zones de treball amb requisits visuals moderades: 200 lux.
- Zones de treball amb elevades necessitats visuals: 500 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals molt altes: 1000 lux.

La il·luminació especificada anteriorment haurà de posseir uniformitat adequada i la distribució de lluminàries uniforme, per tal d'evitar l'enlluernament directe per equips d'alta luminància.

S'instal·larà també el corresponent enllumenat d'emergència i senyalització per il·luminar les vies d'evacuació en cas de fallada de l'enllumenat general.

14.1.1.6 Serveis Higienics i locals de descans.

En el local hi haurà aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible als treballadors.

Es disposaran vestuaris quan els treballadors hagin de portar roba de treball especial, amb seients i armaris (o taquilles) individuals amb clau, amb capacitat suficient per emmagatzemar roba i el calçat. Si el vestidor no fos necessari, es disposaran de ganxos o armaris per col·locar la roba.

Hi haurà lavabos amb miralls, sanitaris amb descàrrega automàtica d'aigua i paper higiènic, i piques amb aigua corrent, calenta si és necessari, sabó i tovalloles individuals o altres sistemes d'assecat amb garanties higièniques. Hi haurà dutxes d'aigua corrent, calenta i freda, quan es realitzin regularment treballs bruts, contaminants o que s'originen alta sudoració. Les parets seran enrajolades fins a una alçada de 2 m

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 75 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

de terra, amb rajola ceràmica blanca esmaltada. El paviment serà continu i impermeable, consistent en lloses de gres rugós antilliscant.

Si l'obra cal que sigui interrompuda regularment, es disposaran de llocs on els treballadors puguin romandre durant aquestes interrupcions, diferenciant zones per a fumadors i no fumadors.

14.1.1.7 Material i instal·lacions de primers auxilis.

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que ha de ser adequat, en termes de quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos a què estan exposats.

Com a mínim estarà disponible, en el lloc reservat i de fàcil accés d'una farmaciola portàtil, que contingui en tot moment: aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurcrom, gases estèrils, cotó hidròfil, bossa d'aigua, torniquet, guants d'un sol ús i esterilitzats, xeringues, bullidor d'aigua, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisoires, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

14.1.2 DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL.

Introducció.

La Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és l'estàndard legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessàries per establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors davant dels *riscos derivats de les condicions de treball*.

Amb l'article 6 d'aquesta llei, seran les **normes reglamentàries** que estableixen les mesures mínimes per a la protecció adequada dels treballadors. Entre aquestes es troben les per *assegurar-se que hi ha una correcta senyalització de seguretat i salut en els llocs de treball*, sempre que no es puguin evitar o limitar suficientment per mitjà de recursos tècnics de protecció col·lectiva.

Per totes aquestes raons, el Reial Decret **485/1997** de 14 d'abril de 1997 estableix els **requisits mínims en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball**, entenent com a tal aquelles senyalitzacions referides a un objecte, activitat o situació específica, proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball, mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal de mà.

14.1.2.1 Obligació general de l'empresari.

L'elecció del tipus de senyal, el nombre i localització de la senyalització o senyals que s'utilitzaran en cada cas es farà de tal manera que la senyalització sigui tan eficient com sigui possible, tenint en compte:

- Les característiques del senyal.
- Riscos, elements o circumstàncies que han de marcar.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 76 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

- L'ampliació de la zona a cobrir.
- Nombre de treballadors afectats.

Per la senyalització de desnivells, obstacles i altres elements que originen riscos de caiguda de persones, xocs o cops, així com senyalització de riscos elèctrics, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o biològiques, es pot optar per un senyal d'avertència de forma triangular, amb un pictograma negre sobre fons groc i vores negres.

Les vies de trànsit rodat de vehicles han d'estar clarament definides mitjançant tires contínues de color blanc o groc.

Els equips de protecció contra incendis seran vermells.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació, de socors (farmaciola portàtil) es realitzaran mitjançant un senyal de forma quadrada o rectangular, amb un pictograma blanc sobre un fons verd.

La senyalització dirigida per advertir als treballadors o a tercers de l'aparició d'una situació de perill i la consegüent i urgent necessitat d'actuar d'una manera determinada o evacuar la zona de perill, es realitzarà mitjançant una senyal lluminosa, un senyal acústic o una comunicació verbal.

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i revisats regularment.

14.1.3 DISPOSICIONS MÍNIM DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

Introducció.

La Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és l'estàndard legal per la qual determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessaris establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors davant els *riscos derivats de les condicions de treball*.

Amb l'article 6 d'aquesta llei, seran les **normes reglamentàries** que estableixen les mesures mínimes per a la protecció adequada dels treballadors. Aquests inclouen aquelles destinades a *garantir que els riscos per a la seguretat o la salut d'aquests no derivin de la presència o la utilització dels equips de treball posats a disposició de treballadors per la tasca o lloc de treball*.

Per totes aquestes raons, el Reial Decret **1215 / 1997** de 18 de juliol de 1997 estableix els **requisits mínims de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball**, entenent com a tal qualsevol màquina, aparell, eina o la instal·lació utilitzada en el treball.

14.1.3.1 Obligació general de l'empresari.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball posats a disposició dels treballadors siguin apropiats per a l'obra i convenientment adaptats al mateix, de forma que es garanteixi la seguretat i la salut dels treballadors.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 77 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Només s'haurà d'utilitzar equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que li sigui d'aplicació.

Per a la selecció dels equips de treball l'empresari tindrà en compte els factors següents:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Riscos existents a la seguretat i salut dels treballadors en el treball.
- Si s'escau, les adaptacions necessàries per a ús dels treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures oportunes per tal que, a través d'un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'ús en condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació d'equips de treball es durà a terme després d'haver aturat o apagat l'equip. Aquestes operacions cal ser confiades a personal especialment entrenat per fer-ho.

L'empresari ha de procurar que els treballadors rebin formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, preferentment per escrit, ha de contenir, com a mínim, les instruccions relatives a:

- Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com situacions o formes d'ús anormals i perilloses que es puguin esperar.
- Les conclusions que, si s'escau, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en l'ús d'equips de treball.

14.1.3.2 Disposicions mínimes generals aplicables als equips de treball.

Els elements d'accionament d'un equip que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables, i no de comportar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip ha d'equipar un element d'accionament que permeti la seva parada segura total.

Qualsevol equip que comporti un risc de caiguda d'objectes o projeccions, obligatòriament haurà de disposar de dispositius de protecció adequades a aquests riscos.

Qualsevol equip que impliqui risc per emanació de gasos, vapors o líquids o emissió de pols, caldrà muntar dispositius adequats de captura o extracció a prop de la font corresponent.

Si és necessari per a la seguretat o salut dels treballadors, equips de treball i els seus elements cal estabilitzar-los per fixació o per altres mitjans.

Quan els elements mòbils dels equips de treball puguin implicar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'estar equipats amb barreres o dispositius que impedeixin l'accés a zones de perill.

Les zones i punts de treball o manteniment d'equips de treball estaran adequadament il·luminades en funció a les tasques que cal realitzar.

Les parts d'un equip de treball que assoleixin temperatures altes o molt baixes hauran d'estar protegides quant correspongui contra els riscos de contacte o proximitat als treballadors.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 78 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Tot l'equip de treball ha de ser adequat per protegir els treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte elèctric i els que impliquen risc per soroll, vibracions o radiació han de tenir proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura possible, la generació i la propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals han de ser construïdes amb materials duradors i la unió entre els seus elements ha de ser ferma, per tal de prevenir trencaments o projeccions dels mateixos.

