

DOCUMENT 1. MEMÒRIA I ANNEXOS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 40 kW SOBRE LA COBERTA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SANT JAUME D'ENVEJA



Av. de Catalunya, 22-30, 43877 Sant Jaume d'Enveja (Tarragona)



Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

Av. de l'Estatut, 130, 08191 Rubí (Barcelona) · 931 937 390 · suma@epi.coop · www.epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

MEMÒRIA DESCRIPTIVA I TÈCNICA

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 40 kW SOBRE LA COBERTA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SANT JAUME D'ENVEJA



Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja

Av. De Catalunya, 22-30, 43877 Sant Jaume d'Enveja (Tarragona)



EPI
ENERGIA PER LA IGUALTAT

Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

Av. de l'Estatut, 130, 08191 Rubí (Barcelona) · 931 937 390 · suma@epi.coop · www.epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

ÍNDIX

1.	INTRODUCCIÓ.....	1
1.1.	OBJECTE DEL PROJECTE.....	1
1.2.	IDENTIFICACIONS.....	1
1.2.1.	PETICIONARI DEL PROJECTE.....	1
1.2.2.	TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ.....	1
1.2.3.	TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE.....	1
1.3.	DESCRIPCIÓ I ABAST DEL PROJECTE.....	2
1.3.1.	EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.....	2
1.3.2.	SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	2
1.3.3.	DADES URBANÍSTIQUES.....	3
1.3.4.	NORMATIVA APLICABLE.....	5
1.3.5.	CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SEGONS EL RD 244/2019.....	6
2.	MEMÒRIA DESCRIPTIVA DEL PROJECTE.....	7
2.1.	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM.....	7
2.2.	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ OBJECTE DEL PROJECTE.....	8
2.2.1.	DESCRIPCIÓ GENERAL.....	8
2.2.2.	ESTUDI ENERGÈTIC.....	9
2.2.2.1.	INTRODUCCIÓ.....	9
2.2.2.2.	DADES DE RADIACIÓ.....	9
2.2.3.	PANELS FOTOVOLTAICS.....	9
2.2.4.	INVERSOR (ONDULADOR).....	10
2.2.5.	ELEMENTS DE SUPORT I SUBJECCIÓ DELS PANELS.....	11
2.2.6.	QUADRES ELÈCTRICS I ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ.....	11
2.2.6.1.	QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ DE CA.....	12
2.2.6.2.	ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ DE CC.....	13
2.2.6.3.	PROTECCIONS D'INTERCONEXIÓ.....	14
2.2.6.4.	PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES.....	14
2.2.6.5.	ALTRES ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ.....	14
2.2.7.	MESURA.....	14
2.2.8.	EXECUCIÓ DEL CABLEJAT I CANALITZACIONS.....	15
2.2.9.	XARXA DE TERRA.....	16
2.2.10.	COMPLIMENT DE L'ITC-BT 30: LOCALS MULLATS.....	17
2.2.11.	COMPLIMENT DE L'ITC-BT-40.....	18
2.2.11.1.	CAPÍTOL 4: CONDICIONS PER A LA CONNEXIÓ.....	18
2.2.11.2.	CAPÍTOL 5: CABLES DE CONNEXIÓ.....	18

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

2.2.11.3.	CAPÍTOL 6: FORMA DE L'ONA.....	18
2.2.11.4.	CAPÍTOL 7: PROTECCIONS	18
2.2.11.5.	CAPÍTOL 8: INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA	19
2.2.12.	ALTRES DISPOSICIONS	19
2.2.13.	SISTEMA DE MONITORITZACIÓ	19
2.3.	PLA D'EXECUCIÓ DE L'OBRA	20
3.	MEMÒRIA TÈCNICA DEL PROJECTE	21
3.1.	DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	21
3.2.	CÀLCULS ENERGÈTICS.....	21
3.2.1.	SIMULACIÓ DE LA PRODUCCIÓ.....	21
3.2.2.	PÈRDUES ENERGÈTIQUES I RENDIMENTS.....	21
3.2.3.	PRODUCCIÓ ANUAL ESTIMADA	24
3.3.	CÀLCULS ELÈCTRICS	34
3.3.1.	DISSENY DE LES LÍNIES ELÈCTRIQUES	34
3.3.1.1.	CAIGUDA DE TENSIÓ.....	34
3.3.1.2.	COMPROVACIÓ TÈRMICA.....	36
3.3.1.3.	CÀLCUL I DIMENSIONAT DELS CONDUCTORS	37
3.3.2.	PROTECCIONS	38
3.3.2.1.	GENERALITATS	38
3.3.2.2.	PROTECCIONS DE CC.....	41
3.3.2.3.	PROTECCIONS DE CA	41
3.3.2.4.	XARXA DE TERRES	42
3.3.3.	CONNEXIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	42
3.3.4.	COMPROVACIONS	42
4.	PRESSUPOST	43
5.	CONCLUSIONS	44
6.	DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PRESENT PROJECTE	45



1. INTRODUCCIÓ

1.1. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte d'aquest projecte és definir les condicions tècniques i econòmiques per la realització d'una instal·lació de generació d'energia elèctrica per autoconsum a través d'energia solar fotovoltaica, així com el disseny i el càlcul de les instal·lacions necessàries.

A més també té l'Objecte d'exposar a l'Administració Pública dels elements que componen la instal·lació, per poder sol·licitar les autoritzacions corresponents per a la seva posada en funcionament.

1.2. IDENTIFICACIONS

1.2.1. PETICIONARI DEL PROJECTE

RAÓ SOCIAL: EPI SCCL

CIF: F66799057

ADREÇA: Carrer Primer de Maig, 1, 3r B, 43870 Amposta (Tarragona)

1.2.2. TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

RAÓ SOCIAL: Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja

CIF: P4318200E

ADREÇA: Avinguda de Catalunya, 22-30, 43877 Sant Jaume d'Enveja (Tarragona)

PERSONA CONTACTE: Joan Castor Gonell Agramunt

DADES DE CONTACTE: 977 46 80 39

1.2.3. TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE

NOM I COGNOMS: Jaume Castellà i Carlos

ADREÇA: Carrer Primer de Maig, 1, 3r B, 43870 Amposta

TITULACIÓ: Enginyer Tècnic Industrial

DADES DE CONTACTE: 678 438 995

COL·LEGIAT: Nº 18.695 pel Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Tarragona (CETIT)

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

1.3. DESCRIPCIÓ I ABAST DEL PROJECTE

Aquest projecte consisteix en la instal·lació generadora fotovoltaica situada en la coberta de l'edifici de la biblioteca municipal de Sant Jaume d'Enveja, interconnectada a la xarxa interior elèctrica de baixa tensió d'aquesta, amb la finalitat de que sigui autoconsumidora de l'electricitat generada, juntament amb altres consumidors associats a la mateixa instal·lació de generació. L'energia excedent, no autoconsumida de manera instantànea pels consumidors associats a la instal·lació, s'injectarà a la xarxa de distribució i serà compensada posteriorment segons el coeficient de repartiment establert en un preacord signat pels mateixos.

Les característiques principals de la instal·lació seran les següents:

POTÈNCIA NOMINAL:	40.000 W
POTÈNCIA PIC:	46.215 W
PANELLS:	117 panells JINKO JKM395M-6RL3 de 395 Wp cadascun
AZIMUT:	-13° Sud-Est
INCLINACIÓ:	10°
INVERSOR:	2 inversors SMA SUNNY TRIPOWER 20000TL
PRODUCCIÓ ANUAL:	66,61 MWh

1.3.1. EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

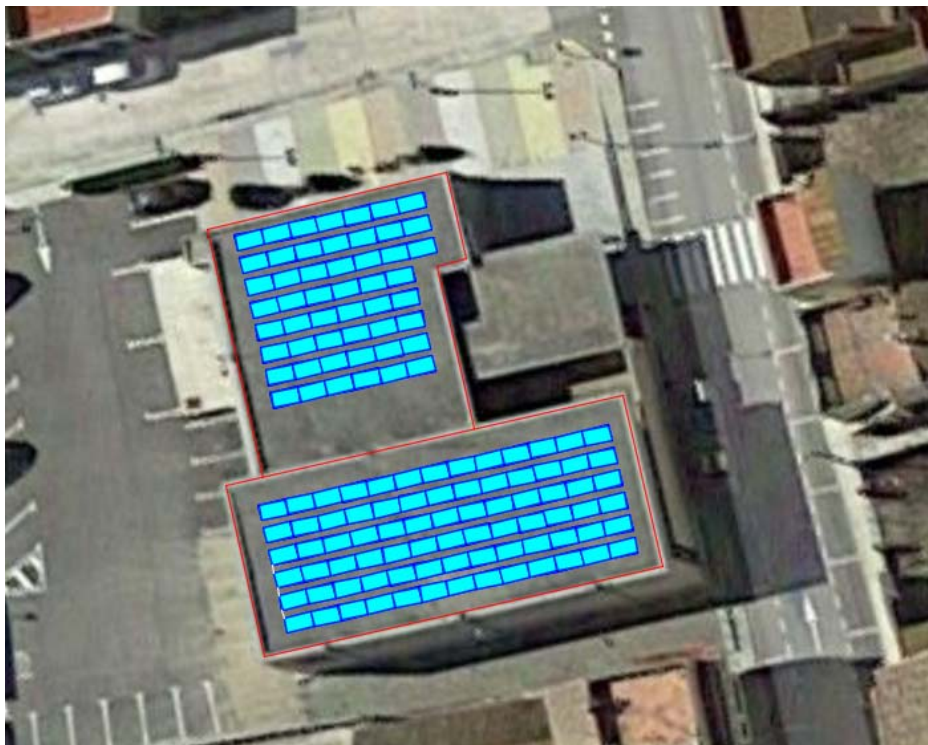
ADREÇA:	Carrer de Caserna, 16, 43877 Sant Jaume d'Enveja, (Tarragona)
COORDENADES UTM:	(Datum ETRS89) X: 307247,8, Y: 4508744,3 (HUS:31)
REFERENCIA CADASTRAL:	7389902CF0078G0001PS

L'accés a l'Edifici es farà a través del mateix Carrer Caserna.

1.3.2. SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La situació de la instal·lació damunt la coberta de l'edifici de la biblioteca municipal serà sobre dues cobertes, tal com s'indica en la simulació següent:





1.3.3. DADES URBANÍSTIQUES

L'edifici on s'implantarà la instal·lació es troba en terrenys classificats com a Sòl Urbà, segons dades de la fitxa cadastral de l'immoble:

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



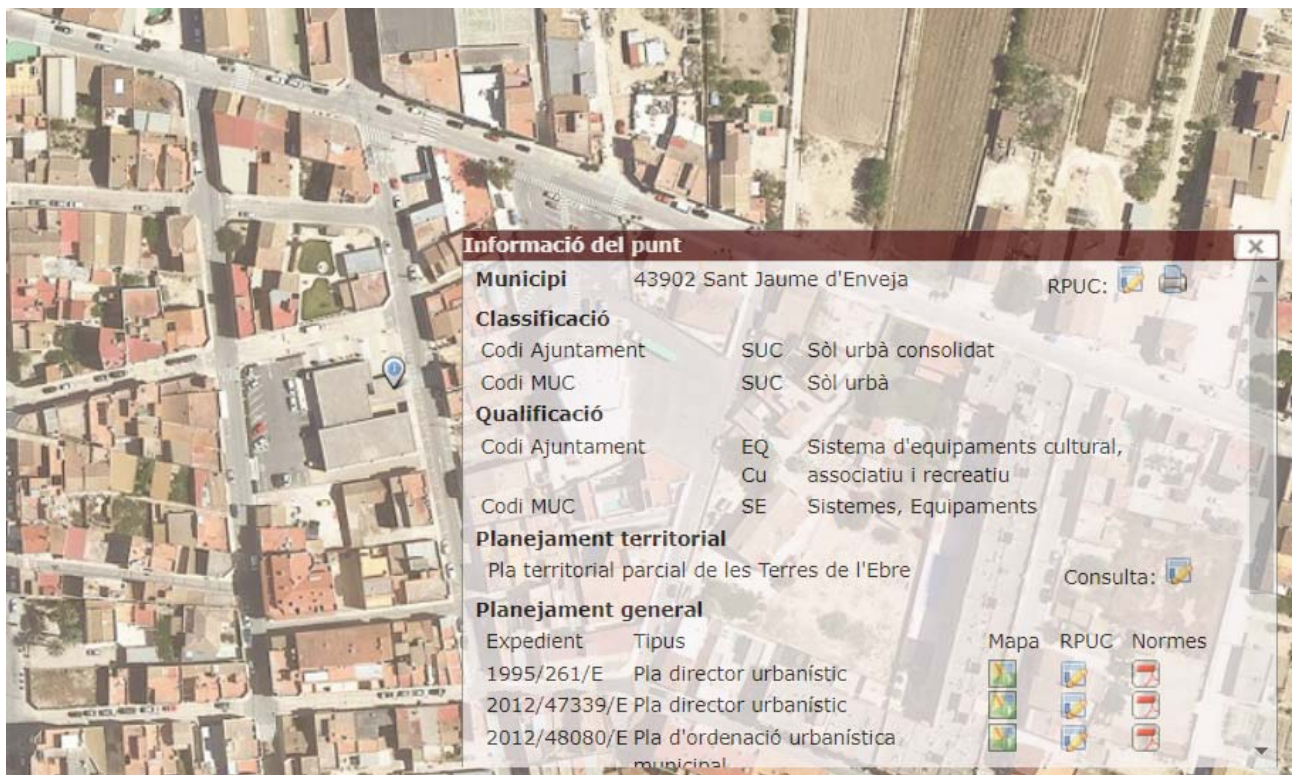
La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

**PARCELA**

Superficie gráfica: 1.254 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal

Construcción		
Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m²
ENSEÑANZA	1/00/D1	593
SOPORT. 50%	1/00/D2	48

Pàgina 8 de 167 del document 798eff6b-0fe8-427b-9f35-cecbf3c7157c.pdf amb Hash MD5 ea44393f9512c5851a54647d3ee13b9d



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí
Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta
Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR



En aquest àmbit no hi ha actualment cap limitació a l'atorgament de la llicència urbanística necessària per a la implantació de la instal·lació prevista.

Segons l'Article 9 bis.1 a) del Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme, afegit per l'article 5.1 del Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, s'admet la implantació de les instal·lacions per a l'aprofitament de l'energia solar mitjançant captadors solars tèrmics o panells fotovoltaics, sense necessitat de modificar el planejament urbanístic, sobre la coberta de les edificacions i altres construccions auxiliars d'aquestes, incloses les pèrgoles dels aparcaments de vehicles, quan les instal·lacions no superin el metre d'alçada des de la coberta plana o, en cas de coberta inclinada, quan els captadors o els panells s'hi ubiquin adossats en paral·lel.

Segons l'Article 187 bis h) del Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme, afegit per l'article 5.11 del Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, estan subjectes al règim de comunicació prèvia, amb les excepcions que estableixen els articles 187.2 i 187 ter, les instal·lacions de producció d'energia elèctrica mitjançant panells solars fotovoltaics en els termes que estableix l'article 9 bis.

1.3.4. NORMATIVA APLICABLE

El present Projecte s'ha redactat seguint les següents reglamentacions i normes:

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió REBT y les seves Instruccions Tècniques Complementaries ITC-BT (R.D. 842/2002, de 2 d'agost)
- RD 1955/2000, de 1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- RD 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- RD 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- RD 413/2014 de 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovable, cogeneració i residus.
- RD 900/2015, de 9 d'octubre, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- RD 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Decret 352/2001 de 18 de desembre sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa (DOGC de 2.1.2002)
- UNE 20-460-94 Part 5-523: Intensitats admissibles en els cables i conductors aïllats.
- UNE 20-434-90: Sistema de designació de cables.
- UNE 20-435-90 Part 2: Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions d'1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Part 4-43: Instal·lacions elèctriques en edificis. Protecció contra les sobreintensitats.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

- UNE 20-460-90 Part 5-54: Instal·lacions elèctriques en edificis. Posada a terra i conductors de protecció.
- EN-IEC 60 947-2: 1996 (UNE-NP): Aparellatge B.T. Interruptors automàtics.
- EN-IEC 60 947-2: 1996 (UNE - NP) Annex B: Interruptors automàtics amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3: 1999: Aparellatge de baixa tensió. Interruptors, seccionadors, interruptors-seccionadors i combinats fusibles.
- EN-IEC 60 269-1 (UNE): Fusibles de baixa tensió.
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/1995 del 8 de novembre de 1995 (BOE 10 de novembre de 1995).
- Altres Normes UNE d'obligat compliment.
- RD 314/2006, de 17 de març pel que s'aprova del Codi Tècnic de la Edificació.
- RD 1247/2008, de 18 de Juliol, pel que s'aprova la Instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- Llei 31/1995 del 8 de Novembre de Prevenció de Riscos Laborals.
- RD 1627/1997, de 24 d'Octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en el treball.
- Normes particulars de la Companyia Subministradora d'Energia Elèctrica: ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA SLU.
- Llei 20/2009, de 4 de desembre, relativa a la prevenció i control de les activitats.
- Condicions imposades per les entitats públiques afectades.
- Normatives urbanístiques municipals.
- Altres normatives municipals.
- Altres normes i disposicions del projectista.

1.3.5. CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SEGONS EL RD 244/2019

Segons l'article 4 del RD 244/2019, la instal·lació pertany a una modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents.

Adicionalment, es classificarà com autoconsum col·lectiu ja que hi haurà diversos consumidors associats a aquesta instal·lació de generació. Tots els consumidors participants d'aquesta instal·lació hauran de comunicar de forma individual a l'empresa distribuïdora, un mateix acord signat que reculli els criteris de repartiment de l'energia.



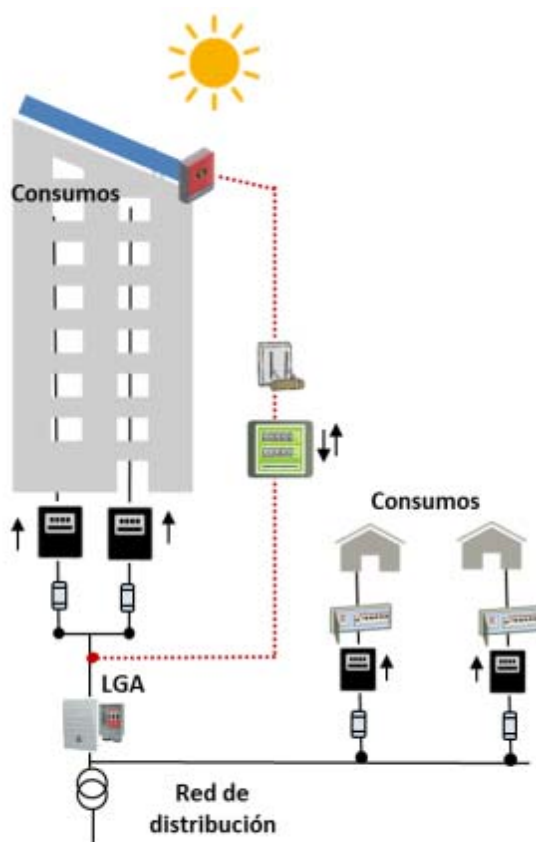
2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA DEL PROJECTE

2.1. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM

La instal·lació dissenyada en aquest projecte està constituïda per les següents parts:

- Panells solars fotovoltaics: Converteixen la irradiació solar en energia elèctrica en Corrent Continu.
- Inversor: Converteix l'energia elèctrica de Corrent Continu en Corrent Alterna.
- Comptador de xarxa: Registra el transit d'energia elèctrica entre la instal·lació de l'usuari i la xarxa de distribució

L'esquema de principi és el següent:



Autoconsum col·lectiu a través de la xarxa acollit a compensació.

El generador fotovoltaic està format per una sèrie de panells connectats elèctricament entre si que transformen l'energia solar en energia elèctrica, generant un Corrent Continu (CC) proporcional a la irradiància solar que incideix sobre aquests.

Els panells estan formats per la interconnexió de cèl·lules solars encapsulades entre materials que la protegeixen de les condicions climàtiques exteriors. Són les encarregades de captar l'energia procedent del sol en forma de radiació solar i transformar-la en energia elèctrica per l'efecte fotovoltaic.



Aquest CC es condueix fins als inversors que, emprant la tecnologia de potència, la converteix en Corrent Altern (CA) a la mateixa freqüència i tensió que la xarxa elèctrica. El generador es connectarà a la xarxa interior de consum en baixa tensió.

2.2. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ OBJECTE DEL PROJECTE

2.2.1. DESCRIPCIÓ GENERAL

Aquest projecte consisteix en la instal·lació d'un generador fotovoltaic de potència nominal de 40.000 W i 46.215 W pic repartits sobre les dues cobertes d'un edifici existent, interconnectat a la xarxa interior elèctrica de baixa tensió, amb la finalitat d'autoconsumir la electricitat generada.

La instal·lació consta bàsicament d'un generador fotovoltaic format per 117 panells de 395 W pic disposats de la següent manera:

INVERSOR	NÚM DE CADENES	NÚM DE PANELLS PER CADENA	TIPUS DE DISPOSICIÓ	INCLINACIÓ	AZIMUT
1	2	19	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est
1	1	20	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est
2	1	19	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est
2	2	20	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est

Aprofitant la radiació solar, els panells fotovoltaics generen electricitat en corrent continu que es conduirà fins a dos inversors de 20 kW de potència nominal. Aquest ondulador convertirà el corrent continu en corrent altern per tot seguit evacuar l'energia a la xarxa interior de consum. Des de la generació d'electricitat en els mòduls fins a la seva connexió a xarxa interna s'instal·laran els elements de protecció i mesura més adients segons normativa.