L'ús de tots aquests equips no pot estar en contradicció amb les instruccions proporcionades pel fabricant, fent una comprovació abans d'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

S'han de prendre totes les mesures necessàries per evitar l'atrapament de cabell, roba de treball o altres objectes del treballador, evitant en qualsevol cas, de sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

14.1.3.3 Disposicions mínimes addicionals aplicables a equips mòbils de treball.

Equips amb treballadors transportats han d'evitar els contacte amb rodes i erugues i l'atrapament d'aquestes als treballadors. Per aquest motiu, tindran una estructura protectora que impedeixi que l'equip s'inclini més d'un quart de volta o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant de treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de volta. Aquestes estructures de protecció no són necessaris quan l'equip de treball està estabilitzat durant el seu ús.

Les carretilles elevadores han d'estar acondicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que eviti la bolcada del carretó elevador, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, deixi espai suficient per al treballador entre el terra i certes parts del carretó i una estructura que mantingui als treballadors en el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors han de tenir mecanismes de frenada i aturada, amb mecanismes per garantir l'adequada visibilitat i un senyal d'avís acústic. En qualsevol cas, la conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut formació específica.

14.1.3.4 Disposicions mínimes addicionals aplicables per a equips de treballs per d'elevació de càrregues

Hauran de ser instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'elevat i l'estrès induït a la suspensió o punts de subjecció. En qualsevol cas, hauran d'estar equipats amb dispositius limitadors de recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics hauran d'estar equipats amb limitadors d'alçada i pes, els ganxos seran d'acer amb "tancaments de seguretat" i els carrils per al moviment es limitaran a una distància de 1 m del seu límit per mitjà de topalls de final de cursa elèctrics.

Clarament ha de figurar la càrrega nominal.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 79 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Caldrà instal·lar-los de forma que redueixi el risc de caure bruscament la càrrega, s'alliberi o desvii involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, cal evitar la presència de treballadors sota càrregues suspeses. En el cas d'anar equipades amb cabines per treballadors, cal evitar la caiguda d'aquestes, el seu xoc o atrapament.

Els treballs d'aixecament, transport i descens de càrregues suspeses, hauran de ser interrompudes sota el règim de vents de més de 60 km/h.

14.1.3.5 Disposicions mínimes addicionals aplicables a equips de treball equips per maquinària pesada i moviment de terres en general.

Les màquines de moviment terra estaran equipades amb els fars de marxa cap endavant i retrocés, servofrens, fre de mà, botzina automàtica de retrocés, retrovisores per ambdós costats, pòrtic de seguretat antibolcada i contraxocs, i un extintor.

Està prohibit treballar o quedar-se dins del radi d'acció de la maquinària de moviment de terres, per evitar riscos per la atropellament.

Durant el temps d'aturada de la maquinària s'haurà de marcar el seu entorn amb "senyals de perill", per evitar els riscos de fallada del fre o atrapament durant la posada en marxa.

Si hi hagués contacte amb línies elèctriques, el maquinista romandrà immòbil al seu lloc i demanarà assistència a través de les botzines. Si es possible el salt sense risc de contacte elèctric, el maquinista saltarà fora de la màquina sense tocar, simultàniament, la màquina i el terra.

Abans de l'abandonament de la cabina, el maquinista deixarà en repòs, en contacte amb el paviment (pala, cubell, etc.), deixar posat el fre de mà i deixar aturat el motor traient la clau de contacte, per evitar els riscos de falles del sistema hidràulic.

Les passarel·les i accés per a la conducció o manteniment romandran nets de grava, fang o oli, per evitar el risc de caiguda.

Es prohibeix el transport de persones en màquines de moviment de terres, per evitar riscos de caigudes o atropellament.

S'instal·laran topalls de seguretat de final de recorregut, abans de la coronació dels talussos (vessants o marges del vas) que s'hagi d'aproximar la maquinària empleada en el moviment de terres, per evitar riscos de caiguda de la màquina.

Les vies de circulació interna es senyalitzaran a través de banderoles de corda i de senyals de trànsit estàndard.

Es prohibeix l'aportació de terra menys de 2 m de la vora de l'excavació (com a regla general).

No es pot fumar quan es faci el subministrament de combustible a la màquina, perquè podria encendre. El motor ha de romandre aturat realitzar aquesta tasca.

Esta prohibit realitzar treballs en un radi de 10 m entorn a les màquines de perforació, en prevenció de cops i atrapaments.

Codi Segur de Verificació:

8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76

Origen: Administració

Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127

Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29

Pàgina 80 de 99

SIGNATURES

1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11

3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

Ajuntament
Sant Quirze SafajaPROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Les cintes transportadores estaran equipades amb passadís lateral de visita de 60 cms d'ample amb baranes de protecció de 90 cm d'alçada. Sota les cintes, en tot el seu recorregut, s'instal·laran safates per recollir objectes que puguin caure.

Els compressors seran dels tipus "silenciós", en la intenció de reduir el nivell de soroll. L'àrea dedicada per la ubicació del compressor serà acordonada en un radi de 4 m. Les mànegues estaran en perfectes condicions d'ús, és a dir, sense esquerdes o abrasions que puguin provocar una rebentada per la pressió.

Cada treball amb martells pneumàtics, es treballaran per dos equips, que es rellevaran cada hora, per la prevenció de les lesions per permanència continuada rebent les vibracions. Els rodets vibradors mecànics es guiaran en avanç frontal, evitant el desplaçament lateral. Per realitzar aquestes tasques, es farà servir faixa elàstica de protecció de cintura, polseres ben ajustades, botes de seguretat, cascs, antisoroll i s'utilitzarà una mascareta amb filtre mecànic substituïble.

14.1.3.6 Disposicions mínimes addicionals aplicables a màquines-eina.

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament per doble aïllament i els motors elèctrics hauran de ser protegits per la carcassa.

Aquells que tinguin la capacitat de tallar, tindran el disc protegit per una carcassa antiprojeccions.

Les que s'utilitzin en ambients explosius o inflamables hauran de ser protegides mitjançant carcasses antideflagrants. Es prohibeix l'ús de màquines alimentades per líquids combustibles en espais tancats o amb ventilació insuficient.

Es prohibeix treballar en llocs inundats, per evitar els riscos de caigudes i elèctrics.

Per a totes les feines, es disposarà d'una il·luminació adient, al voltant de 100 lux.

Per la prevenció de riscos per inhalació de pols, eines que produeixen s'utilitzarà la via en mullat.

Les taules de serres circulars, talladores de material ceràmic i serres de disc manuals no estaran situades a distàncies de menys de tres metres de la vora dels forjats, excepte aquells que estiguin clarament protegits (xarxes o carrils, baranes, etc). En cap cas es retirarà la protecció del disc de tall, utilitzant en tot moment ulleres de protecció de seguretat. Com a normal general, les puntes i claus de metall incrustats en l'element a tallar haurien de ser rellevat.

Amb pistoles fixa-claus no es realitzaran disparos inclinats, caldrà verificar que no hi hagi ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual s'està clavant, s'evitarà clavar sobre maons buits i s'ha de garantir l'equilibri de la persona abans d'efectuar el dispar.

Per l'ús de trepants portàtils i talladors elèctrics, s'escolliran els discs i broques adequades al material a ser foradat, s'evitarà efectuar els forats en un sola maniobra.

Les polidores i brillantadores de terres, polidores de fusta i emformadores mecàniques tindran el mànec control recobert de material aïllant i estaran equipats amb protecció antiatrapaments o abrasions.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 81 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

En zones de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà el casc o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, les peces soldades recentment es no podran tocar, es soldarà en local que sigui ben ventilat, es controlarà l'absència de persones en l'entorn vertical del lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre els perfils, l'elèctrode serà elegit adequadament pel cordó a realitzar, i es suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie si plou.