Els panells se subjectaran a una estructura amb inclinació de 10° situada sobre la coberta plana existent. La estructura estarà formada per perfils i pinzes metàl·liques d'alumini i es mantindrà fixa mitjançant peces prefabricades de formigó que faran funció de contrapès.

Entre els panells i els inversors s'interposan uns elements de comandament i protecció de CC i entre els inversors i la connexió amb la xarxa interna BT de consum, s'interposa un quadre de comandament i protecció de CA. Els inversors i els elements de comandament de protecció de CC i de CA se situaran segons plànols adjunts.

En els següents capítols es defineixen amb més detall tots els elements de la instal·lació.



2.2.2. ESTUDI ENERGÈTIC

2.2.2.1. INTRODUCCIÓ

En el disseny de la instal·lació s'ha comprovat com els principals paràmetres energètics de l'emplaçament escollit influeixen sobre el rendiment, la rendibilitat i el medi ambient.

El càlcul de l'energia produïda pel sistema fotovoltaic s'ha efectuat per mitjà del programa de càlcul PVSYS, V6.88. Aquest software realitza simulacions de funcionament de sistemes fotovoltaics, simulant la radiació incident i les diferents components del sistema, sent una eina de primer nivell de referència en el sector.

Per a estimar l'energia autoconsumida, s'ha pres en consideració l'històric de factures elèctriques de l'usuari.

2.2.2.2. DADES DE RADIACIÓ

Les dades de radiació s'han obtingut a partir de les dades presents en el Centre d'Investigació Conjunta de la Comissió Europea o Joint Research Center (JRC), que reuneix dades a través del Photovoltaic Geographical Information (PVGIS). Concretament, aquesta base de dades s'anomena Climate SAF-PVGIS (Satellite Application Facility on Climate Monitoring).

Aquesta base de dades conté les dades de la versió antiga (Classic PVGIS), que s'obtenien interpolant les dades d'estacions meteorològiques, i dades recollides dotze anys (1998-2010) amb satèl·lits meteorològics, Meteosat 5-7 (1998-2006) i Meteosat MSG (2006-2010).

2.2.3. PANELLS FOTOVOLTAICS

Per a la realització d'aquest projecte s'han triat els següents panells amb les següents característiques:

JINKO JKM395M-6RL3	
Potència màxima ⁽¹⁾ (Pmax)	395 Wp
Tolerància de potència	0/+3 %
Tolerància de mesura (potència)	± 3 %
Grau d'eficiència dels mòduls ⁽¹⁾	20,7 %
Tensió amb potència màxima ⁽¹⁾ (Vmpp)	36,6 V
Corrent amb potència màxima ⁽¹⁾ (Impp)	10,8 A
Tensió en circuit obert ⁽¹⁾ (Voc)	43,9 V
Corrent de curtcircuit ⁽¹⁾ (Isc)	11,5 A
Temperatura de operació	-40/+85 °C
Tensió màxima del sistema	1.000 V
Coefficient de temperatura (Pmax)	-0,35 %/°C
Coefficient de temperatura (Voc)	-0,28 %/°C
Coefficient de temperatura (Isc)	0,05 %/°C
Temperatura nominal de operació (NOCT)	45±2 °C
Longitud	1.855 mm

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



Amplada	1.029 mm
Gruix	30 mm
Pes	20,8 Kg

⁽¹⁾ Valors obtinguts en condicions STC: radiació solar de 1000 W/m², temperatura de cèl·lula de 25 °C i valor espectral de 1,5 AM.

La tecnologia de fabricació d'aquests panells ha superat unes proves d'homologació molt estrictes que permeten garantir, per un costat, una gran resistència a la intempèrie i, per una altra, un elevat aïllament entre les seves parts elèctricament actives i accessibles externament.

Els panells se situaran a la coberta de l'edifici de la Biblioteca municipal sobre una estructura amb inclinació de 10°.

En els plànols adjunts es pot apreciar la seva ubicació.

2.2.4. INVERSOR (ONDULADOR)

L'ondulador o inversor, és l'encarregat de convertir el corrent continu (CC) generat per el camp fotovoltaic en corrent altern (CA). Les característiques de l'inversor triat per a aquest projecte són les següents:

SMA SUNNY TRIPOWER 20000TL	
DADES D'ENTRADA	
Potència màxima d'entrada (CC)	36000 W
Nombre de seguidors MPP independents	2
Màxim corrent d'entrada per seguidor MMP	33 A
Màxim corrent de curtcircuit per seguidor MMP	43 A
Rang tensió MPP	320-800 V
Màxima tensió admissible (VCC)	1000 V
Nombre de cadenes admissible per MPP	3
DADES DE SORTIDA	
Potència nominal de sortida (CA)	20.000 W
Tensió de sortida nominal (CA)	400 V
Corrent de sortida nominal (CA)	29 A
Acoplament a la xarxa	3-NPE
DADES GENERALS	
Longitud	682 mm
Amplada	661 mm
Gruix	264 mm
Pes	61 Kg
Grau de protecció IP	IP65

Aquest model d'inversor disposa de diferents grups d'entrades CC que realitzaran la distribució als diferents panells fotovoltaics, realitzant connexions en sèrie i/o paral·lel, a través de les diferents caixes de connexions i protecció.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



Aquest inversor disposa també d'un microprocessador que garanteix una corba sinusoidal amb una mínima distorsió (<3%). Garanteix un funcionament automàtic i el seguiment del punt de màxima potència (MPP), i la funció d'stand-by evita les possibles pèrdues durant períodes de repòs.

Permet la desconexió-conexió automàtica de la instal·lació en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, evitant el funcionament en illa.

Actua com un controlador permanent d'aïllament per la desconexió-conexió automàtica de la instal·lació en cas de pèrdua de resistència d'aïllament.

A la sortida del inversor fins a la connexió a xarxa s'instal·laran els elements de protecció indicats en l'esquema unifilar.

Els inversors se situaran a l'interior de la sala elèctrica existent en l'establiment. D'aquesta manera quedaran completament protegits de les afectacions ambientals.

D'acord amb la solució proposada anteriorment i els càlculs justificatius, els paràmetres i valors límit de funcionament de l'inversor són valors admissibles.

2.2.5. ELEMENTS DE SUPORT I SUBJECCIÓ DELS PANELLS

Els elements de suport i subjecció del panells són els encarregats d'assegurar un bon ancoratge del generador fotovoltaic, facilitant la instal·lació i el manteniment dels panells, a la vegada que proporciona l'orientació necessària i l'angle d'inclinació idoni per aprofitar millor la radiació solar.

Els elements instal·lats resistiran el pes dels mòduls fotovoltaics, les sobrecàrregues provocades per l'efecte del vent i de la neu, així com les possibles dilatacions tèrmiques provocades per l'augment de temperatura en les diferents èpoques de l'any.

Els panells se subjectaran a una estructura amb inclinació de 10° situada sobre la coberta plana existent. Els elements de suport i subjecció triats per aquest projecte corresponen al sistema FixGrid18 del fabricant SCHLETTER, consistent en perfils i pinces metàl·liques d'alumini que subjectaran els panells i es mantindran fixes mitjançant peces prefabricades de formigó que faràn funció de contrapès.

En l'annex II es mostren tots els càlculs realitzats per a aquesta estructura amb la seva eina de càlcul corresponent, per a justificar la seva idoneïtat.

Per altra banda, l'estudi de càrregues de la instal·lació sobre l'edifici es mostra en l'annex III on es fan els càlculs segons el Codi Tècnic de l'Edificació (DB SE-AE), considerant que la zona on es troba la instal·lació és zona C i per tant, la velocitat del vent és de 29 m/s.

2.2.6. QUADRES ELÈCTRICS I ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

Per proporcionar la seguretat tant als equips que formen la instal·lació com al personal encarregat del seu manteniment, és necessari proporcionar una sèrie d'elements de comandament i protecció que assegurin una explotació correcta de la instal·lació. Tota la instal·lació complirà el que estableix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.



Els quadres elèctrics i elements de comandament i protecció previstos s'instal·laran a la sala elèctrica existent en l'establiment.

Per les instal·lacions col·lectives, és obligatori tenir un comptador bidireccional d'energia que contabilitza l'energia generada i la consumida. El comptador es col·loca dins del mòdul corresponent de doble aïllament, precintat per la companyia distribuïdora i s'ha d'ubicar al punt límit públic-privat per fer-lo sempre accessible a la companyia.

El punt de connexió on es connecta la instal·lació amb la xarxa de distribució, es competència directa de la companyia elèctrica. La instal·lació es situarà en paral·lel amb la connexió ja instal·lada per al consum de l'edifici—en la qual ja es troben els comptadors de consums— i/o a un punt localitzat per la mateixa companyia. Aquesta connexió a la companyia distribuïdora la verificarà la companyia pertinent, de manera que hi ha la possibilitat de canvis en la connexió cap a altres punts de la mateixa línia si així es determinés. D'aquesta forma, de vegades pot haver-hi una certa distància des del quadre fins al punt que especifiqui la companyia.

2.2.6.1. QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ DE CA

El Quadre de Comandament i Protecció de CA (QCPFV CA) se situarà a la sala tècnica on hi ha els diferents subquadres de proteccions de l'edifici. Concretament, les proteccions de corrent alterna de la instal·lació fotovoltaica i l'Energy Meter es situaran a dins d'un dels armaris existents on hi ha tres regletes disponibles.

L'envolvent del quadre és de material plàstic de doble aïllament, amb porta incorporada, i contindrà les proteccions de cada un dels circuits que conformen la part de CA de l'instal·lació. S'ajustarà a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439 -3, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre elèctric una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data en què es va realitzar la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic. A més ha de nomenar i designar la sortida dels diferents circuits del quadre de comandament i protecció.

Les proteccions formades pels interruptors automàtics magnetotèrmics protegiran contra sobrecàrregues i curtcircuits segons estableix la ITC-BT-22. Els interruptors diferencials protegiran contra contactes indirectes segons estableix la ITC-BT-24. Per a la protecció contra sobretensions, segons estableix la ITC-BT-23 ens trobem amb una situació natural, ja que es preveu un risc baix a causa de que la instal·lació està connectada a una xarxa de distribució subterrània i es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips en funció de la seva categoria, pel que no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.

El quadre disposarà d'un born-regleta per a la posada a terra dels elements que el necessitin.

Els elements de comandament i protecció a instal·lar en el quadre són els que es detallen en l'esquema unifilar que apareix en els plànols, les característiques de cadascun d'aquests elements i la seva elecció queden reflectits en el apartat de Càlculs Justificatius.



Limitador de sobretensions:

S'instal·larà un limitador de sobretensions transitòries de tipus 2 per cada inversor, per protegir els dispositius elèctrics i electrònics de possibles sobretensions d'origen atmosfèric o de maniobra.

Proteccions contra sobreintensitats:

Les sobreintensitats es deuen a sobrecarregues degudes als aparells d'utilització, defectes de baixa impedància o curtcircuits. Per tant, excepte el conductor de protecció, tots els conductors de cada circuit aniran protegits i s'equiparan amb interruptors magnetotèrmics de tall omnipolar calibrats segons l'intensitat a suportar (segons ITC-BT-22).

Proteccions contra contactes indirectes:

S'instal·larà a aquest fi almenys un interruptor diferencial general en la instal·lació, el qual la deixarà fora de servei si es produís una fuga de corrent a terra des d'una part activa de la mateixa. Per a l'adequada protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24), es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a \leq U$$

on:

“ R_a ” és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

“ I_a ” és el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial-residual assignada).

“ U ” és la tensió de contacte límit convencional (50 V en locals secs i 24 V en locals mullats).

Si pel tipus o caràcter de la instal·lació s'instal·lés un interruptor diferencial per cada circuit o grup de circuits, es podria prescindir de l'interruptor diferencial general, sempre que quedin protegits tots els circuits. En el cas que s'instal·li més d'un interruptor diferencial en sèrie, existirà una selectivitat entre ells.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

2.2.6.2. ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ DE CC

Els elements de comandament i protecció de CC es trobaràn integrats en l'inversor.

Els elements de comandament i protecció instal·lats són els que es detallen en l'esquema unifilar que apareix en els plànols, les característiques de cadascun d'aquests elements i la seva elecció queden reflectits en el apartat de Càlculs Justificatius.

Com a elements de comandament principals, l'inversor incorporarà interruptors associats als diferents grups de cadenes de panells connectades a l'inversor, fins a un total de dos. Aquests interruptors permetran la connexió i desconnexió en càrrega dels diferents grups.

Proteccions contra sobreintensitats:

Les proteccions contra sobreintensitats dels circuits de CC consisteixen en fusibles que tenen la funció de tallar el pas de corrent en el cas que la corrent de circulació entre ells sigui massa elevada, bé per situacions de sobrecàrrega, defectes de baixa impedància o de curtcircuit. S'instal·laran fusibles de calibre i tensió de servei adequats per protegir els conductors de les diferents cadenes de panells.

Proteccions contra contactes indirectes:

Segons estableix la ITC-BT-24, els circuits de CC de l'instal·lació corresponen a un esquema IT, amb els seus conductors actius aïllats de terra.

En aquesta situació, el dispositiu de protecció consistirà en un controlador permanent d'aïllament, integrat a l'inversor, que davant l'aparició d'un primer defecte d'una part activa a massa o a terra, activarà un senyal visual i procedirà a desconnectar l'inversor.

Proteccions contra sobretensions:

A pesar que com es va indicar anteriorment ens trobem en una situació natural segons estableix la ITC-BT-23, resulta molt recomanable la instal·lació de dispositius de protecció contra sobretensions transitòries en aquelles províncies amb més de 25 dies de tempesta a l'any de mitjana, com és el cas de la província de Tarragona.

Per aquest motiu i amb la finalitat de protegir en la mesura que sigui possible a l'inversor donat el seu elevat cost, el quadre incorporarà un dispositiu de protecció contra sobretensions transitòries de tipus 2, apte per a sobretensions d'origen atmosfèric (a excepció de l'impacte directe de raig en la instal·lació) En el nostre cas, aquest dispositiu es troba ja integrat en la entrada CC del propi inversor).

2.2.6.3. PROTECCIONS D'INTERCONEXIÓ

En aplicació de la ITC-BT-40 del REBT, l'instal·lació comptarà amb proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència i de màxima i mínima tensió, les quals es descriuen més endavant.

2.2.6.4. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES

En aplicació de la ITC-BT-24 del REBT, la protecció contra contactes directes de l'instal·lació es resoldrà mitjançant l'aïllament dels equips elèctrics emprats i en l'execució de la pròpia instal·lació, per la no accessibilitat de les parts en tensió, per la interposició d'obstacles o per l'aïllament adient.

2.2.6.5. ALTRES ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

La sortida CA dels inversors incorporarà un dispositiu de protecció contra sobretensions transitòries de tipus 2 com a element addicional de protecció.

2.2.7. MESURA

Es complirà amb l'establert al RD 244/2019, al RD 1110/2007 i a les normes tècniques particulars de la companyia elèctrica distribuïdora.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

Segons el RD 244/2019, la instal·lació solar projectada quedarà subjecta a la modalitat de subministrament amb autoconsum col·lectiu amb excedents connectada a través de la xarxa. Per tant, segons l'article 10 del mateix, l'instal·lació comptarà amb un equip de mesura bidireccional que registre la generació neta en el punt frontera de la instal·lació de consum i cada consumidor associat disposarà del seu comptador de suministre.

L'instal·lació de consum existent compta ja amb un equip de mesura bidireccional al seu punt frontera, el qual compleix amb el que s'estableix al RD 1110/2007 i a les normes tècniques particulars de la companyia elèctrica distribuïdora.

2.2.8. EXECUCIÓ DEL CABLEJAT I CANALITZACIONS

Les línies elèctriques de la instal·lació fotovoltaica s'executaràn íntegrament amb cables d'aïllament mínim 0,6/1Kv, amb la secció necessària en cada cas per admetre les intensitats previstes i no superar les caigudes de tensió màximes establertes.

Els cables utilitzats per la interconnexió de panells i connexió amb el quadre de comandament i protecció CC, seran unipolars de coure d'aïllament nominal 0,6/1Kv CA i 1,8Kv CC, tipus ZZ-F, H1Z2Z2-K o similars. Seran en tot cas adequats per a la seva utilització a la intempèrie.

Per altra banda, els cables utilitzats en els circuits de CA de l'instal·lació seran unipolars o multipolars de coure d'aïllament nominal 0,6/1Kv, tipus RZ1-K o RV-K segons si la seva ubicació requereixi o no la instal·lació de cables no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Les canalitzacions de cables es realitzaran de forma general utilitzant safates portacables fabricades segons norma UNE EN 61537, i se situaran en zones d'accés restringit, tret que estiguin situades a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivell del sòl. De no ser possible això, es realitzaran protegides amb tubs o canals aïllants.

Les seccions dels tubs o canals protectors, es calcularan d'acord amb ITC-BT-21.

TRAM	CANALITZACIÓ
Entre panells	A l'aire / Sota tub protector
Panells – Inversor	Safata portacables i/o sota tub o canal protector
Inversor – QCPFV CA	Sota tub o canal protector i safata portacables
QCPFV CA – QGBT	Sota tub o canal protector i safata portacables
QGBT – TMF10	Safata portacables existent

Com a criteri de disseny general per a la determinació de les seccions corresponents al cablejat de tots els circuits (tant de CC com de CA), es limita la caiguda de tensió, per a qualsevol condició de treball, a un valor màxim de l'1,5% de la seva tensió de servei.

El codi de colors utilitzats per a cada circuit serà el següent:

CIRCUITS CC		CIRCUITS CA	
Protecció	Groc-Verd	Protecció	Groc-Verd
Positiu	Diferent Negre i Groc-Verd	Fase	Negre-Gris-Marró
Negatiu	Negre	Neutre	Blau

El cablejat es dividirà en diferents trams:

- Cablejat entre panells.
- Cablejat entre panells i quadre de comandament i protecció de CC (QCPFV CC).
- Cablejat entre inversor i quadre de comandament i protecció de CA (QCPFV CA).
- Cablejat entre QCPFV CA i quadre general de mesura i protecció de l'instal·lació interior existent (QM+IGA).

Les seccions utilitzades per cada tram seran les indicades en el capítol de càlculs elèctrics.

En els plànols adjunts es poden veure els detalls dels traçats dels cables i les canalitzacions, així com les seves característiques.

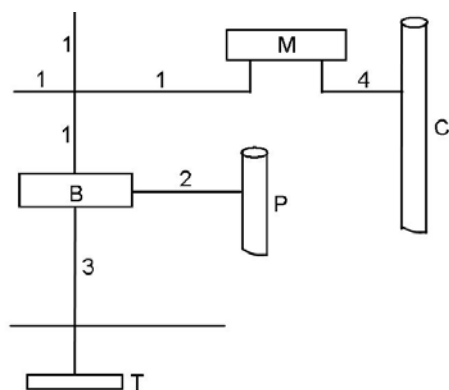
2.2.9. XARXA DE TERRA

Es defineix posada a terra com la unió directa de determinades parts d'una instal·lació elèctrica amb la presa de terra, permetent el pas a terra de les corrents de defecte o descàrregues atmosfèriques. Es defineix com a presa de terra, la unió elèctrica entre un conductor i la massa terrestre.

Aquesta unió es realitza mitjançant elèctrodes soterrats obtenint d'aquesta manera una presa de terra amb una resistència que depèn de diversos factors, com la superfície dels elèctrodes soterrats, la profunditat de soterrament, la classe del terreny, la humitat i temperatura del terreny, etc.

La posada a terra de la instal·lació es farà de forma que no es vegi alterada les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, i serà independent al neutre del transformador de distribució al qual es trobi connectada la instal·lació de consum existent.

Totes les masses conductores de la instal·lació fotovoltaica, tant de la part de CC, com dels inversors, com de la part de CA estaran connectats a la presa terra de la instal·lació existent.



Llegenda

- 1 Conductor de protecció
- 2 Conductor d'unió equipotencial principal
- 3 Conductor de terra o línia d'enllaç amb l'elèctrode de posada a terra
- 4 Conductor d'equipotencialitat suplementària
- B Born principal de terra
- M Massa
- C Element Conductor
- P Canalització metàl·lica principal d'aigua
- T Presa de terra



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



La secció dels conductors de protecció es dimensionaran segons les especificacions de l'ITC-BT-18. Podem considerar la instal·lació com a local mullat, ja que part de la instal·lació fotovoltaica és exterior i pot veure's afectada per la pluja o la humitat. La tensió de contacte màxima permesa per la Instrucció Tècnica Complementària corresponent és de 24V. Tenint en compte que s'utilitzaran diferencials de sensibilitat màxima de 500mA, la resistència a terra ha de tenir un valor màxim de:

$$Ra \cdot Ia < U \quad Ra < 24V / 0,5A \quad R < 48\Omega$$

En cas de que la presa a terra de la instal·lació existent complís amb els requeriments del present projecte, es pot utilitzar i aconseguir una equipotencialitat entre tots els elements metàl·lics de l'edifici i les pròpies masses de la instal·lació fotovoltaica (panells, estructura, inversors, quadres elèctrics...). De no ser així, es millorarà la presa de terra existent, o es realitzarà una nova connectada a ella, fins a aconseguir el valor mínim exigít.