En la soldadura oxiacetilènica (oxital) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes seran transportats sobre carros engabiats en posició vertical i lligades, no es posaran al sol o en posició inclinada, i els encenedors estaran equipats amb vàlvules antiretròcès de flama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscares protectores i es realitzarà a l'exterior o en una sala ventilada.

14.1.4 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Introducció.

La Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995, prevenció de riscos laborals és l'estàndard legal per la qual determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessaris establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors davant els *riscos derivats de les condicions de treball*.

Amb l'article 6 d'aquesta llei, seran les **normes reglamentàries** que estableixen les mesures mínimes per a la protecció adequada dels treballadors. Entre aquestes són necessàriament els destinats a *garantir la seguretat i salut en la construcció*.

Per totes aquestes raons, el Reial decret **1627 / 1997** de 24 d'octubre de 1997, estableix els **requisits mínims de seguretat i salut en els llocs de construcció**, entenent com a tal qualsevol obra, pública o privada, en la qual es realitzin obres de construcció o d'enginyeria civil.

L'obra en projecte pel que fa a la *implantació d'una construcció d'ús industrial o comercial* està llistada en l'**Annex I** d'aquesta llei, amb la classificació **d) Muntatge i desmuntatge d'elements prefabricats, e) condicionament o instal·lació**.

Quan es tracta d'una obra sota les condicions següents:

- El pressupost del projecte d'execució per contractista inclòs en el projecte és inferior de 450.759,08 euros.
- La durada prevista és menys de 30 dies hàbils, i no hi hauran, en qualsevol cas, més de 20 treballadors al mateix temps.
- El volum de mà d'obra prevista, és a dir, la suma dels dies de treball del total de treballadors en l'obra, és a menys de 500.

Per tot l'enunciat, el promotor està obligat a en la fase de redacció del projecte, a l'elaboració d'un **estudi bàsic de seguretat i salut**. Si alguna de les condicions anterior esmentades fos superior, haurà d'elaborar un estudi complet de seguretat i salut.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 82 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

14.1.4.1 Estudi bàsic de seguretat i salut.

Riscos més freqüents en construcció.

Els més comuns en les obres de construcció són les següents:

- Moviment de terres. L'excavació de pous i rases.
- Reompliment de terres.
- Encofrats.
- Treballs amb ferralla, manipulació i col·locació.
- Treballs de manipulació del formigó.
- Muntatge d'estructura metàl·lica.
- Muntatge d'elements prefabricats.
- Cobertes.
- Treballs d'enrajolar.
- Treballs d'enguixar i arrebossar.
- Treballs terres de marbre, terratzo, plaquetes i assimilats.
- Treballs de fusteria, metall i serralleria.
- Instal·lació de vidres.
- Pintura i vernissos.
- Instal·lacions elèctriques provisionals i definitives.
- Instal·lació de lampisteria, sanitaris, calefacció i aire condicionat.
- Instal·lació d'antenes i parallamps.

Els *riscos més freqüents* durant aquests treballs són aquells que es descriuen a continuació:

- Despreniments, esclavissades de terra per diversos motius (no fer servir el vessant adequat, per variació de la humitat del terreny, etc).
- Riscos derivats del ús de màquines-eines i maquinària pesada en general.
- Atrapament, col·lisió, bolcada i falses maniobres de maquinària de moviment de terres.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- Derivats de les obres de polsegoses.
- Contacte amb el formigó (dermatitis al ciment, etc.).
- Caiguda de l'encofrat al buit, caiguda del personal al caminar o treballar en el perfil de les bigues, trepitjar objectes punxeguts, etc.
- Despreniments pel mal apilament de fustes, plaques de metall, etc.
- Talls i ferides a les mans i peus, aixafaments, ensopegades i torçades mentre es camina sobre les armadures.
- Enfonsaments, trencaments o rebentades dels encofrats, fallades de les estibades.
- Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), descàrregues elèctriques, cremades, etc.
- Derivats del trencament accidental de plaques de vidre.
- Cossos estranys a l'ull, etc.
- L'agressió per sorolls i vibracions per tot el cos.
- Microclima laboral (fred i calor), l'agressió per radiació ultraviolada, infrarojos.
- Agressió mecànica per projecció de partícules.
- Cops.
- Talls per objectes i/o eines.
- Incendis i explosions.
- Risc de sobreesforços musculars i mals gestos.
- Càrrega física de treball.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 83 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

- D'il·luminació deficient.
- Efecte psicofisiològic d'horaris i torns.

14.1.4.2 Mesures preventives de caràcter GENERAL.

S'establiran al llarg de l'obra senyals informatius i senyalització de riscos (vols, atropellament, col·lisió, caiguda en alçada, corrent elèctric, perill de foc, materials inflamables, prohibició de fumar, etc), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de botes seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori del cinturó de seguretat, etc...)

S'habilitaran zones o espais per a la recollida de materials i utilitatges (varetes, perfils metàl·lics, prefabricats, fusteria de metall i de fusta, vidre, pintures, vernissos i dissolvents, material elèctric, de sanitari, canonades, equips de calefacció i aire condicionat, etc...).

Es procurarà que les obres es realitzin sobre superfícies netes i seques, utilitzant els elements de protecció personal, principalment sabates antilliscants reforçades per a la protecció de cops als peus, casc protector per al cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i eines es farà per suspensió des de dos punts, utilitzant bragues i serà guiat per tres treballadors, dos d'ells guiaran la càrrega i els tercer donarà les ordres per les maniobres.

El transport d'elements pesats (bosses de ciment, maons, sorra, etc.) es farà amb carretons per evitar sobreesforços.

La bastida sobre borriquetes, pel treball en alçada, funcionaran sempre sobre plataformes de no menys de 60 cm d'amplada (3 taulons travats mútuament), i es prohibeix la formació de bastides a través de bidons, caixes de materials, banyeres, etc.

S'extendran cables seguretat a elements estructurals sòlids, en els quals s'enganxaran el mosquetó del cinturó de seguretat dels operaris encarregats del treball en alçada.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequat, amb delimitació de les àrees d'operació i pas, espais de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

La zona de treball serà l'abast normal de la mà, sense que s'hagin d'executar moviments forçats.

Es controlaran l'esforç de torsió o flexió del tronc, especialment si el cos està en posició inestable.

S'evitaran distàncies massa grans elevació, descens o transport, així com un ritme alt de treball

Es procurarà que la càrrega i el seu volum permeti agafar-les fàcilment.

S'evitarà les zones de fang, en prevenció d'accidents.

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

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 84 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

La il·luminació per desenvolupar convenientment els treballs oscil·larà als voltant el 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin confeccionats en diverses capes al contenir entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. L'ús de guants, botes i orelles. Es preservarà el treballador dels vents a través d'escuts o pantalles i s'evitarà que la roba de treball quedi xopa de líquids volàtils.

Si el treballador pateix estrès tèrmic, s'haurà de modificar les condicions laborals, en la finalitat de reduir l'esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar de la calor per radiació, dotar al treballador de roba adequada (barret, ulleres, cremes i locions solars), vigilar la ingesta adequada d'aigua amb sals minerals i establir les pauses de recuperació si els remeis enunciats no són suficients.

La ingesta d'aliments ha de ser suficient per compensar la despesa derivades de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o l'alienació de les parts actives a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles o barreres (armaris per quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc...) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificial) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència a terra de les instal·lacions temporals).

Les vies i sortides d'emergència han de romandre clares i desembocar el més directament possible en una zona segura.

El nombre, distribució i les dimensions de les vies i sortides d'emergència dependran de l'ús, equips i dimensions de l'obra i les instal·lacions, així com el nombre màxim de persones que poden estar presents en ells.

En cas de fallada del sistema d'il·luminació, les vies i sortides d'emergència que requereixen il·luminació han d'estar equipades amb il·luminació d'emergència d'intensitat adequada.

És responsabilitat de l'empresari assegurar-se que els primers auxilis es puguin prestar en tot moment per personal amb formació suficient per a això.

14.1.4.3 Mesures preventives de caràcter PARTICULAR de cada treball

Obres de paleta.

Els grans forats (patis) es cobriran amb una xarxa horitzontal instal·lada alternativament cada dos pisos, per a la prevenció de caigudes.

Es prohibeix concentrar càrregues de maons sobre obertures. El repòs de palets serà a prop de cada pilar, per a evitar la sobrecàrrega de l'estructura en els llocs de menor resistència.

Els enderrocs i runes s'evacuaran diàriament a través de tubs de descàrrega muntats per a aquest propòsit, per evitar el risc de trepitjar sobre materials.

Les rampes de les escales estaran protegides en el seu entorn per una barana massissa de 90 cm. d'alçada, formada per passamans, reforç i sòcol de 15 cm.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 85 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Rajoles.

El tallar les rajoles i altres peces de ceràmica, s'executarà en mullat, per evitar la formació de pols durant el treball.

El tall les rajoles i altres peces de ceràmica s'executarà en local obert o a l'exterior, per evitar respirar aire amb grans quantitats de pols.

Guixos i Escaioles.

El "punt de vista", regles, taulons, etc., es carregaran per l'espatlla en el seu cas, per tal manera que al caminar, l'extrem que va endavant, estigui per sobre de l'alçada del casc de l'operari que el transporta, per evitar els cops a d'altres operaris, cops entre obstacles, etc.

És delimitarà l'àrea que cau pedra durant la projecció de "garbancillo" en morters, utilitzant senyals del pas prohibit i banderoles de cinta.

Amb terres de marbre, terratzo, rajoles i assimilats.

El tall de peces de paviment s'executarà sobre mullat, per evitar les lesions per treballar en atmosferes polsegoses.

Els llots producte dels polits seran sempre desviats a zones no de pas i eliminats immediatament de la planta.

Fusteria de fusta, metall i serralleria.

Els retalls de fusta i metalls, objectes afilats, runa i pols produïdes durant els ajustaments es recolliran i eliminaran, mitjançant sitges, basses o plataformes lligades al ganxo de la grua.

Els llistons horitzontals inferiors contra deformacions s'instal·laran a una alçada d'uns 60 cm. S'executaran amb fusta blanca preferentment, per fer-los més visibles i evitar ensopegar, caigudes i cops.

La "penjada" de fulles de portes o finestres, es realitzarà mitjançant un mínim de dos operaris, per evitar el desequilibri, bolcades, xocs i caigudes.

Instal·lació de vidre.

Està prohibit romandre o situar-se a la vertical de treballs d'instal·lació de vidre

Els llocs de treballs es mantindran lliures de fragments de vidre, per evitar el risc de talls.

El moviment de plaques de vidre s'executarà amb l'ajuda de ventoses de seguretat.

Els vidres ja instal·lats es pintaran immediatament amb pintura amb calç per senyalar la seva existència.

Pintura i vernissos.

Es prohibeix emmagatzemar pintures que puguin desprendre vapors inflamables amb els contenidors mal segellats, per a evitar accidents per generació d'atmosferes explosives o tòxiques.

És prohibit realitzar treballs de soldadura i oxitall prop de llocs de treball on es pinti amb pintura inflamable, per evitar el risc d'explosió o incendi.

S'instal·laran xarxes horitzontals subjectes a punts d'estructura ferma per evitar el risc de caigudes d'alçada.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 86 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

Queda prohibida la connexió de dispositius de càrrega accionats elèctricament (per exemple ponts grua) durant la pintura de baranes, suports, topalls, carrils, etc., per a la prevenció de caigudes d'alçada o atrapaments.

Està prohibit realitzar "proves de funcionament" d'instal·lacions, canonades de pressió, motobombes, calderes, conductes, etc... durant treballs de pintura de senyalització o de protecció de conductes.

Instal·lació elèctrica provisional d'obra.

El muntatge d'aparells elèctrics es realitzarà per personal especialista, per prevenir riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat sempre serà l'indicat per la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els conductors tindran la funda protectora aïllant adequada sense defectes apreciables (raspades, tall, abrassions i assimilats). No s'admetran peces defectuoses.

La distribució general des del quadre general del treball als quadres secundaris o de planta, serà efectuat per mànegues elèctriques antihumitat.

La col·locació de cables i mànegues, serà a una alçada mínima de 2 m. en llocs peatonals i 5 m. de en lloc de pas de vehicles, mesurat per sobre del nivell del sòl.

Les connexions temporals entre mànegues es realitzaran per mitjà de connexions normalitzades estanques antihumitat.

L'ús de mànegues "d'extensió", per motius de ser temporals i de curta estada, es poden posar per terra, però el arrambats a parets verticals.

Els interruptors s'instal·laran a dins de caixes normalitzades, sempre amb porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran l'envolvent connectat a terra.

Els quadres elèctrics es col·locaran penjats a taulons de fusta clavats a parets verticals, o bé situats en lloc que garanteixi el peu dret d'aquests en tot moment.

Les maniobres a realitzar al quadre general es realitzaran sobre una banqueteta o estora aïllant.

Els quadres elèctrics tindran endolls per a connexions normalitzades blindades per a ús a la intempèrie.

La tensió elèctrica sempre estarà en les clavilles "femella", mai en clavilles "mascle", per evitar contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials hauran de ser instal·lats d'acord amb les sensibilitats següents:

300 mA. Alimentació a la maquinària.

30 mA. Alimentació a la maquinària com a nivell de seguretat millorat.

30 mA. Instal·lació elèctrica d'il·luminació.

Les parts metàl·liques de tots els equips elèctrics disposaran de presa de terra.

La neutre de la instal·lació estarà posat a terra.

La presa de terra es realitzarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

Sempre es protegirà el cable de connexió a terra amb macarrons en colors grocs i verds. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la norma següent:

- Portalàmpades estanques de seguretat amb mànec aïllant, amb reixa protectora de seguretat, ganxo de penjar a la paret, mànega antihumitat, clavilla estanca de connexió normalitzada, alimentades a 24 V.- La il·luminació dels llocs de treball estarà situada a una alçada al voltant de les 2 m, mesurats des de la superfície del suport dels treballadors en el treball.

- La il·luminació dels llocs de treball, sempre que sigui possible, serà creuada per reduir les ombres.

- Les zones de pas de treballs, s'il·luminaran permanentment per evitar els recons foscos.

No es permetrà la connexió a terra a través de canonades d'aigua.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 87 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

No es permetrà el trànsit de carretons i de persones per sobre de mànegues elèctriques, per risc de danyar-se i provocar accidents.

No es permetrà transitar sota les línies elèctriques de les empreses amb elements longitudinals transportats sobre de l'espatlla (pèrtiques, regles, escales de mà i assimilats). La inclinació de la peça pot produir contacte elèctric.

Instal·lació de lampisteria, sanitaris, calefacció i aire condicionat.

El transport de trams de canonada a l'espatlla per un sol home, es realitzarà inclinant la càrrega cap a la part posterior, per tal que l'extrem que va per davant superi l'alçada d'un home, per evitar cops i ensopagades amb altres operaris en llocs poc il·luminats o il·luminat a contrallum.