Els conductors de coure utilitzats seran de Classe II, segons norma UNE 21022.

En la taula següent, podem veure les seccions mínimes dels conductors de protecció en funció de les seccions dels conductors de fase en instal·lacions no soterrades tal i com es contempla alhora d'instal·lar el cable de terres a la nostra instal·lació.

Secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació (mm ²)	Secció mínima dels conductors de protecció (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Pel que fa a la connexió equipotencial de les masses metàl·liques del camp de panells, s'instal·laran conductors d'equipotencialitat de les mateixes característiques que els conductors de protecció, interconnectant les pinces metàl·liques que subjectin al menys un dels panells de cada fila prevista.

Les unions equipotencials de les masses metàl·liques del camp de panells obtingudes mitjançant la instal·lació dels conductors d'equipotencialitat, es connectaran posteriorment a la posada a terra de la instal·lació existent utilitzant els conductors de protecció adequats. Concretament, a l'inici de cada fila de panells es farà una connexió amb cables de terres de 6 mm², interconnectant almenys dos ancoratges de cada fila de panells a la xarxa de terres interna.

2.2.10. COMPLIMENT DE L'ITC-BT 30: LOCALS MULLATS

Es complirà amb les prescripcions de locals mullats (ITC-BT-30) en les parts de l'instal·lació que es trobin a la intempèrie, amb els aspectes que s'esmenten a continuació:

- Tots els conductors tindran una tensió assignada de 0,6/1kV i s'instal·laran utilitzant safates portacables fixades a la superfície tant interior com exterior de la nau.
- Totes les connexions i derivacions es faran a l'interior de caixes i/o quadres elèctrics amb un grau de protecció mínim IPX4.

- S'instal·laran els aparells de comandament i protecció fora del local mullat. Quan això no es pugui complir, els citats aparells seran, del tipus protegit contra les projeccions d'aigua, IPX4, o bé s'instal·laran a l'interior de caixes que els proporcionin un grau de protecció equivalent.
- D'acord l'establert a la ITC-BT-22, s'instal·larà un dispositiu de protecció a l'origen de cada circuit derivat d'un altre que penetri en el local mullat.

2.2.11. COMPLIMENT DE L'ITC-BT-40

2.2.11.1. CAPÍTOL 4: CONDICIONS PER A LA CONNEXIÓ

- Es complirà amb l'indicat en el punt 4.3.3 de l'ITC-BT-40 referent als equips de maniobra i mesura en el punt de connexió. Les proteccions i el connexionat de l'interruptor seran precintables, i el dispositiu de maniobra serà accessible al generador.
- Es complirà amb l'indicat en punt 4.3.4 respecte a l control de l'energia reactiva. El factor potència serà superior al 98%.

2.2.11.2. CAPÍTOL 5: CABLES DE CONNEXIÓ

Els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt de connexió a la instal·lació interior, no serà superior al 1,5% per la intensitat nominal.

2.2.11.3. CAPÍTOL 6: FORMA DE L'ONA

La tensió generada sinoidal complirà amb el punt 6 de ITC-BT-40. A més, també complirà amb la Directiva Europea de Compatibilitat Electromagnètica, segons les normes:

- UNE-EN 61000-3-2
- UNE-EN 61000-3-12
- UNE-EN 61000-6-3
- UNE-EN 61000-6-4

En l'annex I s'adjunta fitxa tècnica i certificat de l'inversor per a la verificació d'aquestes condicions.

2.2.11.4. CAPÍTOL 7: PROTECCIONS

Es disposarà d'un conjunt de proteccions que actuïn sobre l'interruptor de connexió, situades en l'origen de la instal·lació interior. Aquestes correspondran a un model homologat i hauran d'estar degudament verificades i precintades.

Les proteccions mínimes a disposar seran les següents:

- De sobreintensitat, mitjançant relés directes magnetotèrmics o solució equivalent.
- De mínima tensió instantanis, connectats entre les tres fases i neutre i que actuïn en un temps inferior a 0,5 s, a partir de que la tensió arribi al 85% del seu valor assignat.
- De sobretensió, connectat entre una fase i neutre, i la seva actuació ha de produir-se en un temps inferior a 0,5 s, a partir de que la tensió arribi al 110 % del seu valor assignat.



- De màxima i mínima freqüència, connectat entre fases, i la seva actuació ha de produir-se quan la freqüència sigui inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durant més de 5 períodes.

2.2.11.5. CAPÍTOL 8: INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA

Amb la finalitat de proporcionar seguretat a les persones la instal·lació complirà amb el què estableix ITC-BT-18.

2.2.12. ALTRES DISPOSICIONS

- El tècnic director de l'execució de la instal·lació haurà de verificar el funcionament correcte del sistema de control i així ho haurà de certificar.
- El projecte ha de contenir la justificació de la capacitat mecànica per suportar la càrrega dels panells fotovoltaics.
- En les inspeccions periòdiques, l'organisme de control comprovarà l'estat i el funcionament correcte de les mesures substitutòries esmentades.
- El inversor serà un inversor de connexió a xarxa, per tant mai podrà funcionar en illa, de manera que quan es talli el subministrament elèctric de la xarxa, el inversor deixarà de funcionar en el mateix moment. D'aquesta manera es podrà utilitzar l'interruptor general de tall de tota la instal·lació generadora accessible a la companyia distribuïdora permanentment.

2.2.13. SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

La monitorització de la instal·lació es realitzarà mitjançant una plataforma de propietat del COPATE (Consorci de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre) que extreu les dades de l'inversor de marca SMA que, juntament amb el dispositiu Energy Meter de mesura de la producció, pot oferir una monitorització del sistema en entorn web instantani, possibilitant el seguiment i control remot del funcionament de la instal·lació.

L'inversor proporciona dades de potència instantània i energia produïda, intensitat de treball i tensió. Aquestes dades seran recopilades pel sistema de monitorització previst, de manera que es podran visualitzar en tot moment dades significatives com les gràfiques de producció i consum, estalvi d'emissió de gasos a l'atmosfera, etc.

El sistema de comunicació escollit en aquest projecte correspon a la transmissió de dades via mòdem/router. Aquest sistema proporciona accés remot a l'usuari a través d'internet, a tota la informació sobre els paràmetres de funcionament de la instal·lació.



2.3. PLA D'EXECUCIÓ DE L'OBRA

El pla d'execució previst des del inici fins l'acabament de la instal·lació és de 20 dies laborables. En el següent quadre podem veure amb més detall el pla d'execució de l'obra amb les tasques a realitzar:

TASQUES	SETMANA 1	SETMANA 2	SETMANA 3	SETMANA 4
REPLANTEIG				
ACOPÍ DE MATERIAL				
MUNTATGE				
Estructura				
Mòduls fotovoltaics				
Cablejat				
Inversors				
Quadres de Protecció de CC i CA				
Quadre de Protecció y Mesura				
Interconnexió				
PROVES				
CONNEXIÓ PROVISIONAL				
CONNEXIÓ DEFINITIVA				
LEGALITZACIÓ I INSCRIPCIÓ				

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

3. MEMÒRIA TÈCNICA DEL PROJECTE

3.1. DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC

Tal i com s'ha descrit abans el camp fotovoltaic estarà compost pels següents elements amb les següents característiques:

GENERADOR FOTOVOLTAIC	
Panells Fotovoltaics	JINKO JKM395M-6RL3
Nº de panells	117
Potència màxima del panell	395 Wp
Potencia máxima total del camp fotovoltaic	46,215 kWp
Inversor	SMA SUNNY TRIPOWER 20000TL
Nº d'inversors	2
Pòtencia máxima de sortida de l'inversor	20 kW
Pòtencia máxima de sortida total d'inversors	40 kW
Inclinació del camp fotovoltaic	10°
Azimut	-13°
Nombre de panells en sèrie per cadena	19/20
Nombre de cadenes	6
Corrent ImpP STC per seguidor MPP	10,9/21,8 A
Corrent de curtcircuit Isc STC per seguidor MPP	11,5/23,0 A
Tensió Vmpp STC per seguidor MPP	695,4/732 V
Tensió Vmpp a 1000 W/m² y 50°C per seguidor MPP	661/628 V
Tensió Voc STC per seguidor MPP	834,1/878 V
Tensió Voc a 1000 W/m² y -10°C per seguidor MPP	918/967 V

3.2. CÀLCULS ENERGÈTICS

3.2.1. SIMULACIÓ DE LA PRODUCCIÓ

El càlcul de la energia produïda pel sistema fotovoltaic s'ha fet amb el programa PVSYST 6.88. Aquest software realitza simulacions de funcionament de sistemes fotovoltaics connectats a xarxa, permetent importar una base de dades de radiació i condicions climàtiques externa, de manera que s'utilitzen les dades de PVGIS, ja comentat anteriorment.

3.2.2. PÈRDUES ENERGÈTIQUES I RENDIMENTS

Pèrdues per dispersió de potència (A)

Dada facilitada pel fabricant, aquest garanteix una potència nominal per als panells fotovoltaics que oscil·la dins d'un rang del 0/+3%.



S'avalua la pèrdua per dispersió de potència amb un valor de la quarta part de la diferència entre els valors de tolerància especificats pel fabricant, resultant en aquest cas un valor de -0,75% (el valor negatiu d'aquesta pèrdua significa un guany en la potència real respecte de la nominal dels panells)

Pèrdues per temperatura (B)

Les pèrdues per temperatura s'han calculat amb les dades de temperatura mitjana mensual obtinguda de

$$T_c = T_{amb} + (TONC - 20^{\circ}C) \quad B = g \times (T_c - 25)$$

On:

g = Coeficient de temperatura de la potència, en %/°C. Aquest valor ve donat pel fabricant del panell, i en aquest cas té un valor de -0,39 %/°C.

T_c = Temperatura de treball mensual dels panells fotovoltaïques, en °C.

T_{amb} = Temperatura ambient mitjana mensual de l'emplaçament on es situa la planta solar fotovoltaica, en °C.

$TONC$ = Temperatura d'operació nominal del panell. Temperatura present en les cèl·lules solars quan es sotmet al panell a una irradiació de 800 W/m², amb un espectre AM 1.5, una temperatura ambient de 20 °C i una velocitat del vent d'1 m/s. Aquesta dada serà subministrada pel fabricant, sent en aquest cas el valor de $TONC$ de 45±2 °C.

Les pèrdues per temperatura obtingudes amb la simulació del PVSYST tenen un valor del 5,88%.

Pèrdues per brutícia dels panells fotovoltaïcs (C)

Les pèrdues per brutícia o degradació dels panells tenen el seu origen per la disminució de potència rebuda en el generador fotovoltaic degut a l'acumulació de partícules de pols a sobre d'aquest. En aquest cas les pèrdues estimades seran d'un 3%.

Pèrdues a l'inversor (D)

Segons les dades del fabricant el rendiment de l'inversor és del 98,6%, per tant es consideraran unes pèrdues a l'inversor del 1,4%.

Les pèrdues en l'inversor obtingudes amb la simulació del PVSYST, en les condicions reals de funcionament d'aquest, són del 2,25%.

Pèrdues per ombres (E)

Per al càlcul de les ombres que es produeixen sobre el generador fotovoltaic, s'utilitzarà un mètode càlcul que consisteix en la comparació del perfil d'obstacles que afecta a la superfície d'estudi amb el diagrama de trajectòries del sol indicat en el Plec de Condicions Tècniques.

Per obtenir el perfil d'obstacles s'han de localitzar els principals obstacles que afecten a la superfície (les seves coordenades de posició azimut i d'elevació).

En el cas d'aquesta instal·lació, s'han localitzat tant els obstacles llunyans que poden afectar-la (perfil de l'horitzó) com els obstacles pròxims que es troben sobre la pròpia coberta o en les seves proximitats.

Les pèrdues per ombres llunyanes obtingudes amb la simulació del PVSYST tenen un valor del 0,03%, mentre que no hi ha pèrdues per ombres pròximes.

Pèrdues per degradació fotònica (F)

Es poden considerar unes pèrdues per degradació fotònica d'un 2%.

Pèrdues per cablejat (G)

Segons el criteri de disseny general per a la determinació de les seccions corresponents al cablejat de tots els circuits (tant de CC com de CA), es limita la caiguda de tensió, i per tant les pèrdues de potencia en el cablejat, per a qualsevol condició de treball, a un valor màxim del 1,5% de la seva tensió de servei.

Les pèrdues per cablejat obtingudes amb la simulació del PVSYST, en les condicions reals de funcionament de la instal·lació, són del 0,97% en els circuits de CC i del 0,1% en el circuit de CA de connexió del generador fotovoltaic a la instal·lació interior.

Pèrdues per reflectància (H)

Les pèrdues per reflectància angular (factor IAM) obtingudes amb la simulació del PVSYST, són del 2,74%, mentre que del càlcul de les pèrdues per reflectància espectral resulta una correcció positiva (guany d'energia) del 0,22%.

Pèrdues per indisponibilitat (I)

Amb aquest concepte s'avaluen les pèrdues degudes a la fallada en el funcionament de la instal·lació (fallades d'aïllament, actuació de proteccions, falta de xarxa, etc.)

S'ha considerat una indisponibilitat global anual de la instal·lació de 4 dies complets de no funcionament, repartits aleatòriament en dos períodes, resultant a la simulació del PVSYST unes pèrdues globals per indisponibilitat del 1,66%.

Concepte de Performance Ratio

El factor de rendiment total o Performance Ratio (PR), és l'eficiència de la instal·lació solar en condicions reals de treball, que té en compte els diferents tipus de pèrdues enumerades anteriorment.

$$PR=(1-A) \times (1-B) \times (1-C) \times (1-D) \times (1-E) \times (1-F) \times (1-G) \times (1-H) \times (1-I)$$



3.2.3. PRODUCCIÓ ANUAL ESTIMADA

Els resultats obtinguts mitjançant la simulació efectuada amb el PVSYST corresponen a una producció anual estimada per a aquesta instal·lació de 66,61 MWh, amb un PR global anual del 81,25%.

De l'estudi de l'històric de consums mensuals de l'edifici i de la resta de equipaments municipals que es beneficiaran de la producció d'aquesta instal·lació, es dedueix que aproximadament 37,1 MWh anuals de l'energia generada serà autoconsumida de manera instantània. La resta, serà energia excedentària que s'injectarà a la xarxa de distribució segons el procediment establert en l'article 14 del RD 244/2019.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR



Versión 7.2.4

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Biblioteca St Jaume d'Enveja

Variante: Biblioteca St Jaume d'Enveja

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 46.2 kWp

Sant Jaume d'Enveja - España

Autor(a)

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrales: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1, 3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

**PVsyst V7.2.4**

VC0, Fecha de simulación:
14/07/21 15:19
con v7.2.4

Proyecto: Biblioteca St Jaume d'Enveja

Variante: Biblioteca St Jaume d'Enveja

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Resumen del proyecto**Sitio geográfico**

Sant Jaume d'Enveja

España

Datos meteo

Sant Jaume d'Enveja

PVGIS api TMY

Situación

Latitud 40.71 °N

Longitud 0.72 °E

Altitud 8 m

Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Resumen del sistema**Sistema conectado a la red****Orientación campo FV**

Plano fijo

Inclinación/Azimut 10 / -13 °

Información del sistema**Conjunto FV**

Núm. de módulos

Pnom total

Sin escena 3D definida, sin sombras**Sombreados cercanos**

Sin sombreados

Inversores

Núm. de unidades

Pnom total

Proporción Pnom

Necesidades del usuario

Ext. definida como archivo

CCH_Sant Jaume.csv

117 unidades

46.2 kWp

3 unidades

60.0 kWca

0.770

Resumen de resultados

Energía producida 66.61 MWh/año

Producción específica 1441 kWh/kWp/año

Proporción rend. PR 81.25 %

Fracción solar (SF) 42.64 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Definición del horizonte	6
Resultados principales	7
Diagrama de pérdida	8
Gráficos especiales	9



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695

Emplaçament: Carrer de Caserna, 16

Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



**PVsyst V7.2.4**

VC0, Fecha de simulación:
14/07/21 15:19
con v7.2.4

Proyecto: Biblioteca St Jaume d'Enveja

Variante: Biblioteca St Jaume d'Enveja

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Parámetros generales**Sistema conectado a la red****Orientación campo FV****Orientación**

Plano fijo

Inclinación/Azmut 10 / -13 °

Horizonte

Altura promedio

0.6 °

Sin escena 3D definida, sin sombras**Configuración de cobertizos**

Sin escena 3D definida

Modelos usados

Transposición Perez
Difuso Importado
Circunsolar separado

Necesidades del usuario

Ext. definida como archivo
CCH_Sant Jaume.csv

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año	
7907	11277	6173	4793	4558	6532	10755	8463	6398	4843	6885	8435	87021	kWh

Características del conjunto FV**Módulo FV**

Fabricante

Jinkosolar

Modelo

JKM395M-6RL3

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 395 Wp

Número de módulos FV 117 unidades

Nominal (STC) 46.2 kWp

Conjunto #1 - Subconjunto #1

Número de módulos FV 20 unidades

Nominal (STC) 7.90 kWp

Módulos 1 Cadena x 20 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 7.21 kWp

U mpp 661 V

I mpp 11 A

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Número de módulos FV 38 unidades

Nominal (STC) 15.01 kWp

Módulos 2 Cadenas x 19 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 13.70 kWp

U mpp 628 V

I mpp 22 A

Conjunto #3 - Subconjunto #3

Número de módulos FV 40 unidades

Nominal (STC) 15.80 kWp

Módulos 2 Cadenas x 20 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 14.42 kWp

U mpp 661 V

I mpp 22 A

Inversor

Fabricante

SMA

Modelo

Sunny Tripower 20000TL-30

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 20.0 kWca

Número de inversores 3 unidades

Potencia total 60.0 kWca

Número de inversores 1 * MPPT 50% 0.5 unidades

Potencia total 10.0 kWca

Voltaje de funcionamiento 320-800 V

Proporción Pnom (CC:CA) 0.79

Número de inversores 1 unidades

Potencia total 20.0 kWca

Voltaje de funcionamiento 320-800 V

Proporción Pnom (CC:CA) 0.75

Número de inversores 1 unidades

Potencia total 20.0 kWca

Voltaje de funcionamiento 320-800 V

Proporción Pnom (CC:CA) 0.79



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

**PVsyst V7.2.4**

VC0, Fecha de simulación:
14/07/21 15:19
con v7.2.4

Proyecto: Biblioteca St Jaume d'Enveja

Variante: Biblioteca St Jaume d'Enveja

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Características del conjunto FV

Conjunto #4 - Subconjunto #4			
Número de módulos FV	19 unidades	Número de inversores	1 * MPPT 50% 0.5 unidades
Nominal (STC)	7.51 kWp	Potencia total	10.0 kWca
Módulos	1 Cadena x 19 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)			
Pmpp	6.85 kWp	Voltaje de funcionamiento	320-800 V
U mpp	628 V	Proporción Pnom (CC:CA)	0.75
I mpp	11 A		
Potencia FV total		Potencia total del inversor	
Nominal (STC)	46 kWp	Potencia total	60 kWca
Total	117 módulos	Núm. de inversores	3 unidades
Área del módulo	223 m²	Proporción Pnom	0.77
Área celular	192 m²		



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

**VISAT LE047472
30/8/2021**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

**PVsyst V7.2.4**

VC0, Fecha de simulación:
14/07/21 15:19
con v7.2.4

Proyecto: Biblioteca St Jaume d'Enveja

Variante: Biblioteca St Jaume d'Enveja

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Pérdidas del conjunto**Pérdidas de suciedad del conjunto**

Frac. de pérdida 3.0 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

LID - Degradación Inducida por Luz

Frac. de pérdida 2.0 %

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida 0.1 %

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Recubrimiento Fresnel AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

Corrección espectral

Modelo FirstSolar

Agua precipitable estimada a partir de la humedad relativa

Conjunto de coeficientes	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0.85914	-0.02088	-0.0058853	0.12029	0.026814	-0.001781

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global 10 mΩ

Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #1 - Subconjunto #1

Res. conjunto global 1000 mΩ

Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #3 - Subconjunto #3

Res. conjunto global 500 mΩ

Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Res. conjunto global 475 mΩ

Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #4 - Subconjunto #4

Res. conjunto global 950 mΩ

Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdidas del sistema.**Indisponibilidad del sistema**

Frac. de tiempo 1.1 %

4.0 días,

2 períodos

Pérdidas de cableado CA**Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección**

Voltaje inversor 400 Vca tri

Frac. de pérdida 0.05 % en STC

Sistema global

Sección cables Cobre 3 x 25 mm²

Longitud de los cables 3 m



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



**PVsyst V7.2.4**

VC0, Fecha de simulación:
14/07/21 15:19
con v7.2.4

Proyecto: Biblioteca St Jaume d'Enveja

Variante: Biblioteca St Jaume d'Enveja

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Definición del horizonte

Altura promedio 0.6 ° Factor Albedo 1.00
Factor difuso 1.00 Fracción de albedo 100 %