Es prohibeix l'ús d'encenedors i torxes al costat de materials inflamables.

Està prohibit la soldadura per plom, en llocs tancats, per evitar el treball en ambients tòxics.

Instal·lació d'antenes i parallamps.

Se suspendran els treballs en condicions climatològiques extremes, pluja, neu, gel o fort vent.

Es prohibeix expressament la instal·lació de parallamps i antenes en vista de núvols de tempesta propers.

Les antenes i parallamps s'instal·laran amb l'ajuda de plataforma horitzontal, reposant sobre falques en l'encaix de la pendent de la coberta, envoltat de barana massissa de 90 cm. d'alçada, formada per passamans, barra intermèdia i sòcol, disposades segons plànols de detall.

Les escales de mà, malgrat el fet que s'utilitzin "momentàniament", es lligaran fermament al suport superior i estaran dotades amb sabates antilliscants, i sobrepassaran 1 m l'alçada per salvar.

Les línies elèctriques vora el lloc de treball es deixaran sense servei durant els treballs.

14.1.5 DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

Quan en una execució de treballs intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor ha de designar 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 és necessària la designació de coordinador, aquestes funcions seran assumides per la direcció facultativa.

En aplicació del estudi bàsic de seguretat i salut, cada contractista elaborarà un *pla de seguretat i salut en el treball* en el qual s'analitzi, estudiï, desenvolupi i complementi les previsions contingudes en l'estudi desenvolupat en el projecte, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Abans del començament de les obres, el promotor ha de fer un avís a l'autoritat laboral competent.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 88 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

14.1.7 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

Introducció.

La Llei 31/1995 de 8 de novembre, de Prevenció de Riesgos Laborales, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessàries per establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les **normes reglamentàries de desplegament** que han de fixar les mesures mínimes per a la protecció adequada dels treballadors. Aquestes inclouen aquelles dirigides a garantir *la utilització pels treballadors dels equips de protecció individual* que els protegeixin adequadament dels riscos per a la seva salut o la seguretat que *no poden ser evitats o limitats suficientment* mitjançant l'ús de mitjans de protecció col·lectiva o mesures d'organització del treball.

14.1.7.1 Obligacions generals de l'empresari.

Serà obligatori l'ús de l'equip de protecció individual que a continuació s'enumeren.

Protectors per al cap

- Casc de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllades per baixa tensió, per tal de protegir els treballadors de possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Protectors auditius acoblables als cascs protectors.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i pols.
- Màscara amb filtre protector de pols.
- Pantalla de protecció per soldadura elèctrica i autògena.

Protecció de mans i braços

- Guants contra agressions mecàniques (perforació, talls, vibracions).
- Guants de goma fina, per a operaris que treballen amb formigó.
- Guants dielèctrics per B.T.
- Guants de soldadura.
- Polseres.
- Mànec aïllant de protecció en les eines.

Protecció de peus i cames.

- Calçat amb sola i puntera de seguretat contra agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques B.T.
- Botes protectores impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

Protecció de cos.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 89 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA

- Ungüents de protecció i crema tòpica.
- Armilles, jaquetes i davantals de pell per a protecció contra les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable per al treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, de classe A.
- Faixes i cinturons antivibració.
- Pèrtiga B.T.
- Banqueta aïllant de classe I per a maniobres de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Multímetre.

El Peticionari

Sant Quirze Safaja, juny del 2024

L'enginyer Tècnic Industrial

Antonio
Corominas Sant - DNI
- DNI
39366858N (SIG)

Firmado digitalmente
por Antonio
Corominas Sant - DNI
39366858N (SIG)
Fecha: 2024.06.19
16:12:23 +02'00'

Antoni Corominas i Sant

Col.legiat 24.697



Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 90 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

15 ANNEXES

15.1 DOCUMENTACIÓ DE FABRICANTS

També s'adjunten altres dades tècniques i fulles de característiques dels equips a instal·lar en el projecte, a efectes de millor aclariment de les dades tècniques.

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 91 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Ajuntament
Sant Quirze Safaja

*PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
PER AUTOCONSUM EN COBERTA
DE 15 kWn A L'ESCOLA*

16 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

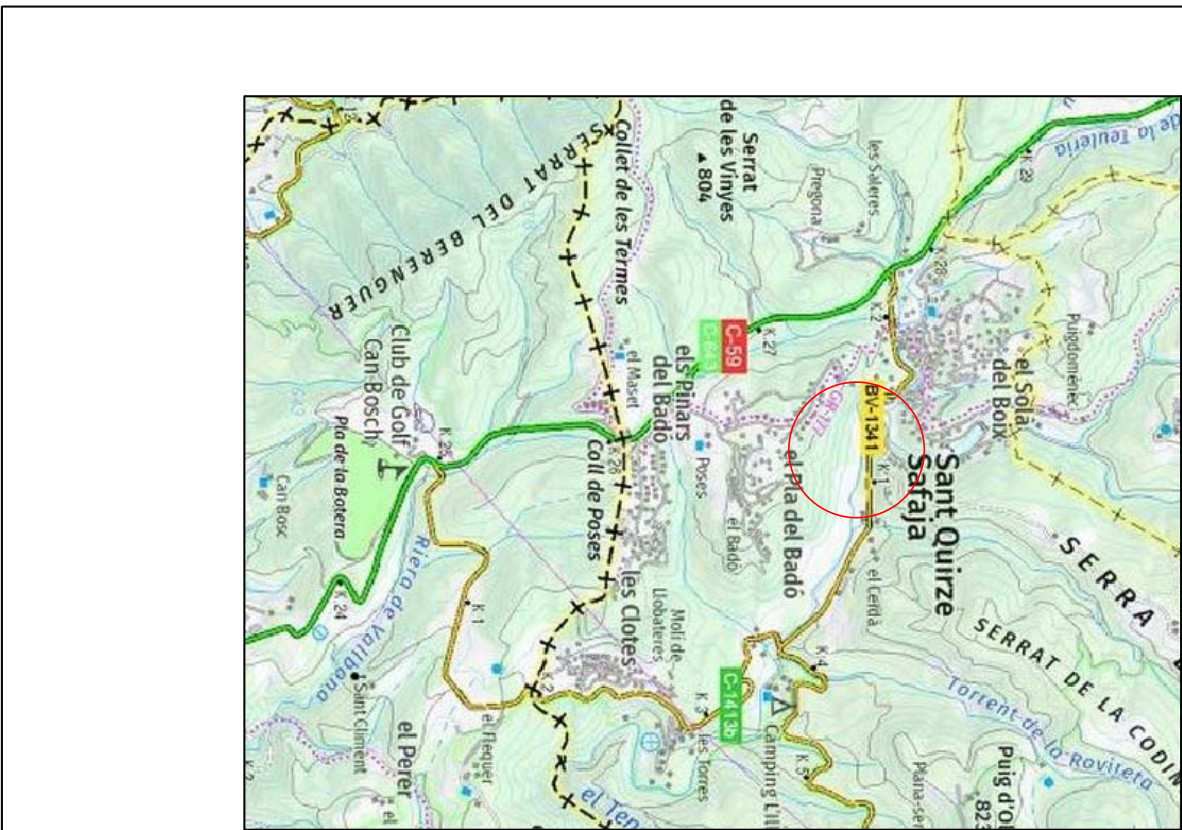
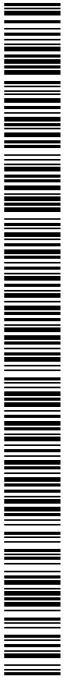
16.1 SITUACIÓ

16.2 GEOMETRIA DE PLAQUES

16.3 ESQUEMA UNIFILAR

Codi Segur de Verificació: 8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 92 de 99

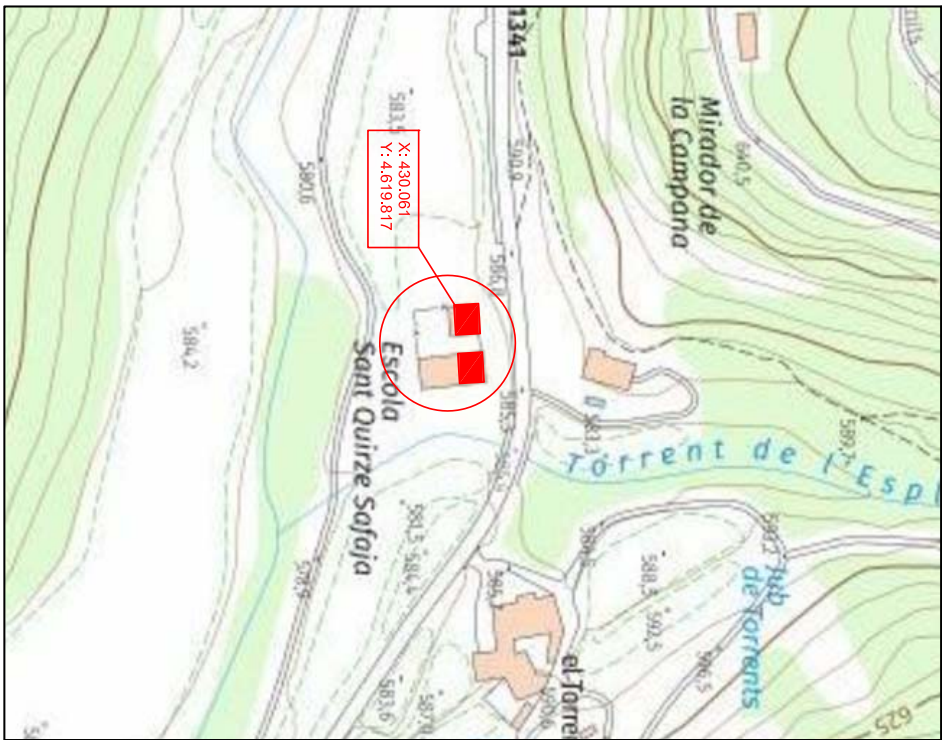
SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PLANOL DE SITUACIÓ



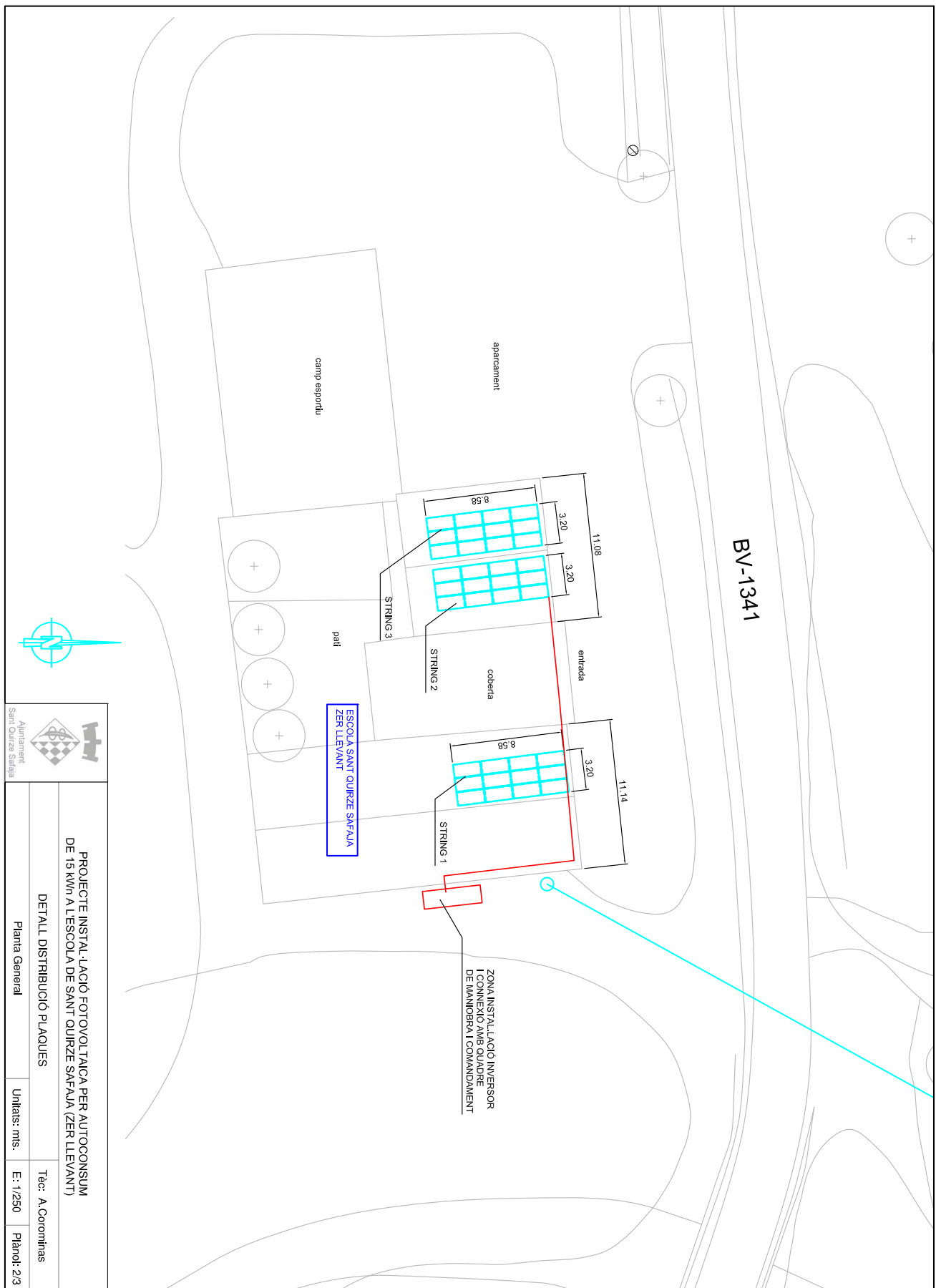
	
<p>PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 15 kW A L'ESCOLA DE SANT QUIRZE SAFAJA (ZER LLEVANT)</p>	
<p>SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT</p>	
Plantia General	Tec: A. Corominas
Unitats: mts.	E: se
	Planol: 1/3



PLANOL D'EMPLAÇAMENT

Codi Segur de Verificació: 8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 93 de 99