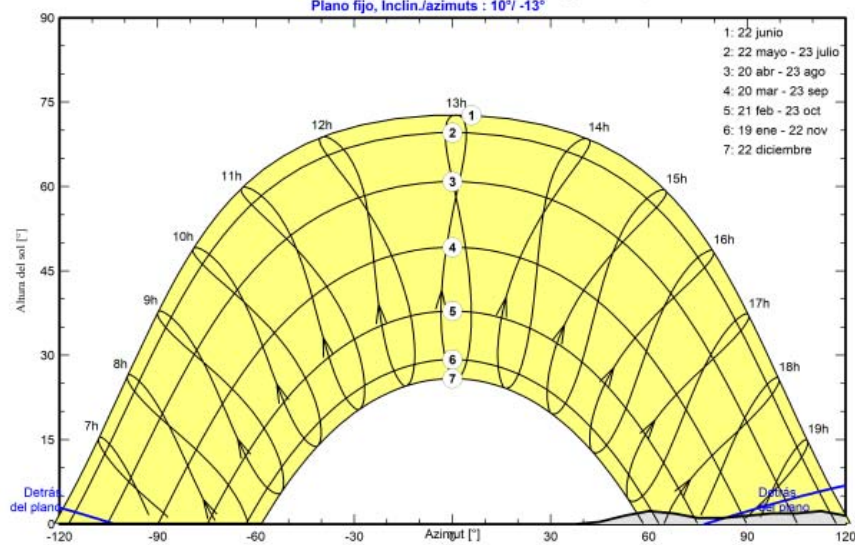
Perfil del horizonte

Azimet [°]	-180	-173	-165	-158	-143	38	45	53	60	68	75	83	90
Altura [°]	0.8	0.8	1.1	0.8	0.0	0.0	0.4	1.5	2.3	1.9	1.1	1.1	1.5
Azimet [°]	98	105	113	120	128	135	143	150	158	165	173	180	
Altura [°]	1.9	1.9	2.3	1.5	1.5	1.1	1.5	1.9	1.9	1.1	0.8	0.8	

Recorridos solares (diagrama de altura / azimet)

Horizon from PVGIS website API, Lat=40°42'24", Long=0°43'8", Alt=8m

Plano fijo, Inclín/azimuts : 10°/-13°



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

**PVsyst V7.2.4**

VC0, Fecha de simulación:
14/07/21 15:19
con v7.2.4

Proyecto: Biblioteca St Jaume d'Enveja

Variante: Biblioteca St Jaume d'Enveja

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Resultados principales**Producción del sistema**

Energía producida

66.61 MWh/año

Producción específica

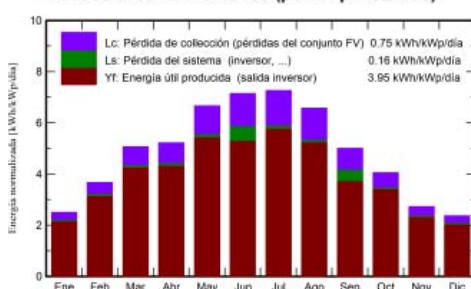
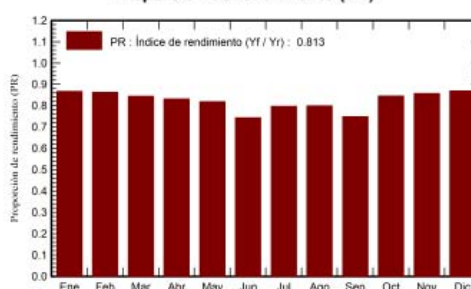
1441 kWh/kWp/año

Proporción de rendimiento (PR)

81.25 %

Fracción solar (SF)

42.64 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)**Proporción de rendimiento (PR)****Balances y resultados principales**

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_User MWh	E_Solar MWh	E_Grid MWh	EFrGrid MWh
Enero	63.3	28.85	8.19	77.5	71.8	3.192	7.91	2.271	0.835	5.636
Febrero	86.4	28.25	7.14	102.7	96.1	4.196	11.28	3.453	0.641	7.824
Marzo	139.9	44.78	9.97	157.0	148.0	6.266	6.17	3.127	3.000	3.046
Abril	148.9	59.18	12.81	156.5	148.1	6.163	4.79	2.565	3.453	2.228
Mayo	201.7	68.19	15.45	206.5	195.7	7.984	4.56	2.526	5.283	2.032
Junio	212.2	68.99	19.57	214.4	203.4	8.167	6.53	3.647	3.717	2.886
Julio	221.2	66.83	23.25	225.2	214.1	8.472	10.76	5.543	2.749	5.212
Agosto	194.7	56.49	23.76	203.7	193.1	7.680	8.46	4.684	2.835	3.779
Septiembre	137.9	52.02	19.38	149.9	141.5	5.817	6.40	2.724	2.468	3.674
Octubre	107.9	37.83	14.46	125.6	118.0	5.022	4.84	2.061	2.849	2.782
Noviembre	66.9	28.77	11.76	81.7	75.8	3.328	6.89	2.221	1.017	4.664
Diciembre	56.9	22.19	6.16	73.2	67.4	3.027	8.43	2.285	0.656	6.150
Año	1637.9	562.38	14.37	1773.9	1673.0	69.314	87.02	37.106	29.505	49.914

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_User Energía suministrada al usuario

E_Solar Energía del sol

E_Grid Energía inyectada en la red

EFrGrid Energía de la red



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



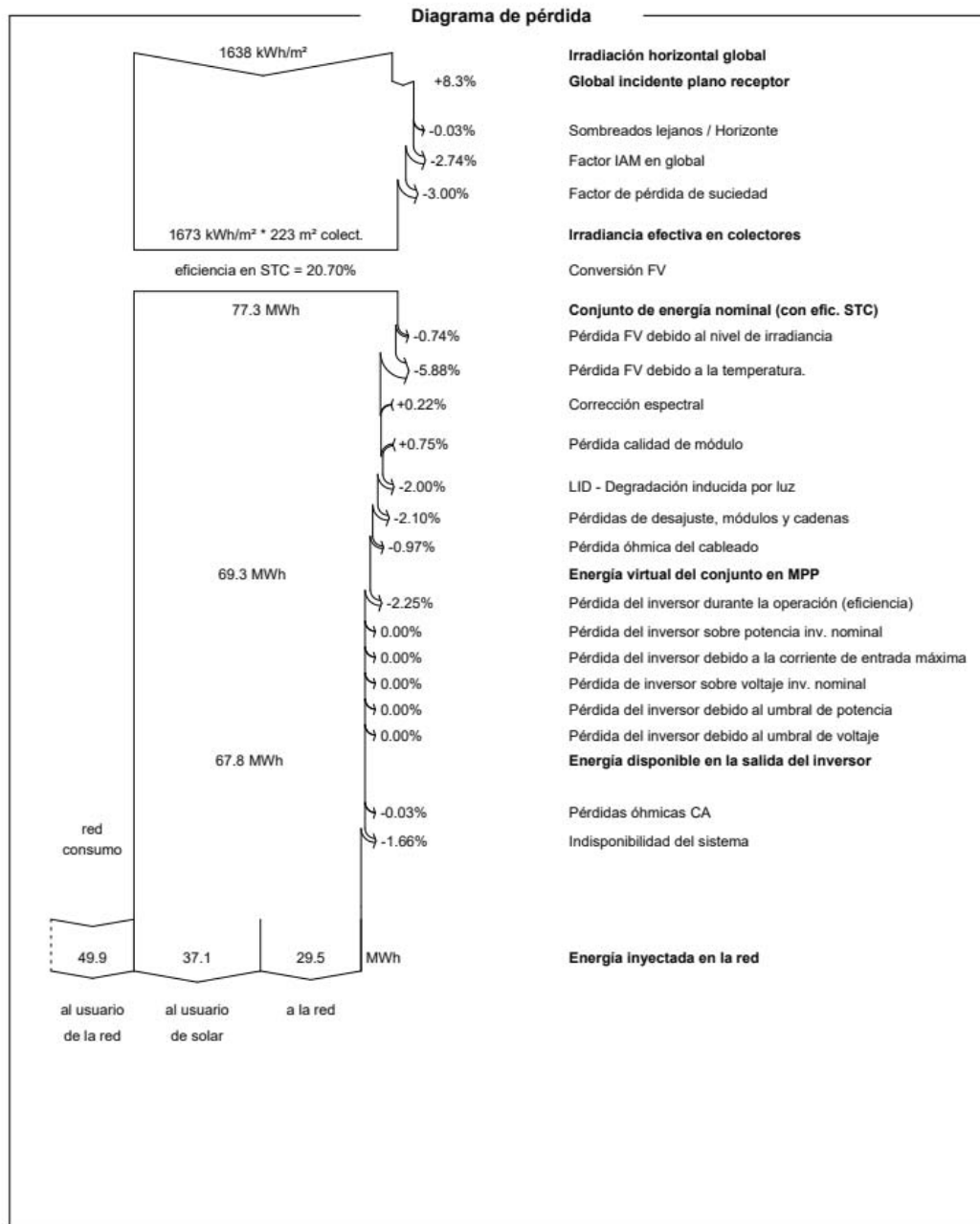


PVsyst V7.2.4
VC0, Fecha de simulación:
14/07/21 15:19
con v7.2.4

Proyecto: Biblioteca St Jaume d'Enveja

Variante: Biblioteca St Jaume d'Enveja

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)



14/07/21

PVsyst Licensed to EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Página 8/9

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR



PVsyst V7.2.4

VC0, Fecha de simulación:
14/07/21 15:19
con v7.2.4

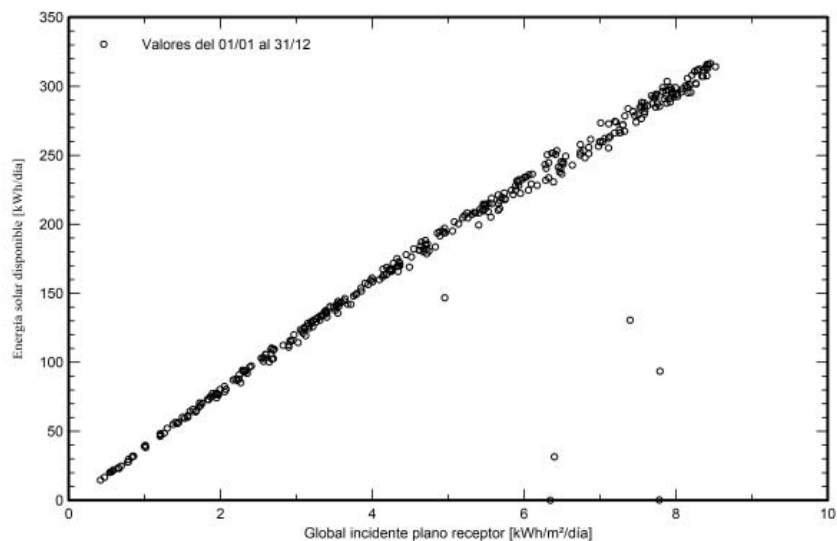
Proyecto: Biblioteca St Jaume d'Enveja

Variante: Biblioteca St Jaume d'Enveja

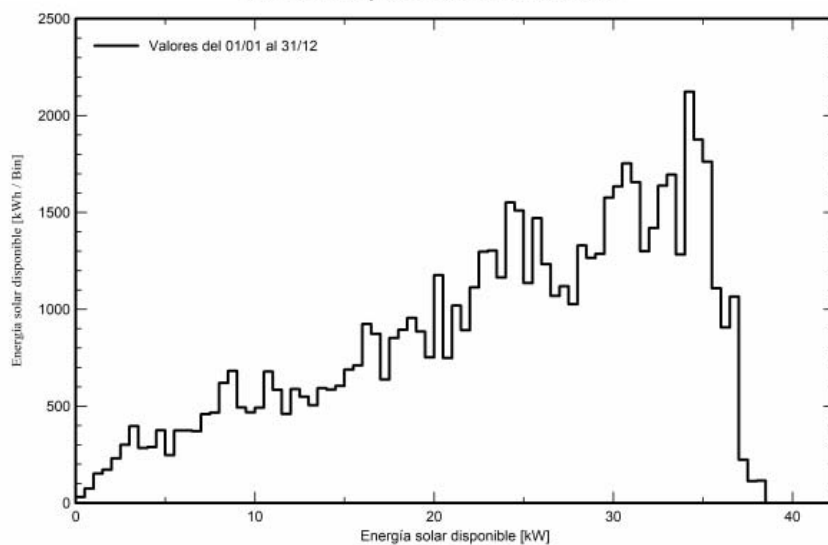
EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



14/07/21

PVsyst Licensed to: EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Página 9/9

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



3.3. CÀLCULS ELÈCTRICS

3.3.1. DISSENY DE LES LÍNIES ELÈCTRIQUES

En el present apartat es realitza la descripció de les diferents línies elèctriques que componen la instal·lació, la justificació dels càlculs realitzats i les seccions mínimes donades als cablejats de tota la instal·lació.

En un projecte com aquest, el correcte dimensionat del cablejat és un factor clau en el disseny de la instal·lació. Per una banda influeix en el pressupost i per l'altre es maximitza la seva eficiència.

El REBT limita les pèrdues entre els diferents trams de la instal·lació. En funció d'aquests valors màxims i de les característiques específiques de la instal·lació, es determinarà la secció òptima de cadascun dels trams de cablejat.

Els diferents trams de cablejat en que dividirem la instal·lació seràn:

- Cablejat entre panells.
- Cablejat entre panells i inversor.
- Cablejat entre inversor i quadre de comandament i protecció de CA (QCPFV CA).
- Cablejat entre QCPFV CA i quadre general de comandament i protecció de l'instal·lació interior existent (QGCP).

La instal·lació està formada per un total de 117 panells solars fotovoltaics de 395 W pic distribuïts en la coberta de l'edifici existent. A més, la instal·lació compta amb dos inversors centralitzats de 20 kW cadascun de potència nominal, que se situarà a la sala elèctrica existent segons plànols, sent la potència total de la instal·lació de 40 kW nominals i la potència pic de 46,215 kWp.

Entre els panells i el inversor, s'interposen uns elements de comandament i protecció de CC (que en aquest cas es troben integrats en el propi inversor), i entre el inversor i la connexió a la xarxa interior de BT de consum, s'interposa el Quadre de Comandament i Protecció de CA (QCPFV CA). Aquestes quadres i equips es situaran segons plànols.

L'elecció de la secció del cablejat per a cada tram es basarà en dos criteris: el criteri de caiguda de tensió, i el criteri tèrmic.

3.3.1.1. CAIGUDA DE TENSÍO

Les pèrdues que es donen en els conductors depenen de la seva longitud, la seva secció, de la potència que circula a través d'ells i de la tensió a la que estan sotmesos.

La intensitat que circula pels conductors és el factor determinant per al seu correcte dimensionat seguint el criteri tèrmic.

Corrent Continu:

La caiguda de tensió ΔU que es produeix en una línia amb corrent continu essent coneguda la potència, ve donada per la següent expressió:

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



$$\Delta U = \frac{2xPxL}{CxSxU} ; I = \frac{P}{U}$$

On:

P=Potència nominal (W)

U=Tensió nominal en el camp fotovoltaic (V)

I=Intensitat nominal dels panells (A)

L=Longitud de la línia (m)

S=Secció del conductor (mm²)

C=conductivitat de l'element que forma el conductor, en aquest cas serà coure i la seva conductivitat depèn de la seva temperatura de treball (48,5 m/Ω·mm² a 70 °C i 45,5 m/Ω·mm² a 90 °C)

Sabent que la caiguda de tensió màxima no pot ser superior a 1,5% (les cdt poden ser variables, però la suma de tots els trams de continua no pot superar aquest valor de 1,5%), agafant com a conductivitat del coure 45,5 m/Ω·mm² com a cas més desfavorable, s'obtenen les diferents seccions dels cablejats per cada tram.

Donat que amb aquesta expressió obtenim la secció mínima del cable per evitar que les pèrdues superin els límits permesos, sempre sobredimensionarem la secció fins la primera mida normalitzada superior, adaptant-nos d'aquesta manera a les recomanades pels fabricants.

Corrent Altern

La caiguda de tensió ΔU que es produeix en una línia amb corrent altern menystenint la inducció de la línia i sent coneguda la potència, ve donada per la següent expressió:

Per trifàsic:
$$\Delta U = \frac{PxL}{CxSxU} ; I = \frac{P}{\cos \varphi \times \sqrt{3} \times U}$$

Per Monofàsic
$$\Delta U = \frac{2xPxL}{CxSxU} ; I = \frac{P}{\cos \varphi \times U}$$

On:

P=Potència nominal (W)

U=Tensió nominal del circuit (V)

I= Intensitat (A)

L=Longitud de la línia (m)

S=Secció del conductor (mm²)

cos φ= Factor potència (en aquest cas 1)

C =conductivitat de l'element que forma el conductor, en aquest cas serà coure i la seva conductivitat depèn de la seva temperatura de treball ($48,5 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ a 70°C i $45,5 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ a 90°C)

Sabent que la caiguda de tensió màxima no pot ser superior a 1,5% (les cdt poden ser variables, però la suma de tots els trams de alterna no pot superar aquest valor de 1,5%), agafant com a conductivitat del coure $45,5 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ com a cas més desfavorable, s'obtenen les diferents seccions dels cablejats per cada tram.

3.3.1.2. COMPROVACIÓ TÈRMICA

La secció dels conductors complirà, a més del criteri de caigudes de tensió exposat anteriorment, amb el criteri tèrmic. Aquest criteri prové de l'efecte Joule, doncs l'emissió de calor ha de ser inferior a la suportada pel cable.

Tal i com es mostra a continuació, tots els trams compleixen les condicions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, ja que la intensitat que circula pels cables, majorada un 25% (segons ITC-40 del REBT) no supera les màximes admissibles, un cop aplicats els coeficients de reducció indicats en el reglament.

Les intensitats màximes admissibles dels conductors de coure en les instal·lacions interiors o receptores, queden definides en la taula 1 de la ITC-BT-19 del REBT per a una temperatura ambient de l'aire de 40°C .

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR								
B		Conductores aislados en tubos ^{b)} en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
B2		Cables multiconductores en tubos ^{b)} en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR					
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ^{b)}					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
E		Cables multiconductores al aire libre ^{c)} . Distancia a la pared no inferior a 0.3D ^{b)}						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
F		Cables unipolares en contacto mutuo ^{d)} . Distancia a la pared no inferior a D ^{b)}							3x PVC				3x XLPE o EPR ¹⁾		
G		Cables unipolares separados mínimo D ^{b)}									3x PVC ¹⁾		3x XLPE o EPR		
Cobre			mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
			1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-	-
			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-	-
			4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-	-
			6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-	-
			10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-	-
			16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-	-
			25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166	-
			35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206	-
			50		94			117	125	133	145	159	175	188	250
			70			103		149	160	171	188	202	224	244	321
			95				117	180	194	207	230	245	271	296	391
			120				208	208	225	240	267	284	314	348	455
			150				236	236	260	278	310	338	363	404	525
			185				268	268	297	317	354	386	415	464	601
			240				315	315	350	374	419	455	490	552	711
			300				360	360	404	423	484	524	565	640	821

Taula 1 de la ITC-BT-19



Existeixen uns valors de correcció que depenen de la Tª ambient, l'agrupació de cables, resistivitat tèrmica del terreny, profunditat de soterrament, etc. Agafant la opció més desfavorable, prenem com a factor de correcció el valor de 0,7 per als cablejats de corrent continu i de 0,8 per als de corrent alterna.

3.3.1.3. CÀLCUL I DIMENSIONAT DELS CONDUCTORS

A partir de les fórmules i consideracions aplicades anteriorment es defineixen les següents taules, on s'especifiquen tots els valors de les seccions i caigudes de tensió de cada tram.

Corrent Continu:

Inversor A

TRAM	POTÈNCIA (W)	INTENSITAT CÀLCUL (A)	TENSIÓ CÀLCUL (V)	SECCIÓ CABLE (mm2)	TIPUS	LONG. (m)	CdT (V)	CdT (%)
Cadena A1 a INVERSOR A	7.505	10,8	695	6	Cu	36	2,85	0,41%
Cadena A2 a INVERSOR A	7.900	10,8	731	6	Cu	35	2,77	0,38%
Cadena A3 a INVERSOR A	7.505	10,8	695	6	Cu	66	5,22	0,75%
CdT Màxima dels Circuits CC							5,22	0,75%

Inversor B

TRAM	POTÈNCIA (W)	INTENSITAT CÀLCUL (A)	TENSIÓ CÀLCUL (V)	SECCIÓ CABLE (mm2)	TIPUS	LONG. (m)	CdT (V)	CdT (%)
Cadena B1 a INVERSOR B	7.505	10,8	695	6	Cu	76	6,01	0,87%
Cadena B2 a INVERSOR B	7.900	10,8	731	6	Cu	46	3,64	0,50%
Cadena B3 a INVERSOR B	7.900	10,8	731	6	Cu	60	4,75	0,65%
CdT Màxima dels Circuits CC							6,01	0,87%

Corrent Altern:

TRAM	POTÈNCIA (W)	INTENSITAT CÀLCUL (A)	TENSIÓ CÀLCUL (V)	SECCIÓ CABLE (mm2)	TIPUS	LONG. (m)	CdT (V)	CdT (%)
INVERSOR A a QCPFV CA	20.000	28,9	400	10	Cu	10	1,10	0,27%
INVERSOR B a QCPFV CA	20.000	28,9	400	10	Cu	9	0,99	0,25%
QCPFV CA a TMF10 Nova	40.000	57,7	400	16	Cu	15	2,06	0,52%
TMF10 Nova a TMF10 existent	40.000	57,7	400	25	Cu	2	0,18	0,04%
CdT Màxima dels Circuits CA							3,16	0,79%

Pel què fa a les comprovacions per criteri tèrmic, s'han comprovat i compleixen en tots els trams.