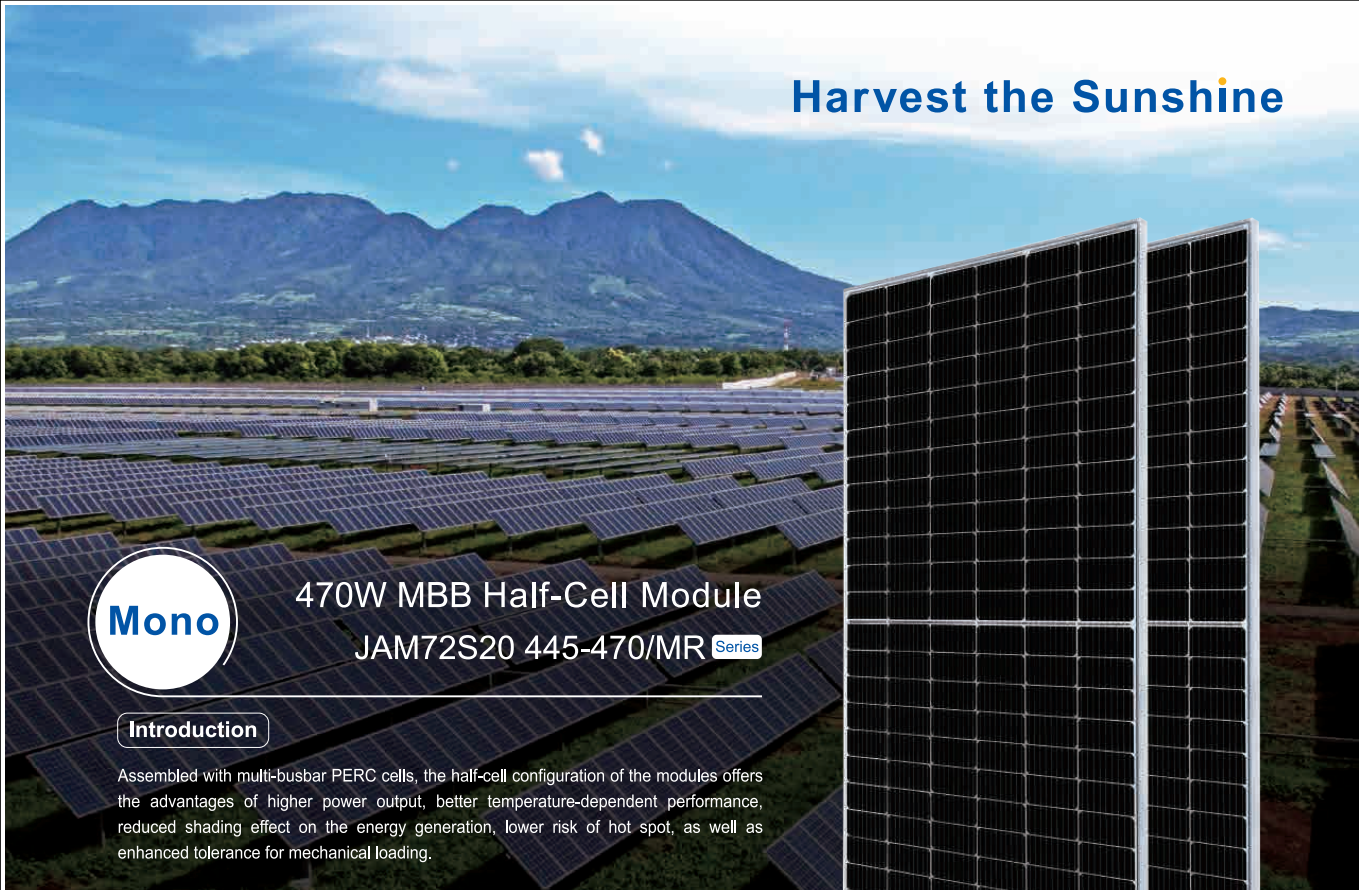
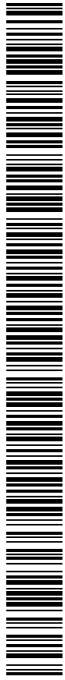
SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 15 kWn A L'ESCOLA DE SANT QUIRZE SAFAJA (ZER LLEVANT)	
DETALL DISTRIBUCIÓ PLAQUES	
Plantia General	Tec: A. Corominas
Unitats: mts.	E: 1/250
	Planot: 2/3

Codi Segur de Verificació: 8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 95 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



Harvest the Sunshine

Mono

470W MBB Half-Cell Module
JAM72S20 445-470/MR Series

Introduction

Assembled with multi-busbar PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

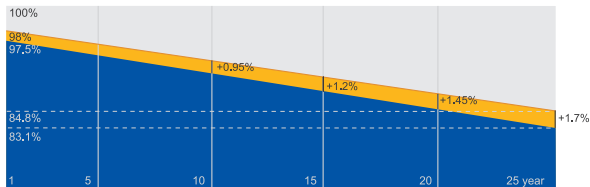


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

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

0.55% Annual Degradation Over 25 years



■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



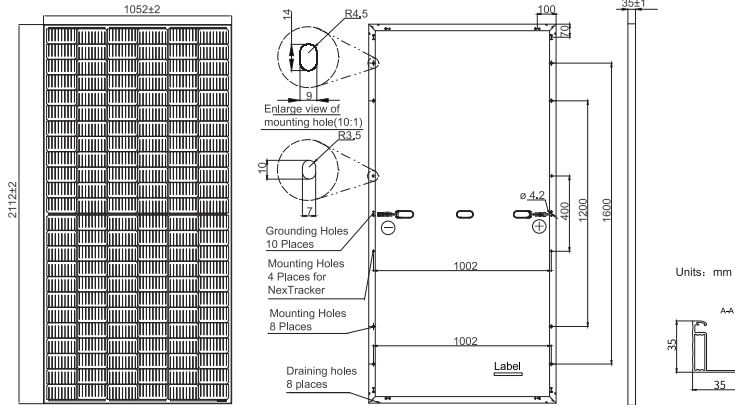
Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 96 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



JAM72S20 445-470/MR Series

MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	24.5kg
Dimensions	2112±2mm×1052±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144 (6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/pallet 682pcs/40HQ Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR	JAM72S20 -470/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	445	450	455	460	465	470
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.56	49.70	49.85	50.01	50.15	50.31
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.21	41.52	41.82	42.13	42.43	42.69
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.32	11.36	11.41	11.45	11.49	11.53
Maximum Power Current(Imp) [A]	10.80	10.84	10.88	10.92	10.96	11.01
Module Efficiency [%]	20.0	20.3	20.5	20.7	20.9	21.2
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α _{Isc})	+0.044%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β _{Voc})	-0.272%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

TYPE	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR	JAM72S20 -470/MR
Rated Max Power(Pmax) [W]	336	340	344	348	352	355
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.65	46.90	47.15	47.38	47.61	47.84
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.95	39.19	39.44	39.68	39.90	40.10
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.20	9.25	9.29	9.33	9.38	9.42
Max Power Current(Imp) [A]	8.64	8.68	8.72	8.76	8.81	8.86

NOCT Irradiance 800W/m², ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G

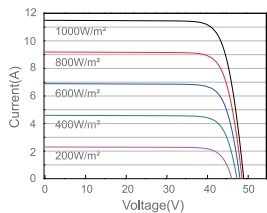
*For NexTracker installations ,Maximum Static Load, Front is 1800Pa while Maximum Static Load, Back is 1800Pa.

OPERATING CONDITIONS

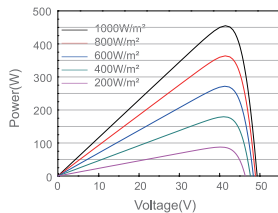
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40 C ~+85 C
Maximum Series Fuse Rating	20A
Maximum Static Load,Front*	5400Pa(112 lb/ft ²)
Maximum Static Load,Back*	2400Pa(50 lb/ft ²)
NOCT	45±2 C
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

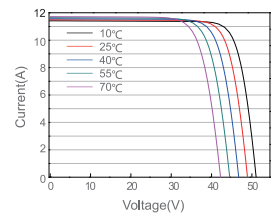
Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Power-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR

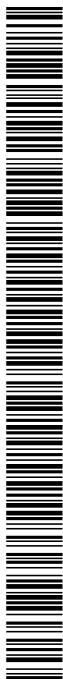


Premium Cells, Premium Modules

Version No. : Global_EN_20220222A

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 97 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12



/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging



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-31)	FRONIUS SMART METER 63A-1
Tensión nominal	400 – 415 V	400 – 415 V	230 – 240 V
Rango de frecuencia de red		50 a 60 Hz	
Máxima corriente	3 x 63 A	3 x 50.000 A	1 x 63 A
Sección de cable de entrada	1 – 16 mm ²	0,05 - 4 mm ²	1 – 16 mm ²
Sección de cable de comunicación y neutro		0,05 – 4 mm ²	
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 Imáx. / 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	-5 - +55°C	-25 - +55°C
Dimensiones (Altura x Anchura x Profundidad)	89mm x 71,2mm x 65,6mm	89mm x 71,2mm x 65,6mm	89mm x 35mm x 65,6mm
Interface para el inversor		Modbus RTU (RS485)	
Display	8 dígitos LCD	8 dígitos LCD	6 dígitos LCD

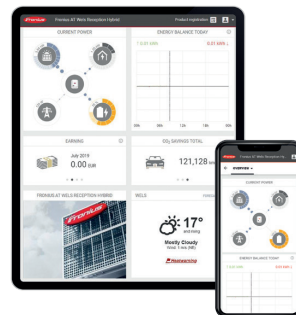
¹⁾ Disponible sin transformador de corriente. Más información sobre la correcta elección de los transformadores en www.fronius.es.

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

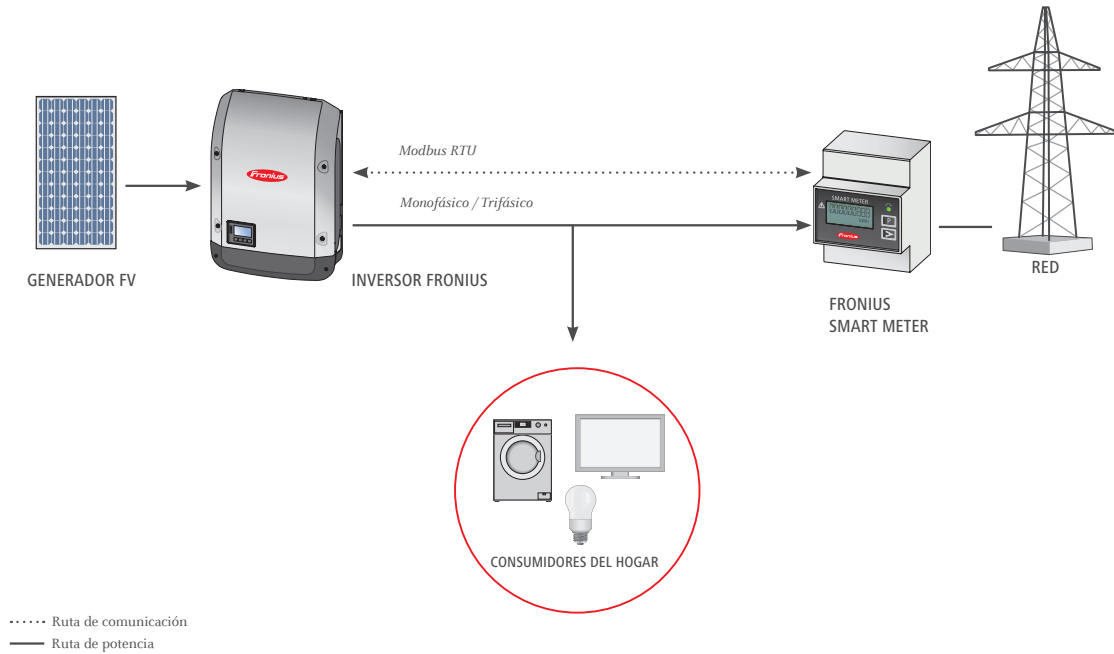
/ Optimiza la gestión de energía con la solución de almacenaje Fronius Energy Package



Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 98 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

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.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRES BUSINESS UNITS, UNA MISMA PASIÓN: TECNOLOGÍA QUE MARCA PAUTAS.

Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca las pautas tecnológicas en los sectores de tecnología de soldadura, fotovoltaica y carga de baterías. Actualmente trabajamos en todo el mundo con nuestros 3.800 empleados y las 1.242 patentes concedidas para los desarrollos de productos, resaltando el espíritu innovador de nuestra empresa. Para nosotros, la expresión „desarrollo sostenible” significa llevar a la práctica puntos de vista sociales y relevantes para el medio ambiente, de modo equitativo con los factores económicos. En este sentido, nuestra exigencia jamás ha cambiado: ser líderes en innovación.

Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
pv-sales-spain@fronius.com
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

Codi Segur de Verificació:
8ff70dff-8554-45f0-8588-3e716b252a76
Origen: Administració
Identificador document: ES_L01082397_2025_23103127
Data d'impressió: 04/05/2026 15:00:29
Pàgina 99 de 99

SIGNATURES
1.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
2.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:11
3.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12
4.- Antonio Corominas Sant (SIG), 19/06/2024 16:12

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging



Fronius International GmbH

Certifica que toda la gama de inversores Fronius **SYMO** con Setup **ES**, comparten las siguientes características:

- Dispone de interruptor de interconexión interno para la desconexión automática.
- Dispone de protección interna de mínima y máxima tensión y frecuencia de red. Así el inversor desconecta si la red se sale de los siguientes valores umbral, en el tiempo indicado:

Parámetro	Umbral de protección	Tiempo máximo de actuación
Sobretensión-fase 1	Un + 10%	1,5 s
Sobretensión-fase 2	Un + 15%	0,2 s
Tensión mínima	Un - 15%	1,5 s
Frecuencia máxima	51 Hz	0,5 s
Frecuencia mínima	48 Hz	3 s

Un AC = 230V / 400V (Trifásicos)

- En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión solo se realizara cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.
 - Siempre que exista potencia a la entrada, el inversor realizará la conexión a la red sincronizándose con la misma en tensión (+/- 8%), en frecuencia (+/- 0,1Hz), y en fase (+/- 10%).
 - El software de ajuste de las protecciones de tensión y frecuencia no es accesible al usuario.
 - Dispone de relé de bloqueo de protecciones, con un tiempo de sincronización y rearme automático de 180 segundos Este relé es activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y frecuencia.
 - La corriente continua inyectada a red no supera el 0,5% de la corriente nominal, habiendo sido comprobado mediante ensayo por laboratorio externo, tal como indica la "Nota de interpretación de equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en Baja Tensión" del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, con resultado favorable.
 - Dispone de un vigilante de aislamiento a tierra en el lado de continua.
 - Dispone de protección contra funcionamiento en isla, cumpliendo con lo indicado en la Norma UNE EN 50438, en la IEC 62116, en la UNE 206006:2011 IN y en la UNE 206007-1 IN:2013
 - Presenta un coeficiente de distorsión armónica menor del 3 %.
 - Los dispositivos para la monitorización de frecuencia y tensión presentan un error en la medida inferior al 5%.
- El inversor cumple con todas las normas y directrices de seguridad aplicables:

- RD 413/2014, RD 1699/2011 y RD 661/2007 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Directriz 2004/108/CE, sobre compatibilidad electromagnética.
- DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4, y DIN EN 50178 sobre emisión de armónicos.
- P.O. 12.3 según RD 1565/2010 para instalaciones de potencia superior a 2MW.

Rainer Sattlberger
Director General Fronius España

FRONIUS España, S.L.U.
B-08110174
Parque Empresarial La Carpetania
Calle Miguel Faraday, nº 2
28906 Getafe (MADRID)
ESPAÑA