Respecte al sistema de canalitzacions, es complirà amb l'ITC-BT- 21.



3.3.2. PROTECCIONS

3.3.2.1. GENERALITATS

Curtcircuits i sobrecàrregues (ITC-BT-22)

El curtcircuit és un punt de treball no perillós per al generador fotovoltaic, ja que la corrent està limitada a un valor molt proper a la màxima d'operació normal del mateix. El curtcircuit pot, no obstant, ésser perjudicial per a l'ondulador. Com a mitjà de protecció s'inclouen fusibles de tipus gPV normalitzats segons EN 60269, que actuen també de protecció contra sobrecàrregues, com es comenta a continuació.

Per a les persones és perillosa la realització o eliminació d'un curtcircuit franc en el camp generador, pot passar ràpidament del circuit obert al curtcircuit, el que produeix un elevat arc elèctric, per la variació brusca de la corrent.

Curtcircuits

Perquè una línia quedi protegida d'un curtcircuit, el poder de tall de la protecció ha de ser major que la intensitat màxima de curtcircuit.

$$I_{cu} \geq I_{cc \text{ màx}}$$

Els fusibles tipus gPV seleccionats tenen un poder de tall assignat de 30 kA, valor molt superior a les intensitats de curtcircuit màximes que podrien produir-se en el cablejat del generador fotovoltaic.

Sobrecarrega

Perquè una línia quedi protegida de sobrecàrregues, la protecció ha de complir simultàniament les següents condicions:

$$I_{us} \leq I_n \leq I_z \text{ cable} ; I_{tc} \leq 1.45 \cdot I_z \text{ cable}$$

Estant presentades en la taula de comprovacions de la següent manera:

- I_{us} = Intensitat d'ús prevista en el circuit.
- I_n = Intensitat nominal del fusible o magnetotèrmic.
- I_z = Intensitat admissible del conductor o del cable.
- I_{tc} = Intensitat de dispar del dispositiu a temps convencional (1 h). Prenent com a valors pràctics:
 - o A la intensitat de funcionament en el temps convencional, per als interruptors automàtics ($1.45 \cdot I_n$ com a màxim).
 - o A la intensitat de fusió en el temps convencional, per als fusibles gPV ($1.6 \cdot I_n$).

Contactes directes i indirectes (ITC-BT-24)

El generador fotovoltaic es connectarà en mode flotant, proporcionant nivells de protecció adequats enfront de contacte directe i indirecte, sempre que la resistència d'aïllament de la part de contínua es mantingui per damunt d'uns nivells de seguretat i no succeeixi un primer defecte a masses o a terra. En aquest últim cas, es genera una situació de risc, que es soluciona per mitjà de:

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



- L'aïllament classe II dels mòduls fotovoltaics, cables i caixes de connexió. Aquestes últimes, comptaran a més amb clau i estaran dotades de senyals de perill elèctric.
- Controlador permanent d'aïllament, integrat en l'ondulador, que detecti l'aparició d'una primera fallada, quan la resistència d'aïllament sigui inferior al valor següent:

$$R_{ISO,MIN} (\Omega) = 40xV_{G,MAX}(V) - 1000$$

on $V_{G,MAX}$ és la tensió corresponent al generador en circuit obert operant a baixa temperatura, que correspon al 125 % de la tensió de circuit obert en condicions estàndard. Aquesta tensió és la major que pot arribar al generador fotovoltaic, de manera que constitueix la condició de major perill elèctric.

Amb aquesta condició es garanteix que la corrent de defecte sigui inferior a 30 mA, que marca el llindar de risc elèctric per a les persones.

L'ondulador detindrà el seu funcionament i s'activarà una alarma visual en l'equip.

Totes les parts actives de la instal·lació tindran recobriment aïllant adequat, de característiques perdurables en el temps, i capaç de limitar la corrent de contacte a valors inferior a 1 mil·liamper.

Les connexions es faran a l'interior de caixes de material aïllant amb tapa aïllant, que compliran la mateixa limitació. Els conductors s'uniran sempre amb regletes de cargol de pressió, de forma que s'asseguri la immobilitat i subjecció de la connexió.

Els quadres es formaran amb mòduls de doble aïllament.

Les presses de corrent seran de tipus homologat i compliran les normes tècniques de seguretat aplicables.

Totes les línies es troben protegides al seu origen per un interruptor diferencial de disparo per intensitat de defecte, que serà propi de cada línia o compartit amb d'altres.

La sensibilitat dels interruptors diferencials serà la que s'indica a l'esquema unifilar, de forma que, en cas de contacte entre parts actives i masses de la instal·lació, aquesta es desconnecti si la tensió de contacte supera els valors d'umbral perillós, segons la ITC-BT-24 (24 V en locals mullats i 50V en locals normals).

Aquests interruptors provocaran l'obertura automàtica de la instal·lació interior quan la suma vectorial de les intensitats que travessen els extrems de l'aparell aconseguixi un valor determinat (sensibilitat).

Per una sensibilitat de 0,3 A la resistència màxima serà de:

$$R = \frac{24V}{I_s} = \frac{24V}{0,3} = 80 \text{ Ohms}$$

Sent:

R = Resistència de terra en Ohms.

I_s = Valor de la sensibilitat de l'interruptor en ampers.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



50 V = Tensió màxima de defecte en locals no conductors, i 24 V. en local o emplaçament conductor (ITC-BT-18).

El valor de la resistència a terra es comprovarà posteriorment, al finalitzar la instal·lació, assegurant-se que no se superi el valor màxim calculat. De no ser així, es millorarà la presa de terra existent, o es realitzarà una nova connectada a ella, fins a aconseguir el valor mínim exigít.

Sobretensions (ITC-BT-23)

Es poden originar sobretensions d'origen atmosfèric de certa importància. Per aquest motiu, es protegirà tant l'entrada de CC de l'ondulador com la sortida CA del mateix mitjançant dispositius de protecció classe II/tipus 2, intensitat nominal de descàrrega (8/20)(L-N) de 20 kA, intensitat màxima de descàrrega (8/20)(L-N) de 40 kA, temps de resposta (L-N) de 25 ns, i nivell de protecció en tensió (L-N) a I_n de 1,3 kV.

Fallides a terra

La instal·lació comptarà amb protecció diferencial de 500 mA de sensibilitat en la part CA, per tal de protegir de derivacions aquest circuit.

Protecció de la qualitat del subministrament

En la ITC-BT-40 es recullen algunes especificacions relacionades amb la qualitat de l'energia injectada a la xarxa en instal·lacions generadores. De manera que la instal·lació comptarà amb:

- **Interruptor automàtic de la interconnexió**, per a la desconexió-connexió automàtica de la instal·lació fotovoltaica en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, conjuntament amb un Relé d'enclavament. Els valors d'actuació per a màxima i mínima freqüència, màxima i mínima tensió seran de 51 Hz, 49 Hz, $1,1 \times U_m$ i $0,85 \times U_m$, respectivament. El rearmament del sistema de commutació i, per tant, de la connexió amb la xarxa de baixa tensió de la instal·lació fotovoltaica serà automàtic, una vegada s'hagi restablert la tensió de la xarxa per l'empresa distribuïdora. Estan integrades en l'equip inversor les funcions de protecció de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, de manera que les maniobres automàtiques de desconexió-connexió seran realitzades per aquest. Les funcions seran realitzades mitjançant un contactor el rearmament del qual serà automàtic, una vegada es restableixin les condicions normals de subministrament de la xarxa. El contactor, governat normalment per l'inversor, podrà ésser activat manualment. L'estat del contactor («on/off»), s'haurà de senyalitzar amb claredat en el frontal de l'equip, en un lloc destacat.

Per a emprar les proteccions per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència i de màxima i mínima tensió incloses en l'inversor, el fabricant certifica:

- 1º. Els valors de tara de tensió.
- 2º. Els valors de tara de freqüència.
- 3º. El tipus i característiques d'equip utilitzat internament per a la detecció d'errades (model, marca, calibratge, etc.).
- 4º. Que l'ondulador ha superat les proves corresponents en quan als límits establerts de tensió i freqüència.

En cas que les funcions de protecció siguin realitzades per un programa de «software» de control d'operacions, els precintes físics seran substituïts per certificacions del fabricant de l'inversor, en les que es mencionin explícitament que l'esmentat programa no és accessible per a l'usuari de la instal·lació.

S'adjuntan en l'annex corresponent tots aquests documents.

- **Funcionament en illa:** l'interruptor automàtic de la interconnexió impedeix aquest funcionament, perillós per al personal de la companyia distribuïdora.

3.3.2.2. PROTECCIONS DE CC

En la protecció per fusible gPV, es compleix que $I_{tc}=1,6 \cdot I_n$

$$I_{us} = I \text{ màxima mòdul} = 10,80 \text{ A}$$

$$I_z = \text{Intensitat admissible del cablejat aplicant el factor de correcció} = 0,7 \times 49 = 34,3 \text{ A}$$

$$I_{tc} = 1,6 \cdot I_n$$

Per tant s'ha de complir que:

Sèries

$$10,80 \leq I_n \leq 34,3 \rightarrow \text{S'instal·laràn fusibles de 15 A}$$

$$\text{Es comprova } I_{tc} \leq 1,45 \cdot I_z ; \quad I_{tc}=1,6 \times I_n= 24 \text{ A}; \quad 24 \text{ A} \leq 1,45 \times 34,3 \text{ A} \rightarrow \text{Correcte}$$

3.3.2.3. PROTECCIONS DE CA

Es comprova que es compleixi $I_b \leq I_n \leq I_z$

Interruptor general a la sortida de cada inversor:

$$I_{us} = I \text{ màxima sortida inversor} = 29,0 \text{ A}$$

$$I_z = \text{Intensitat admissible del cablejat aplicant el factor de correcció} = 0,8 \times 60 = 48 \text{ A}$$

Per tant s'ha de complir que:

$$29,0 \leq I_n \leq 48 \rightarrow \text{S'instal·larà 1 interruptor magnetotèrmic tetrapolar de 40 A.}$$

Interruptor general

$$I_{us} = I \text{ màxima} = 58,0 \text{ A}$$

$$I_z = \text{Intensitat admissible del cablejat aplicant el factor de correcció} = 0,8 \times 80 = 64 \text{ A}$$

Per tant s'ha de complir que:

$$58,0 \leq I_n \leq 64 \rightarrow \text{S'instal·larà 1 interruptor magnetotèrmic tetrapolar de 63 A.}$$



Interruptor Diferencial:

S'instal·larà 1 interruptor diferencial tetrapolar de 63 A de intensitat nominal i 500 mA de sensibilitat, associat a l'interruptor general, de tipus A superinmunitzat.

3.3.2.4. XARXA DE TERRES

El càlcul de la resistència de posada a terra de la instal·lació es realitza segons la ITC-BT-18 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Totes les línies de la instal·lació, tindran conductors de protecció (terra), al que es connectaran les masses metàl·liques accessibles de la mateixa, xassís de lluminàries, equips, etc. La línia general de terra es connectarà a la xarxa de terres existent de la instal·lació de consum i s'assegurarà una resistència no superior a 80 Ohms.

3.3.3. CONNEXIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

L'evacuació d'energia es farà a través de la xarxa interior de consum. Es connectarà per tant en paral·lel al quadre general de comandament i protecció existent segons l'esquema unifilar. Tal i com es descriu en capítols anteriors.

3.3.4. COMPROVACIONS

Es comprovarà el compliment de tota l'instal·lació amb el REBT i amb les normes tècniques particulars de la companyia elèctrica distribuïdora.



4. PRESSUPOST

El resum per partides del pressupost d'aquest projecte és el que s'indica a continuació:

Codi	Descripció	Total
C01	SUBMINISTRAMENT PANELLS FOTOVOLTAICS	14.788,80 €
C02	SUBMINISTRAMENT INVERSORS	5.816,00 €
C03	SUBMINISTRAMENT ELEMENTS DE SUPORT I SUBJECCIÓ DE PANELLS	11.431,08 €
C04	SUBMINISTRAMENT ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ	2.453,00 €
C05	SUBMINISTRAMENT CABLES I CONDUCTORS	1.395,83 €
C06	SUBMINISTRAMENT CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES	730,30 €
C07	TREBALLS DE MUNTATGE, CONNEXIÓ I MONITORITZACIÓ	7.625,25 €
C08	TREBALLS DE VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I POSADA EN SERVEI	1.030,00 €
C09	DOCUMENTACIÓ	255,00 €
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)		45.525,26 €
DESPESES GENERALS (13% s/PEM)		5.918,28 €
BENEFICI INDUSTRIAL (6% s/PEM)		2.731,52 €
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DE CONTRACTA (PEC)		54.175,06 €
I.V.A. (21% s/PEC)		11.376,76 €
TOTAL PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ (PBL)		65.551,82 €

El Pressupost Base de Licitació (PBL) ascendeix a la quantitat total de 65.551,82€ (SEIXANTA-CINC MIL CINC-CENTS CINQUANTA-UN EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS D'EURO).

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

**VISAT LE047472
30/8/2021**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

5. CONCLUSIONS

Per tot l'exposat anteriorment, l'enginyer tècnic industrial que subscriu aquest projecte espera haver aportat les dades suficients per la seva aprovació pels Organismes Competents, quedant a disposició d'aquests per qualsevol dubte o aclariment.

Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

L'Enginyer Tècnic Industrial
Jaume Castellà i Carlos, col·legiat núm. 18.695 del CETIT

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

6. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PRESENT PROJECTE

DOCUMENT 1. MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA DESCRIPTIVA I TÈCNICA

ANNEX I. DOCUMENTACIÓ DELS EQUIPS INSTAL·LATS

ANNEX II. Càlcul de l'estructura de suport

ANNEX III. ESTUDI DE CÀRREGUES DE L'ESTRUCTURA DE L'EDIFICI

DOCUMENT 2. PLÀNOLS

DOCUMENT 3. PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT 4. PRESSUPOST

DOCUMENT 5. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

ANNEX I. DOCUMENTACIÓ DELS EQUIPS INSTAL·LATS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 40 kW SOBRE LA COBERTA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SANT JAUME D'ENVEJA



Av. de Catalunya, 22-30, 43877 Sant Jaume d'Enveja (Tarragona)



Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

Av. de l'Estatut, 130, 08191 Rubí (Barcelona) · 931 937 390 · suma@epi.coop · www.epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

www.jinkosolar.com



Tiger 66TR

390-410 Watt

MONO-FACIAL MODULE

P-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

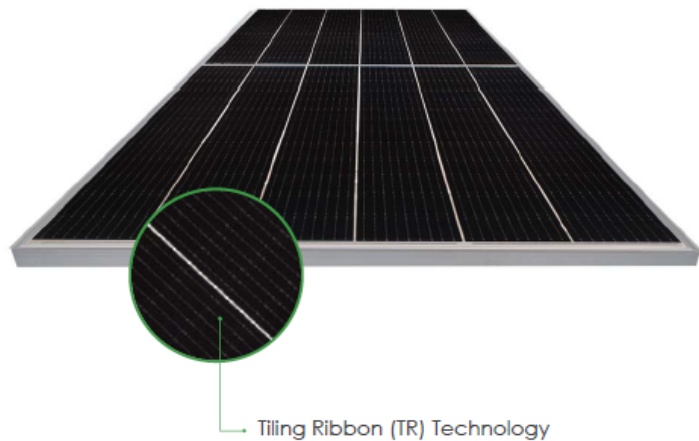
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Tiling Ribbon (TR) Technology

Key Features



TR technology + Half Cell

TR technology with Half cell aims to eliminate the cell gap to increase module efficiency (mono-facial up to 21.48%)



Best Warranty

12 year product warranty,
25 year linear power warranty



9BB instead of 5BB

9BB technology decreases the distance between bus bars and finger grid line which is benefit to power increase.



Enhanced Mechanical Load

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



Higher lifetime Power Yield

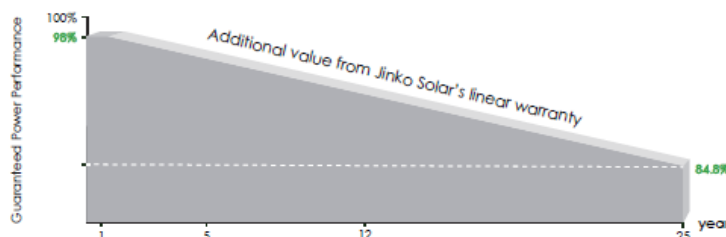
2% first year degradation,
0.55% linear degradation



Avoid debris, cracks and broken gate risk effectively

9BB technology using circular ribbon that could avoid debris, cracks and broken gate risk effectively

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



12 Year Product Warranty

25 Year Linear Power Warranty



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

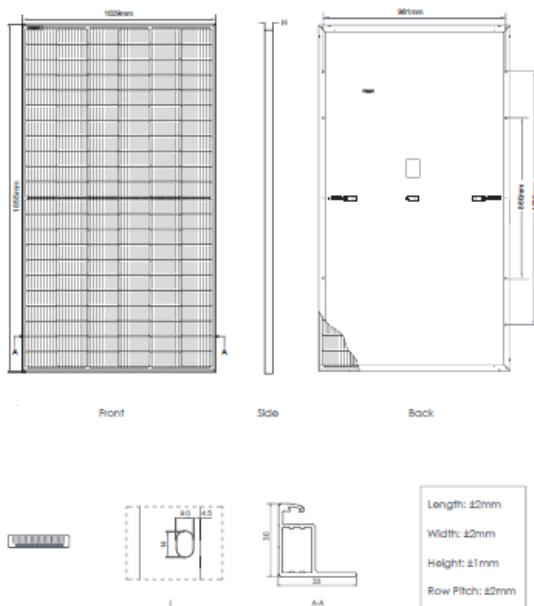
EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

Engineering Drawings

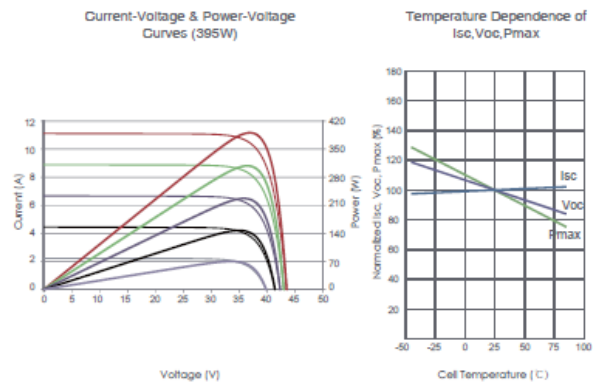


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

35pcs/pallets, 70pcs/stack, 840pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	132 (2×66)
Dimensions	1855×1029×30mm (73.03×40.51×1.18 inch)
Weight	20.8kg (45.86 lbs)
Front Glass	3.2mm Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm' (+): 290mm, (-): 145mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM390M-6RL3		JKM395M-6RL3		JKM400M-6RL3		JKM405M-6RL3		JKM410M-6RL3	
	JKM390M-6RL3-V		JKM395M-6RL3-V		JKM400M-6RL3-V		JKM405M-6RL3-V		JKM410M-6RL3-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	390Wp	290Wp	395Wp	294Wp	400Wp	298Wp	405Wp	301Wp	410Wp	305Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	36.49V	33.66V	36.58V	33.82V	36.67V	33.86V	36.76V	33.97V	36.84V	34.04V
Maximum Power Current (Imp)	10.69A	8.62A	10.80A	8.69A	10.91A	8.79A	11.02A	8.87A	11.13A	8.96A
Open-circuit Voltage (Voc)	43.75V	41.29V	43.93V	41.47V	44.12V	41.64V	44.20V	41.72V	44.29V	41.80V
Short-circuit Current (Isc)	11.39A	9.20A	11.48A	9.27A	11.57A	9.34A	11.68A	9.43A	11.79A	9.52A
Module Efficiency STC (%)	20.43%		20.69%		20.96%		21.22%		21.48%	
Operating Temperature(°C)	-40℃~+85℃									
Maximum System Voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum Series Fuse Rating	20A									
Power Tolerance	0~+3%									
Temperature Coefficients of Pmax	-0.35%/℃									
Temperature Coefficients of Voc	-0.28%/℃									
Temperature Coefficients of Isc	0.048%/℃									
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2℃									

*STC: Irradiance 1000W/m²

Cell Temperature 25°C

AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m²

Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

Wind Speed 1 m/s

©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.

Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

TR JKM390-410M-6RL3-(V)-F1-EN

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

SUNNY TRIPOWER 15000TL / 20000TL / 25000TL



Servicio inteligente con
SMA Smart Connected

SMA ShadeFix
STRING LEVEL OPTIMIZATION

Rentable

- Rendimiento máximo del 98,4 %
- Aumento del rendimiento sin trabajo de montaje gracias a la gestión de sombras integrada SMA ShadeFix

Seguro

- Descargador de sobretensión de CC integrable (DPS tipo II)

Flexible

- Tensión de entrada de CC hasta 1000 V
- Diseño de plantas perfecto gracias al concepto de multistring
- Pantalla opcional

Innovador

- Innovadoras funciones de gestión de red gracias a Integrated Plant Control
- Suministro de potencia reactiva las 24 horas del día (Q on Demand 24/7)

SUNNY TRIPOWER 15000TL / 20000TL / 25000TL

El especialista flexible para plantas comerciales y centrales fotovoltaicas de gran tamaño

El Sunny Tripower es el inversor ideal para plantas de gran tamaño en el sector comercial e industrial. Gracias a su rendimiento del 98,4 %, no solo garantiza unas ganancias excepcionalmente elevadas, sino que a través de su concepto de multistring combinado con un amplio rango de tensión de entrada también ofrece una alta flexibilidad de diseño y compatibilidad con muchos módulos fotovoltaicos disponibles.

La integración de nuevas funciones de gestión de energía como, por ejemplo, Integrated Plant Control, que permite regular la potencia reactiva en el punto de conexión a la red tan solo por medio del inversor, es una firme apuesta de futuro. Esto permite prescindir de unidades de control de orden superior y reducir los costes del sistema. El suministro de potencia reactiva las 24 horas del día (Q on Demand 24/7) es otra de las novedades que ofrece.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí
Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

SMA SMART CONNECTED

Servicio técnico integrado para un confort absoluto

SMA Smart Connected* es la monitorización gratuita del inversor a través de Sunny Portal de SMA. Si se produce un error en un inversor, SMA informa de manera proactiva al operador de la planta y al instalador. Esto ahorrará valiosas horas de trabajo y costes.

Con SMA Smart Connected el instalador se beneficia del diagnóstico rápido de SMA, lo que le permite solucionar los errores con rapidez y ganarse la simpatía del cliente con atractivas prestaciones adicionales.



ACTIVACIÓN DE SMA SMART CONNECTED

El instalador activa SMA Smart Connected durante el registro de la planta en Sunny Portal y de este modo se beneficia de la monitorización automática de inversores por parte de SMA.



MONITORIZACIÓN AUTOMÁTICA DE INVERSORES

Con SMA Smart Connected, SMA se hace cargo de la monitorización de los inversores. SMA supervisa cada uno de los inversores de forma automática y permanente para detectar anomalías en el funcionamiento. De este modo, los clientes se benefician de la vasta experiencia de SMA.



COMUNICACIÓN PROACTIVA EN CASO DE ERRORES

Tras el diagnóstico y el análisis de un error, SMA informa de inmediato al instalador y al cliente final por correo electrónico. Así todas las partes están perfectamente preparadas para corregir el error. Esto minimiza el tiempo de parada y, en consecuencia, ahorra tiempo y dinero. Gracias a los informes regulares sobre el rendimiento se obtienen valiosas conclusiones adicionales acerca del sistema completo.



SERVICIO DE RECAMBIO

En caso de requerirse un equipo de recambio, SMA suministra automáticamente un nuevo inversor en el plazo de 1 a 3 días tras diagnosticarse el error. El instalador puede dirigirse de forma activa al operador de la planta para la sustitución del inversor.



SERVICIO DE RENDIMIENTO

El operador de la planta puede exigir un pago compensatorio de parte de SMA si el inversor de recambio no se entrega dentro del plazo de 3 días.

* Para más detalles, véase el documento "Descripción de los servicios: SMA SMART CONNECTED"

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



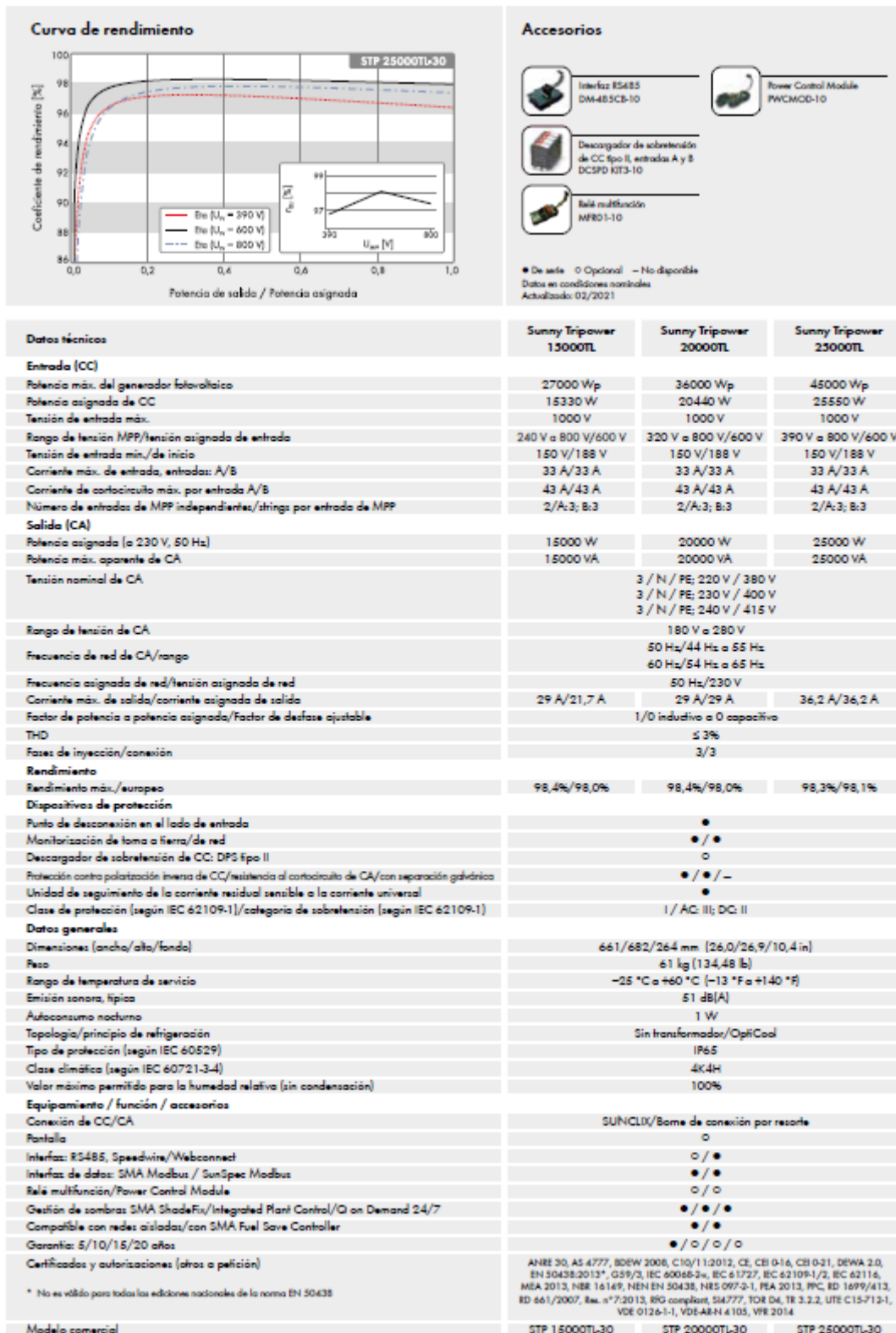
COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR



EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí
Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME · 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el Codi QR

SMA Solar Technology AG | Sonnenallee 1 | 34266 Niestetal | Germany
 Phone: +49 561 9522-0 | Fax: +49 561 9522-100 | Internet: www.SMA.de | E-mail: info@SMA.de
 Amtsgericht (District court) Kassel HRB (registration number) 3972
 Vorsitzender des Aufsichtsrats (Chairman of the Supervisory Board): Dr. Erik Ehrentraut
 Managing Board: Ulrich Hadding, Dr.-Ing. Jürgen Reinert



Declaración de conformidad UE

En virtud de las directivas de la UE

- Compatibilidad electromagnética 2014/30/UE (29/3/2014 L 96/79-106) (CEM)
- Baja tensión 2014/35/UE (29/3/2014 L 96/357-374) (DBT)
- Restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas 2011/65/UE (8/6/2011 L 174/88) y 2015/863/UE (31/3/2015 L 137/10) (RoHS)



Los elementos de la declaración descritos a continuación cumplen con la legislación de armonización correspondiente de la Unión. La siguiente tabla muestra las normas armonizadas que han sido aplicadas.

Gama de inversores	STP 15000TL-30 / STP 20000TL-30 / STP 25000TL-30
Subgrupos	NR3-SB5GCOM30.BG8 / NR3-SB5GCOM30.BG81 / NR3-STP150H-ACCON / NR3-STP150H-AST / NR3-STP200H-ACCON / NR3-STP200H-AST / NR3-STP250H-ACCON / NR3-STP250H-AST / NR-SB5GCOM30.BG8 / NR-SB5GCOM30.BG81 / NR-STP150H-ACCON / NR-STP150H-AST / NR-STP200H-ACCON / NR-STP200H-AST / NR-STP250H-ACCON / NR-STP250H-AST
Emisión de interferencias (Directiva CEM, artículo 6 - Anexo I.1.a)	
EN 55011:2016+A1:2017 group 1, class B	✓
Repercusiones sobre la red (Directiva CEM, artículo 6 - Anexo I.1.a)	
EN 61000-3-11:2000	✓
EN 61000-3-12:2011	✓
Inmunidad a la interferencia (Directiva CEM, artículo 6 - Anexo I.1.b)	
EN 61000-6-1:2007	✓
EN 61000-6-2:2005	✓
Seguridad de equipos (DBT, artículo 3 - Anexo I)	
EN 62109-1:2010	✓
EN 62109-2:2011	✓
Restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas (RUSP)	
EN IEC 63000:2018	✓
✓	Se aplica la normativa
✗	No se aplica la normativa
*	Accesorios incluidos

Las últimas dos cifras del año en el que se colocó la identificación CE: 14

Indicación:

El responsable único de la expedición de esta declaración de conformidad es el fabricante. Esta declaración de conformidad pierde su validez si el producto ha sido modificado de algún modo sin el consentimiento expreso de SMA Solar Technology AG, si se han integrado componentes que no forman parte de los accesorios de SMA o si el producto se ha conectado de manera indebida o utilizado para un uso distinto del previsto.

Niestetal, 15/11/2019
 SMA Solar Technology AG

i.V. Sven Bremicker

i.V. Sven Bremicker
 Head of Technology Development Center

STP150-30H-K-CE-16 1/2

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí
 Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
 TÈCNICS INDUSTRIALS
 DE TARRAGONA

VISAT LE047472
 30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
 Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
 Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

Declaration of Conformity

with German, European and International (Non-European) standards

German Standard DIN EN		European Standard EN		International Standard IEC (IEC/CISPR)
DIN EN 61000-6-1:2007-10	based on	EN 61000-6-1:2007	based on	IEC 61000-6-1:2005
DIN EN 61000-6-2:2006-03	based on	EN 61000-6-2:2005	based on	IEC 61000-6-2:2005
DIN EN 55011:2018-05 group 1, class B	based on	EN 55011:2016+A1:2017 group 1, class B	based on	CISPR 11:2015+A1:2017 group 1, class B
DIN EN 61000-3-2:2010-03	based on	EN 61000-3-2:2006 + A1:2009 + A2:2009	based on	IEC 61000-3-2:2005 + A1:2008 + A2: 2009
DIN EN 61000-3-3:2014-03	based on	EN 61000-3-3:2013	based on	IEC 61000-3-3:2013
DIN EN 61000-3-11:2001-04	based on	EN 61000-3-11:2000	based on	IEC 61000-3-11:2000
DIN EN 61000-3-12:2012-06	based on	EN 61000-3-12:2011	based on	IEC 61000-3-12:2011
DIN EN 62109-1:2011	based on	EN 62109-1:2010	based on	IEC 62109-1:2010
DIN EN 62109-2:2012	based on	EN 62109-2:2011	based on	IEC 62109-2:2011
DIN EN 62477-1:2014-06	based on	EN 62477-1:2012	based on	IEC 62477-1:2012
DIN EN IEC 63000:2019-05	based on	EN IEC 63000:2018	based on	IEC 63000:2016

SIFPL-304HC/CE-16 2/2

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

 Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**
**VISAT LE047472
30/8/2021**

 Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
 Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
 Situació: Sant Jaume d'Enveja


La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



SMA ENERGY METER



Sencillo

- Rápida instalación con el sistema plug & play
- Visualización gráfica de los valores de medición actuales en Sunny Portal y la interfaz web local

Flexible

- Formato de carcasa compacto que ahorra espacio en el montaje sobre carril DIN en la red de distribución de la casa
- Uso flexible en aplicaciones de > 63 A mediante transformadores de corriente externos

- Modo de uso universal, independiente de los contadores de energía existentes

Potente

- Registro trifásico rápido y bidireccional de los valores de medición para gestionar la energía de manera eficaz*
- Perfecta coordinación con los equipos de SMA para una actividad de regulación estable

SMA ENERGY METER

Registro universal de los valores de medición para una gestión inteligente de la energía

Esta potente solución de medición garantiza una gestión inteligente de la energía en plantas fotovoltaicas con equipos de SMA. El SMA Energy Meter determina los valores de medición eléctricos de forma precisa para cada conductor de fase y en forma de valores saldados, y los comunica a través de ethernet en la red local. Esto permite transmitir todos los datos de inyección a red y consumo de red, e incluso los relativos a la generación de energía fotovoltaica de otros inversores fotovoltaicos, con una precisión y frecuencia elevadas a los sistemas de SMA.

La combinación con el SMA Energy Meter supone en todos los casos una configuración de sistema perfectamente coordinada, la cual garantiza un mejor rendimiento y estabilidad para un ahorro de costes máximo y la optimización del autoconsumo.

* También se puede utilizar en sistemas monofásicos.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



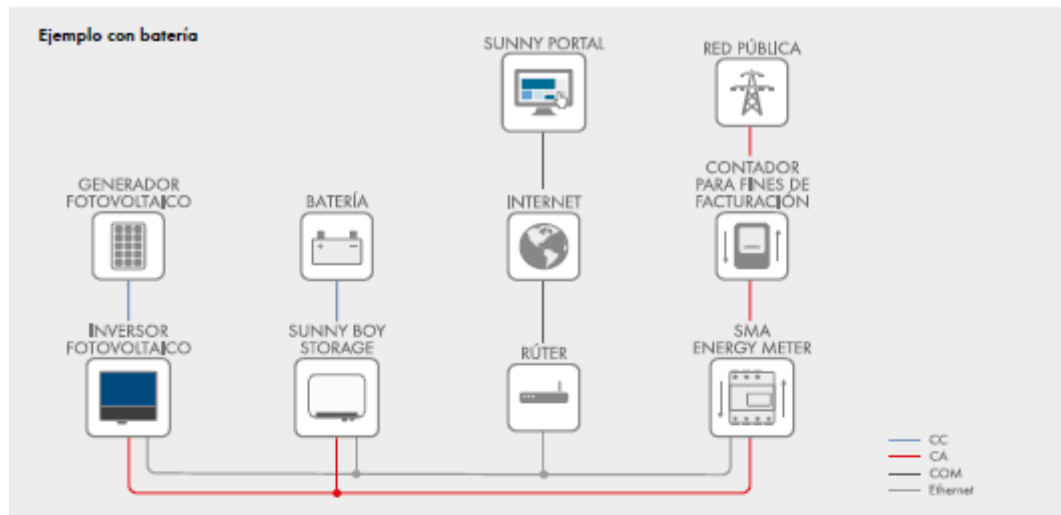
COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



Datos técnicos	SMA Energy Meter
Comunicación	
Conexión con el router local	A través de cable ethernet (10/100 Mbit/s, conector RJ45)
Entradas (tensión y corriente)	
Tensión nominal	230 V/400 V
Frecuencia	50 Hz/±5 %
Corriente nominal/límite por cada conductor de fase	5 A/63 A (>63 A combinado con transformadores de corriente externos)
Corriente de arranque	<25 mA
Sección de conexión	De 10 mm² a 16 mm² ¹⁾ (para protección de 63 A)
Par de apriete para bornes roscados	2,0 Nm
Condiciones ambientales durante el funcionamiento	
Temperatura ambiente	De -25 °C a +40 °C
Rango de temperatura de almacenamiento	De -25 °C a +70 °C
Clase de protección (según IEC 62103)	II
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP2X
Valor máximo permitido para la humedad relativa del aire (sin condensación)	De 5 % a 90 % ²⁾
Altitud sobre el nivel del mar	De 0 m a 2000 m
Datos generales	
Dimensiones (ancho/alto/fondo)	70 mm/88 mm/65 mm
Espacios necesarios en el cuadro de distribución del carril DIN	4
Peso	0,3 kg
Lugar de montaje	Armario de distribución o de contadores
Tipo de montaje	Montaje sobre carril DIN
Indicación de estado	2 leds
Autoconsumo	<3 W
Exactitud de medición, ciclo de medición	1 %, 1000 ms
Equipamiento	
Garantía	2 años
Certificados y autorizaciones (otras a petición)	www.SMA-Solar.com
Actualizado: enero de 2019	
1) electros de 1,5 mm² a 25 mm²	
2) 95 % año encendido hasta 30 días al año	
Modelo comercial	EMETER-20

www.SMA-Solar.com

SMA Solar Technology

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí
Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

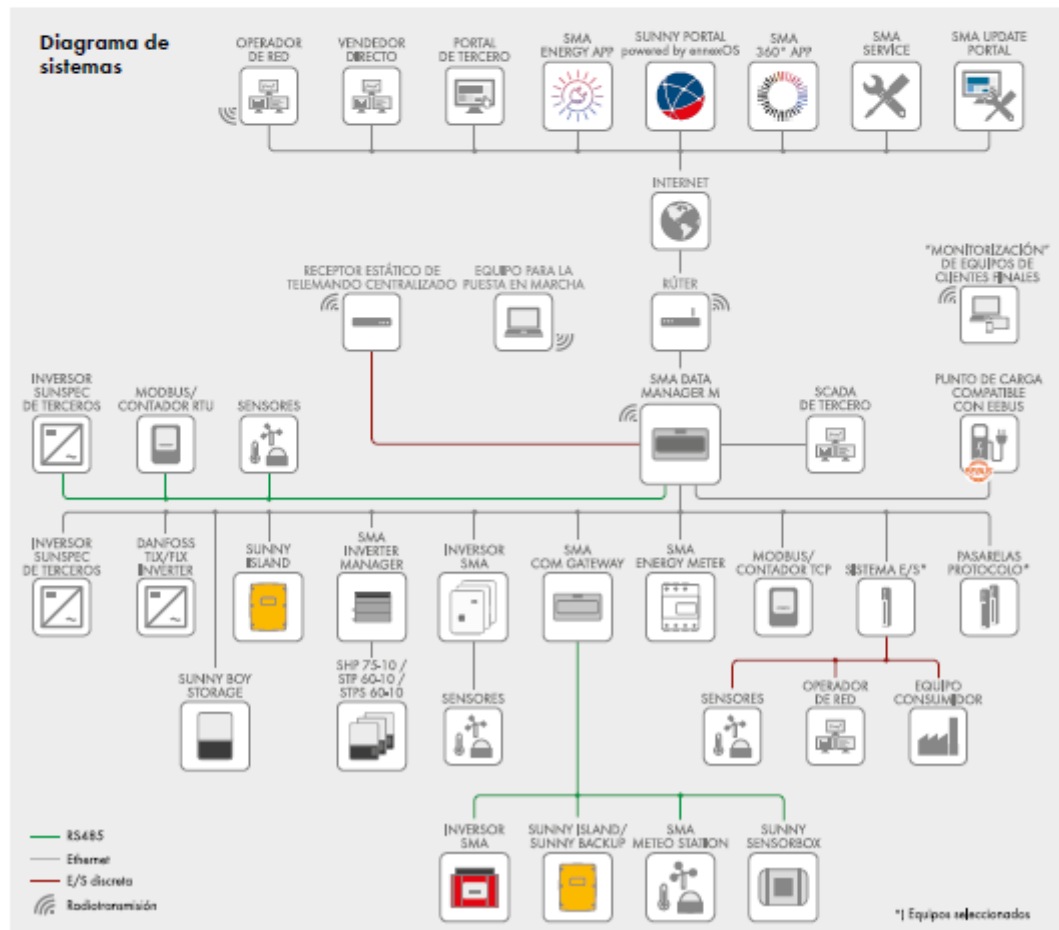
SMA DATA MANAGER M

Control y monitorización profesional de sistemas energéticos descentralizados hasta el rango de los megavatios.

El Data Manager M es la solución de monitorización y control para plantas fotovoltaicas de gran tamaño descentralizadas de hasta 2,5 MVA y hasta 50 equipos. Gracias a las interfaces RS485 y Ethernet, así como a los sistemas de entrada y salida analógicos y digitales, los usuarios disponen de muy diversas posibilidades de conexión. El Data Manager M es la interfaz profesional de sistemas para empresas suministradoras de energía, comercializadores directos, técnicos de servicio y operadores de planta.

Resumen de las ventajas:

- Gestión centralizada para plantas fotovoltaicas de gran tamaño descentralizadas gracias a datos obtenidos por satélite; posibilidad de solución clúster con varios Data Manager (aplicación maestro-esclavo)
- La parametrización a distancia ahorra tiempo y dinero
- Posibilidades flexibles de integración para sistemas de almacenamiento
- Comercialización directa con SMA SPOT
- Monitorización automática de los componentes fotovoltaicos mediante SMA Smart Connected



EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR





La tecnología de carga inteligente de SMA hace posible una movilidad eléctrica ecológica y económica: el Data Manager M Lite procura que el vehículo eléctrico se cargue preferentemente cuando la planta fotovoltaica genera suficiente energía fotovoltaica o la corriente de la red es realmente económica.

Si se combina con un punto de carga compatible con EEBUS, el SMA Data Manager M Lite planifica el proceso de carga de los vehículos eléctricos de forma automática y adaptándolo al máximo a las necesidades individuales de los usuarios. Con la aplicación Energy y el Sunny Portal para la monitorización de plantas tendrá siempre la energía de su hogar bajo control y detectará nuevas posibilidades de ahorro energético.

Datos técnicos	SMA DATA MANAGER M Lite	SMA DATA MANAGER M
Datos maestros		
Número de equipos compatibles en total, de los cuales:	5	50
Número máximo de inversores fotovoltaicos compatibles	5	50
Número máximo de inversores de batería compatibles	1	50
Número máximo de contadores de energía compatibles (electricidad y gas), generadores de contadores de energía, sistemas de E/S, sensores	5	50
Potencia nominal de la planta máxima de los inversores fotovoltaicos (potencia nominal de CA)	30 kVA	2,5 MVA
Potencia nominal de la planta máxima de los inversores de batería (potencia nominal de CA)	30 kVA	2,5 MVA
Registro de datos automático para generadores virtuales de contadores de energía (inversor fotovoltaico, planta de cogeneración, contador de gas, generador diésel, central hidroeléctrica)	●	●
Conexiones		
Suministro de tensión	Conexión de 2 polos, MINI COMBICON	
RS485	Conexión de 6 polos, MINI COMBICON	
Red (LAN)	2 x RJ45, conmutados, 10BASE-T/100BASE-T	
USB (para actualizaciones de producto)	1 x USB 2.0, tipo A	
Punto de acceso WLAN para la puesta en marcha y el acceso a la interfaz de usuario	●	
Suministro de tensión		
Suministro de tensión	Fuente de alimentación externa (disponible como accesorio)	
Tensión de entrada	De 10 V a 30 V CC	
Consumo de potencia	Tipo 4 W	
Condiciones ambientales durante el funcionamiento		
Entorno	Clase 3K7 limitada según IEC60721-3-3	
Temperatura ambiente	De -20 °C a +60 °C	
Rango permitido para la humedad relativa del aire (sin condensación)	Del 5 % al 95 %	
Altitud de funcionamiento máxima sobre el nivel del mar	De 0 m a 3000 m (≥70 kPa)	
Tipo de protección según IEC 60529	IP20 (NEMA 1)	
Datos generales		
Dimensiones (ancho/alto/fondo)	161,1 mm/89,7 mm/67,2 mm	
Peso	220 g	
Lugar de montaje	Interiores	
Tipo de montaje	Montaje en carril DIN/montaje mural	
Indicación de estado	LED para estado del sistema y de la comunicación	
Equipamiento		
Garantía	2 años	
Certificados y autorizaciones (otras a petición)	www.SMA-Solar.com	
Accesorios (opcional)		
Fuente de alimentación para carril DIN	Entrada: 100 V a 240 V CA/45 Hz a 65 Hz; salida: 24 V	
Fuente de alimentación enchufable	●	
Sistema de E/S de Moxa Europe GmbH	Iologik E1241 (4AO), con el número de pedido de SMA: sIO-E1241 Iologik E1242 (4AI/4DI/4DIO), con el número de pedido de SMA: sIO-E1242	
Sistema de E/S de WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG	Iologik E1260 (6 PT-100), con el número de pedido de SMA: sIO-E1260 WAGO I/O-SYSTEM 750 (8DI, 8DO, 4AI, 4AO, 2 PT-100), con el número de pedido de SMA: 115214-00.01	
Comunicación/protocolos		
FTP-Push (cada día/cada hora)	● / -	● / ●
Acceso a través de WLAN a la red del cliente	-	
SMA Data24/SMA Data1	● / a partir del 31/2020	
Etherlynx para Danfoss para TLX y FLX	●	
Cliente: Modbus/RTU, Modbus/TCP (también Sunspec)	●	
Servidor: Modbus/TCP	●	

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

Datos técnicos	SMA DATA MANAGER M Lite	SMA DATA MANAGER M
Puesta en marcha		
Asistente para la puesta en marcha local de equipos conectados		●
Asistente para la parametrización de productos de SMA conectados via Speedwire		●
Parametrización remota de equipos de SMA con el Sunny Portal		●
Actualizaciones		
Autoactualización y equipos Speedwire conectados por USB		●
Autoactualización y equipos Speedwire conectados a través del SMA Update Portal		●
Gestión de red		
Regulación y control de otros SMA Data Manager (maestro/esclavo)	—	●
Configuración libre de un contador de la conexión a la red (medición del punto de conexión a la red)	●	●
Comercialización directa a través de SMA SPOT (Alemania)	—	●
Numerosas opciones para el control y la regulación de la potencia activa y reactiva		●
Especificaciones manuales o transmitidas a través de Modbus		●
Especificaciones a través de entradas digitales y analógicas		via sistemas de E/S externos
Control y regulación de la potencia activa (entradas digitales)		●
Regulación de la potencia activa (PI)		en el inversor de SMA
Control y regulación de la potencia reactiva (Q(U))		●
Parada rápida mediante la entrada digital		●
Parametrización		
Parametrización remota de productos de SMA conectados a través del Sunny Portal		●
Ajuste de parámetros entre equipos de SMA conectados via Speedwire (en local y remoto)		●
Gestión de la energía		
Regulación del autoconsumo con sistemas de baterías (en combinación con SSS2.5, SSS3.7-6.0, Sunny Island)	●	●
Regulación del autoconsumo con sistemas de baterías (en combinación con STPS60-10)	—	●
Bloqueo de carga máxima (Peak Load Shaving) (en combinación con SSS3.7-6.0)	●	●
Bloqueo de carga máxima (Peak Load Shaving) (en combinación con STPS60-10)	—	●
Optimización de sistemas de baterías con tarifa de corriente por tiempo de uso (en combinación con SSS3.7-6.0)	●	●
Optimización de sistemas de baterías con tarifa de corriente por tiempo de uso (en combinación con STPS60-10)	—	●
EEBUS, compatible con movilidad eléctrica (p. ej., con el sistema de carga connect para Audi e-tron)	○	○
Conmutación a partir de valores límite mediante salidas digitales	●	●
Monitorización de plantas y equipos		
Amplia visualización de valores energéticos y de potencia, estados y eventos		●
Sunny Portal powered by ennnexOS en combinación con el SMA Data Manager M		
Parametrización		
Parametrización remota de Data Manager y equipos adecuados conectados		●
Monitorización de plantas y equipos, análisis		
Amplia visualización de valores energéticos y de potencia, estados y eventos		●
Monitorización de energía de múltiples plantas en una cuenta de usuario		●
Visualización del balance energético (diversos equipos generadores, consumo de la red e inyección a red)		●
Registro de datos manual para generadores virtuales de contadores de energía (inversor fotovoltaico, planta de cogeneración, contador de gas, generador diésel, central hidroeléctrica)		●
Evaluación del valor medido de todos los canales de datos de equipos y plantas		●
Comparación de inversores automáticos con aviso		●
Datos meteorológicos basados en satélite para la valoración del rendimiento (para países seleccionados)	durante los primeros 24 meses	●
Generación de informes		
Aviso en caso de errores de comunicación entre el portal y la planta		●
Informes preconfigurados por email		●
Servicio técnico		
SMA Smart Connected		●
Asistencia remota mediante el servicio técnico de SMA		●
Comercialización directa a través de SMA SPOT (Alemania)	—	●
Uso de la aplicación SMA 360*		●
Uso de la aplicación Energy (a partir del 31/2020)		●
API de monitorización de SMA		○
Modelo comercial	EDMM-10.A	EDMM-10

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

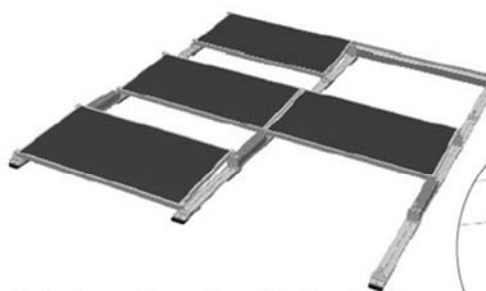
Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coopCOL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONAVISAT LE047472
30/8/2021Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

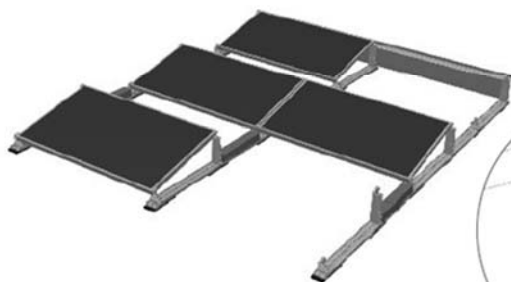
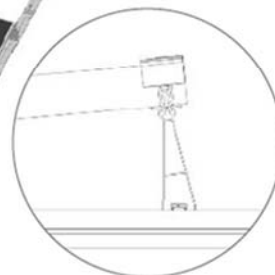
SCHLETTER**FIXGRID****THE ELEVATED FLAT ROOF SYSTEM GENERAL BUILDING APPROVAL**

The latest generation of flat roof systems at any scale. FixGrid18 is a material- and tool-optimized system that allows modules to be fastened in closed rows and with a fixed inclination angle of 6° or 13° — with minimum loads. The components are connected to each other with the FixGrid18 one-turn connector. A mechanical slide safety catch is always recommended for inclined roofs. Installation is done simply by placing the pre-assembled FixGrid supports on the base profile, and then turning them 90° clockwise. The module is fastened with the Rapid16 module clamps. Loading can be done in troughs (optional) or on the base profile. No additional fastening of the installation system is needed for the roof cladding.

- Simplified installation
- Elevated to 6° or 13°.
- Ballast arm, optimized for wind dynamics
- No roof penetration
- For flat roofs
- Material- and cost-optimized
- abZ according to Z-14.4-631



Simple alignment (e.g. southward), incline: about 6°
with Windsafe sheets for ballast optimization



Simple alignment (e.g. southward), incline: about 13°
with Windsafe sheets for ballast optimization



EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR



COMPONENTS

Base profile FlatGrid for structure protection mat strips

128039-006	Base profile FlatGrid 6000 mm
128039-212	Base profile FlatGrid 2650 mm
128039-214	Base profile FlatGrid 4200 mm
128039-215	Base profile FlatGrid 6300 mm
169004-003	Structure protection mat cut 300x110x20 mm, Aluminium lining

Other available lengths

128039-202	Base profile FlatGrid 1995 mm
128039-210	Base profile FlatGrid 2995 mm
128039-206	Base profile FlatGrid 3900 mm
128039-006	Base profile FlatGrid 6000 mm



FixZ profile pieces with connector

163900-012	FixZ-7 system profile 18 below 96 mm with connector
163900-011	FixZ-7 system profile 18 above 96 mm with connector
163900-002	FixZ-15 system profile 18 below 96 mm with connector
163900-001	FixZ-15 system profile 18 above 96 mm with connector
163900-003	FixZ-15 system profile 18 middle 96 mm with connector



Accessories

169018-170	FixZ-7 Windsafe 18 to 1700 mm module
169018-210	FixZ-7 Windsafe 18 to 2067mm module
169019-170	FixZ-15 Windsafe 18 to 1700 mm module
169019-210	FixZ-15 Windsafe 18 to 2067mm module
169020-170	FixGrid ballast shaft 18 mm to 1700 mm module width
169020-210	FixGrid ballast shaft 18 mm to 2067mm module width
169017-000	Additional vat
169004-007	Structure protection mat 230x200x6
135003-005	Lightning protection clamp M8
129063-000	Rapid cross connector
129062-001	Tension connector set M8
119015-002	Perforated installation tape 6-50 m
119015-003	Perforated installation tape 16-50 m

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coopCOL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONAVISAT LE047472
30/8/2021Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR



Module clamps

You can find a choice of suitable Rapid 16 module clamps in our component overview.

TECHNICAL DATA

Material	Structure protection mat: Rubber granulate with aluminium lining Connector: Stainless steel 1.4301 or better Other system components: Alu EN AW 6063
Statics	Static calculation according to the current country-specific standards (in Germany EN 1991, EC1 and abZ). Static systems for dimensioning the number of the required ballast. Always obey the instructions on statics!

More information at www.schletter-group.com

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

ANNEX II. CÀLCUL DE LES ESTRUCTURES DE SUPORT

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 40 kW SOBRE LA COBERTA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SANT JAUME D'ENVEJA



Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja

Av. De Catalunya, 22-30, 43877 Sant Jaume d'Enveja (Tarragona)



EPI
ENERGIA PER LA IGUALTAT

Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

Av. de l'Estatut, 130, 08191 Rubí (Barcelona) · 931 937 390 · suma@epi.coop · www.epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021

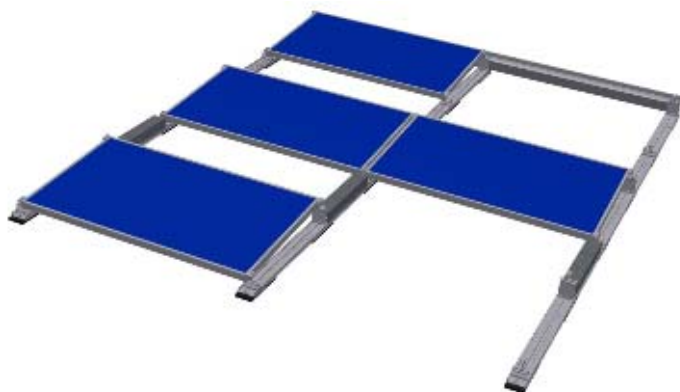


La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

**Documentos de planificación para el sistema
portante para la fijación de módulos solares
FixGrid18 10°**

Proyecto: Biblioteca Sant Jaume d'Enveja 1

Tipo de módulo: JKM395M-6RL3 1855 x 1029 mm



Schletter Solar GmbH

Alustraße 1
D-83527 Kirchdorf

Tel.: +498072 9191-0

Fax: +498072 9191-9100

info.de@schletter-group.com

<https://www.schletter-group.com/>

Por orden



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472

julio 2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

Dimensionamiento del sistema

Aclaraciones previas

Los cálculos presentados a continuación son válidos para condiciones regulares y para sistemas de montaje en versiones con vigas de varios vanos. En ubicaciones con estructuras especiales de terreno son necesarios exámenes adicionales con respecto a las cargas de viento existentes.

Cliente

Proyecto

Biblioteca Sant Jaume d'Enveja 1

Lugar de obra

Calle	Caserna
C.P. - Población	43877 SANT JAUME D'ENVEJA
País	Spain
Coordenadas geográficas	40,7167° Norte 0,5583° Este
Altura sobre nivel del mar	3 m

Módulo solar

Altura / Ancho / Espesor	1.855 / 1.029 / 40 mm
Potencia del módulo	395 Wp
Peso	20,8 kg

Edificio

Longitud este-oeste	18 m
Longitud norte-sur	15 m
Altura sobre rasante	6 m
Altura del murete	50 cm
Inclinación del tejado	0°

Suposición de carga según

Peso del módulo	0,109 kN/m ²
-----------------	-------------------------

Carga de viento

Norma	CTE marzo 2006
Zona de viento	C
Formación terreno	Plano/llano
Categoría de terreno	III
	Zonas con vegetación baja como hierba y obstáculos aislados (árboles, edificios) con separación de al menos 20 veces la altura del obstáculo
Presión dinámica del viento $q(z)$	1,07 kN/m ²



Carga de nieve

Norma	
Zona carga nieve	2
Factor de forma μ_1	1,0
Carga de nieves	0,40 kN/m ²

Período de retorno

50 años (Nieve: 0,000 | Viento: 1.000)



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695

Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

Proyecto Biblioteca Sant Jaume d'Enveja 1

Lista de piezas FixGrid18 10°

Partida	Número de artículo	Artículo	Total amount	Longitud mm	Unidad	Peso total kg
1	131101-001	Pinza lateral Rapid16 30 - 40	50 (48)		ST	2,544
2	131121-001	Pinza intermedia Rapid16 30 - 40	100 (54)		ST	2,700
3	128039-006	Perfil base para FlatGrid 6000mm	13		ST	74,256
4	129078-000	Kit empalme interior FlatGrid	25 (8)		ST	2,032
5	169004-003	Estera de caucho 300x110x20mm SK cort	125 (102)		ST	44,880
6	163900-022	FixZ-10 Systempro. 18 un.96mm m. Verbin	75 (51)		ST	5,610
7	163900-021	FixZ-10 Systempr. 18 ob.96mm m. Verbind	75 (51)		ST	14,382
8	169020-210	FixGrid cámara de lastre 18 - 2067 mm (	27		ST	53,163
9	1400105GB	Placa indicadora- Sist. de montaje so	1		st	0,100
10	169017-210	FixZ-10 Windsafe 18 bis 2067mm Modul	39		ST	60,996
11	943000-360	Tornillo autorroscante 6,0x25 junta A2	100 (51)		ST	0,357
Total (100%)						261,020

Verificación de la seguridad de posición en montajes con lastre en tejados planos

Inclinación del módulo	α	10,01	°
Inclinación del tejado		0	°
Altura sobre rasante	z	6	m
Altura del módulo	h	1.855	m
Ancho del módulo	b	1.029	m
Peso del módulo	g	0,109	kN/m ²

Presión dinámica del viento	1,07 kN/m ²
Carga de nieve	0,40 kN/m ²
sin	0,174
cos	0,985

Disposición de carga por m² de la superficie de módulos

Peso propio

$$g = 0,11 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

Carga de nieve

$$s = 0,40 \cdot 1,00 \cdot 0,985 = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

Coefficiente de seguridad parcial y coeficiente de combinación

Factor de fiabilidad

Viento: $K_{Fi} = 1,00$

Nieve: $K_{Fi} = 1,00$

$$\gamma_g = 1,35$$

$$\gamma_g = 0,90 \text{ Para efecto favorable}$$

$$\gamma_q = 1,50 \cdot 1,00 = 1,50$$

$$\Psi_{0,w} = 0,60$$

$$\Psi_{0,s} = 0,50$$

Combinaciones de carga

$$\text{LC 1: } \gamma_g \cdot g + \gamma_q \cdot s + \Psi_{0,w} \cdot \gamma_q \cdot w$$

$$\text{LC 2: } \gamma_g \cdot g + \Psi_{0,s} \cdot \gamma_q \cdot s + \gamma_q \cdot w$$

$$\text{LC 3: } 0,9 \cdot g + \gamma_q \cdot w \text{ (que levantan)}$$

Repartición en diferentes zonas de tejado

Debido a la baja inclinación del módulo de 10,01° y a la estructura cerrada de la cubeta de aluminio, el cálculo de contrapeso se efectuará siguiendo las reglas para cubiertas planas. El contrapeso dependerá de la posición en el tejado.

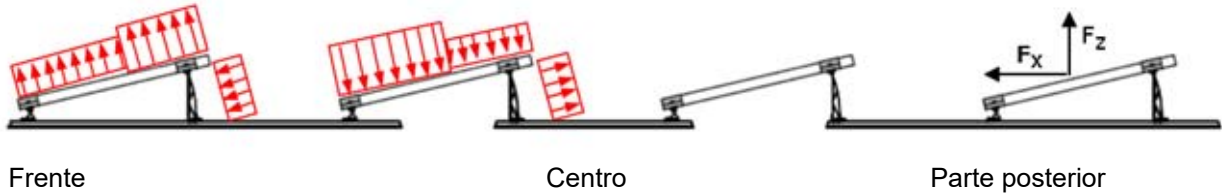
La repartición de las zonas de tejado se basa en el informe de perito del Prof. Ruscheweyh: En el lado sur el contrapeso requerido corresponde a la zona d. Los diferentes colores representan diferentes cargas de viento.

Coeficientes de presión

Viento del norte

Viento del sur

En cambio: levantamiento y deslizamiento



Fuerza total de tracción referente a un módulo

$$F_z = \sum q_p \cdot (c_{p,res,i} \cdot A_i \cdot \cos \alpha_i)$$

Fuerza total de empuje referente a un módulo

$$F_x = \sum q_p \cdot (c_{p,res,i} \cdot A_i \cdot \sin \alpha_i)$$

El peso propio de la construcción es de

G = 26,12 kg

Ancho de la base

B = 1,01 m

Altura

H = 0,29 m

		Cargas de succión				Esfuerzo cortante horizontal				Descenso	Σ
	k	$C_{p,vi}$	$C_{p,vs}$	F_z	req g	$C_{p,hi}$	$C_{p,hs}$	F_x	g	g	g
Zona b	1,000	-0,29	-0,21	-0,432 kN	36,2 kg	0,17	0,15	0,302 kN	66,8 kg	0,0 kg	66,8 kg
Zona c	1,000	-0,25	-0,19	-0,379 kN	28,7 kg	0,15	0,14	0,281 kN	61,4 kg	0,0 kg	61,4 kg
Zona d	1,000	-0,21	-0,14	-0,286 kN	15,1 kg	0,13	0,10	0,200 kN	40,4 kg	0,0 kg	40,4 kg

Contrapeso con adoquines 20 x 10 x 8 cm à 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)

Distancia entre las filas S = 1,50 m

	Peso	
Estructura de montaje	261,0 kg	
Módulos (39)	811,2 kg	Total module area: 74,4 m²
Adoquines de hormigón(718)	2.513,0 kg	20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg
	3.585,2 kg	

Cargas sustitutorias equivalentes, Compresión sobre el aislamiento

Zona	q_k	q_d	σ
b	0,33 kN/m²	0,45 kN/m²	25,51 kN/m²
c	0,31 kN/m²	0,42 kN/m²	24,70 kN/m²
d	0,24 kN/m²	0,32 kN/m²	21,51 kN/m²
Máximos	0,33 kN/m²	0,45 kN/m²	

 q_k Carga sustitutoria característica q_d Disposición de carga por m² de la superficie de tejado σ Compresión sobre el aislamiento

(Peso propio + nieve)

Protección de la construcción: Under each support



Design forces of the build-type of exterior profile - base beam:
Fuerzas internas bajo carga uniforme en el perfil trasero

Grosor de la pared t = 1,80 mm

Longitud l = 1

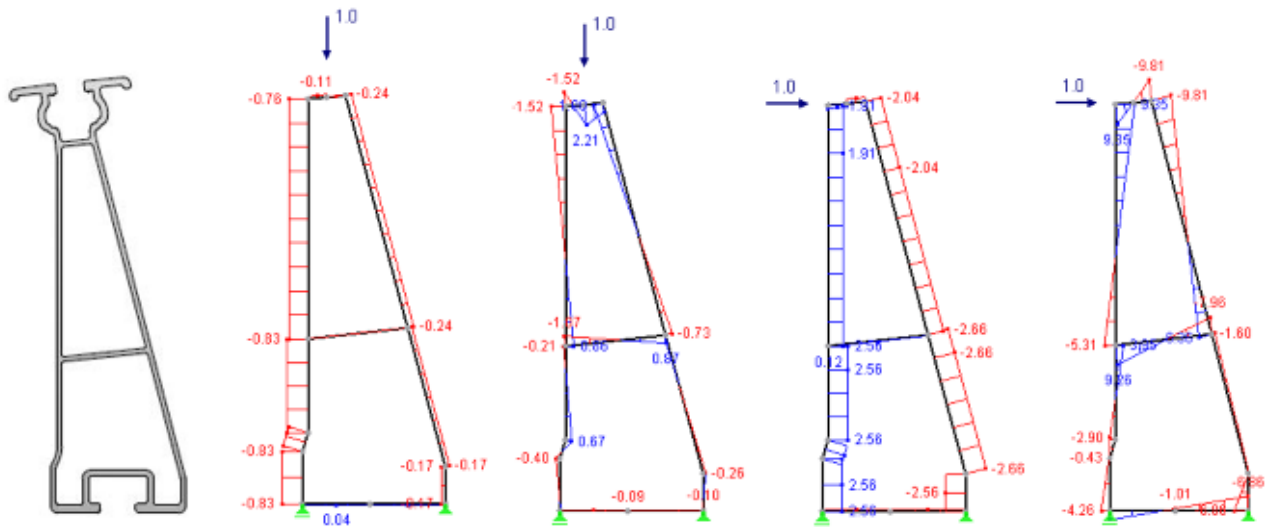
Perfil

Fuerza normal

Momento flector

Fuerza normal

Momento flector


Agrupamiento de las fuerzas internas de cargas unitarias

	N _{v,1}	M _{v,1}	N _{h,1}	M _{h,1}
Perfil delante	-0,64	-0,91	-0,72	-3,57
Perfil atrás	-0,83	-1,15	2,56	-4,26

Formato de verificación

$$\frac{N}{A} \pm \frac{M}{W} \leq f_{yd}$$

A cm ²	W mm ³
1,4	32,7
1,8	54,0

Fuerzas internas

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2			
	N _v	M _v	N _h	M _h	N _v	M _v	N _h	M _h
Perfil delante	0,97	1,39	0,21	1,03	1,14	1,63	0,35	1,71
Perfil atrás	1,26	1,75	0,74	1,23	1,48	2,05	1,23	2,05

Procedimiento comprobatorio

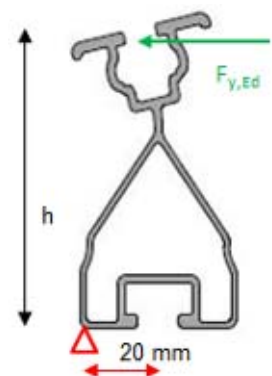
	LK 1		LK 2	
Perfil delante	8,25	45 %	11,30	62 %
Perfil atrás	6,63	36 %	9,09	50 %

f_{y,k} = 20,0 kN/cm²f_{0,d} = 18,2 kN/cm²
Resistencia a la flexión
Z_{R,d} = 3,90 kNM_{R,d} = Z_{R,d} · 2,0 = 7,80 kNV_{R,d} = M_{R,d} / h = 1,61 kN

Con h = 48,5 mm

Verificación: F_{y,Ed} < V_{R,d} (30 %)

Material: EN AW-6063 T66


**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

 VISAT LE047472
 30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695

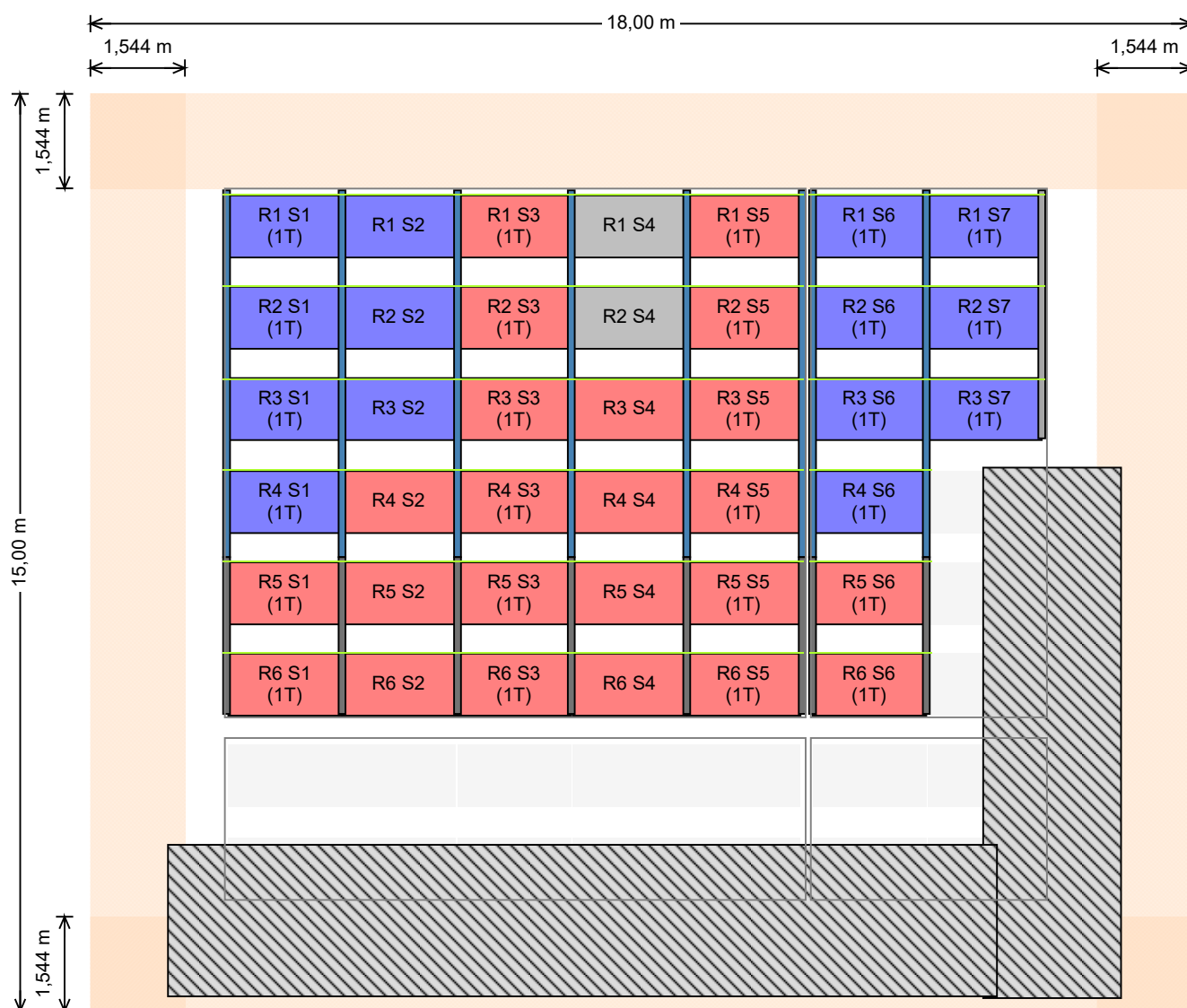
 Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
 Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR





Plan esquemático de colocación en el tejado



Zonas de borde:	Lado oeste	a =	1,54 m
	Lado este	a =	1,54 m
	Lado norte	a =	1,54 m
	Lado sur	a =	1,54 m

Atención:

En caso de no cumplir con la zona de borde indicada, se incrementará en un 30% el contrapeso indicado para los módulos afectados.



COL·LEGI D'ENGINYERS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

	A	B	C	D	E	F	G
1	66,77 kg (x=←10 10→) (y=1)	66,77 kg (x=←10 10→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	40,35 kg (x=←6 6→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	66,77 kg (x=←10 10→) (y=1)	66,77 kg (x=←10 10→) (y=1)
2	66,77 kg (x=←10 10→) (y=1)	66,77 kg (x=←10 10→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	40,35 kg (x=←6 6→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	66,77 kg (x=←10 10→) (y=1)	66,77 kg (x=←10 10→) (y=1)
3	66,77 kg (x=←10 10→) (y=1)	66,77 kg (x=←10 10→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	61,41 kg (x=←9 9→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	66,77 kg (x=←10 10→) (y=1)	66,77 kg (x=←10 10→) (y=1)
4	66,77 kg (x=←10 10→) (y=1)	61,41 kg (x=←9 9→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	61,41 kg (x=←9 9→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	66,77 kg (x=←10 10→) (y=1)	
5	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	61,41 kg (x=←9 9→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	61,41 kg (x=←9 9→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	
6	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	61,41 kg (x=←9 9→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	61,41 kg (x=←9 9→)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	61,41 kg (x=←9 9→) (y=1)	
7							
8							

L = 6.000 mm

L = 2.562 mm

L = 4.062 mm

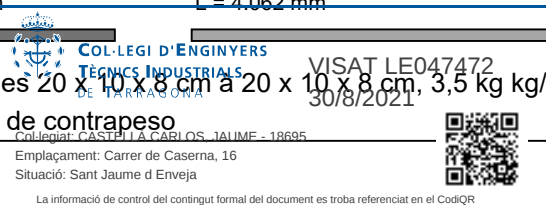
FixZ Pared posterior

Valores en paréntesis (x|y)

(x) Cantidad requerida de adoquines 20 x 10 x 8 cm a 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)

(y) Cantidad requerida de cubetas de contrapeso

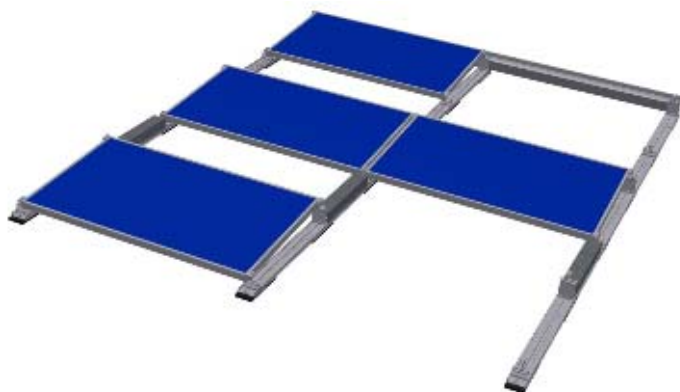
15/07/2021



**Documentos de planificación para el sistema
portante para la fijación de módulos solares
FixGrid18 10°**

Proyecto: Biblioteca Sant Jaume d'Enveja 2

Tipo de módulo: JKM395M-6RL3 1855 x 1029 mm



Schletter Solar GmbH

Alustraße 1
D-83527 Kirchdorf

Tel.: +498072 9191-0
Fax: +498072 9191-9100

info.de@schletter-group.com
<https://www.schletter-group.com/>

Por orden



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472

julio 2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

Dimensionamiento del sistema

Aclaraciones previas

Los cálculos presentados a continuación son válidos para condiciones regulares y para sistemas de montaje en versiones con vigas de varios vanos. En ubicaciones con estructuras especiales de terreno son necesarios exámenes adicionales con respecto a las cargas de viento existentes.

Cliente

Proyecto

Biblioteca Sant Jaume d'Enveja 2

Lugar de obra

Calle	Caserna
C.P. - Población	43877 SANT JAUME D'ENVEJA
País	Spain
Coordenadas geográficas	40,7167° Norte 0,5583° Este
Altura sobre nivel del mar	3 m

Módulo solar

Altura / Ancho / Espesor	1.855 / 1.029 / 40 mm
Potencia del módulo	395 Wp
Peso	20,8 kg

Edificio

Longitud este-oeste	29 m
Longitud norte-sur	12 m
Altura sobre rasante	6 m
Altura del murete	50 cm
Inclinación del tejado	0°

Suposición de carga según

Peso del módulo	0,109 kN/m ²
-----------------	-------------------------

Carga de viento

Norma	CTE marzo 2006
Zona de viento	C
Formación terreno	Plano/llano
Categoría de terreno	III
	Zonas con vegetación baja como hierba y obstáculos aislados (árboles, edificios) con separación de al menos 20 veces la altura del obstáculo
Presión dinámica del viento $q(z)$	1,07 kN/m ²



Carga de nieve

Norma	
Zona carga nieve	2
Factor de forma μ_1	1,0
Carga de nieves	0,40 kN/m ²

Período de retorno

50 años (Nieve: 0,000 | Viento: 1.000)



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695

Emplaçament: Carrer de Caserna, 16

Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

Proyecto Biblioteca Sant Jaume d'Enveja 2

Lista de piezas FixGrid18 10°

Partida	Número de artículo	Artículo	Total amount	Longitud mm	Unidad	Peso total kg
1	131101-001	Pinza lateral Rapid16 30 - 40	100 (72)		ST	3,816
2	131121-001	Pinza intermedia Rapid16 30 - 40	200 (120)		ST	6,000
3	128039-006	Perfil base para FlatGrid 6000mm	22		ST	125,664
4	129078-000	Kit empalme interior FlatGrid	25 (16)		ST	4,064
5	169004-003	Estera de caucho 300x110x20mm SK cort	200 (192)		ST	84,480
6	163900-022	FixZ-10 Systempro. 18 un.96mm m. Verbin	100 (96)		ST	10,560
7	163900-021	FixZ-10 Systempr. 18 ob.96mm m. Verbind	100 (96)		ST	27,072
8	169020-210	FixGrid cámara de lastre 18 - 2067 mm (	48		ST	94,512
9	1400105GB	Placa indicadora- Sist. de montaje so	1		st	0,100
10	169017-210	FixZ-10 Windsafe 18 bis 2067mm Modul	78		ST	121,992
11	943000-360	Tornillo autorroscante 6,0x25 junta A2	100 (96)		ST	0,672
Total (100%)						478,932

Verificación de la seguridad de posición en montajes con lastre en tejados planos

Inclinación del módulo	α	10,01	°
Inclinación del tejado		0	°
Altura sobre rasante	z	6	m
Altura del módulo	h	1.855	m
Ancho del módulo	b	1.029	m
Peso del módulo	g	0,109	kN/m ²

Presión dinámica del viento	1,07 kN/m ²
Carga de nieve	0,40 kN/m ²
sin	0,174
cos	0,985

Disposición de carga por m² de la superficie de módulos

Peso propio

$$g = 0,11 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

Carga de nieve

$$s = 0,40 \cdot 1,00 \cdot 0,985 = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

Coeficiente de seguridad parcial y coeficiente de combinación

Factor de fiabilidad

Viento: $K_{Fi} = 1,00$

Nieve: $K_{Fi} = 1,00$

$$\gamma_g = 1,35$$

$$\gamma_g = 0,90 \text{ Para efecto favorable}$$

$$\gamma_q = 1,50 \cdot 1,00 = 1,50$$

$$\Psi_{0,w} = 0,60$$

$$\Psi_{0,s} = 0,50$$

Combinaciones de carga

$$\text{LC 1: } \gamma_g \cdot g + \gamma_q \cdot s + \Psi_{0,w} \cdot \gamma_q \cdot w$$

$$\text{LC 2: } \gamma_g \cdot g + \Psi_{0,s} \cdot \gamma_q \cdot s + \gamma_q \cdot w$$

$$\text{LC 3: } 0,9 \cdot g + \gamma_q \cdot w \text{ (que levantan)}$$

Repartición en diferentes zonas de tejado

Debido a la baja inclinación del módulo de 10,01° y a la estructura cerrada de la cubeta de aluminio, el cálculo de contrapeso se efectuará siguiendo las reglas para cubiertas planas. El contrapeso dependerá de la posición en el tejado.

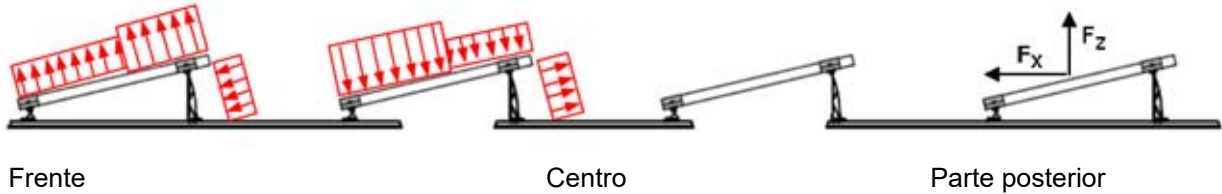
La repartición de las zonas de tejado se basa en el informe de perito del Prof. Ruscheweyh: En el lado sur el contrapeso requerido corresponde a la zona d. Los diferentes colores representan diferentes cargas de viento.

Coeficientes de presión

Viento del norte

Viento del sur

En cambio: levantamiento y deslizamiento



Fuerza total de tracción referente a un módulo

$$F_z = \sum q_p \cdot (c_{p,res,i} \cdot A_i \cdot \cos \alpha_i)$$

Fuerza total de empuje referente a un módulo

$$F_x = \sum q_p \cdot (c_{p,res,i} \cdot A_i \cdot \sin \alpha_i)$$

El peso propio de la construcción es de

G = 25,72 kg

Ancho de la base

B = 1,01 m

Altura

H = 0,29 m

		Cargas de succión				Esfuerzo cortante horizontal				Descenso	Σ
	k	$C_{p,vi}$	$C_{p,vs}$	F_z	req g	$C_{p,hi}$	$C_{p,hs}$	F_x	g	g	g
Zona b	1,000	-0,29	-0,21	-0,432 kN	36,6 kg	0,17	0,15	0,302 kN	67,0 kg	0,0 kg	67,0 kg
Zona c	1,000	-0,25	-0,19	-0,379 kN	29,1 kg	0,15	0,14	0,281 kN	61,6 kg	0,0 kg	61,6 kg
Zona d	1,000	-0,21	-0,14	-0,286 kN	15,5 kg	0,13	0,10	0,200 kN	40,5 kg	0,0 kg	40,5 kg

Contrapeso con adoquines 20 x 10 x 8 cm à 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)

Distancia entre las filas S = 1,38 m

	Peso	
Estructura de montaje	478,9 kg	
Módulos (78)	1.622,4 kg	Total module area: 148,9 m²
Adoquines de hormigón (1.120)	3.920,0 kg	20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg
	6.021,3 kg	

Cargas sustitutorias equivalentes, Compresión sobre el aislamiento

Zona	q_k	q_d	σ
b	0,36 kN/m²	0,49 kN/m²	25,48 kN/m²
c	0,34 kN/m²	0,46 kN/m²	24,66 kN/m²
d	0,26 kN/m²	0,35 kN/m²	21,47 kN/m²
Máximos	0,36 kN/m²	0,49 kN/m²	

 q_k Carga sustitutoria característica q_d Disposición de carga por m² de la superficie de tejado σ Compresión sobre el aislamiento

(Peso propio + nieve)

Protección de la construcción: Under each support

Edificio

El cálculo de las fuerzas horizontales globales para el edificio se realiza mediante los coeficientes de rozamiento que se multiplican con la superficie del tejado en dirección principal y transversal. En caso de edificios muy anchos, se puede efectuar una reducción adicional.

$$F_x = c_{fx} \cdot A_{PV} \cdot q_p \cdot F_G = 0,024 \cdot 200 \cdot 1,07 \cdot 0,9 = 4,63 \text{ kN} \rightarrow f_{H,x,k} = 0,16 \text{ kN/m} \quad F_{i,k} = c_{f,i} \cdot A_{Dach} \cdot q_{b,k} \cdot F_G$$

$$F_y = c_{fy} \cdot A_{PV} \cdot q_p \cdot F_G = 0,013 \cdot 200 \cdot 1,07 \cdot 0,9 = 2,51 \text{ kN} \rightarrow f_{H,y,k} = 0,21 \text{ kN/m} \quad \text{Con: } c_{fx} = 0,024$$

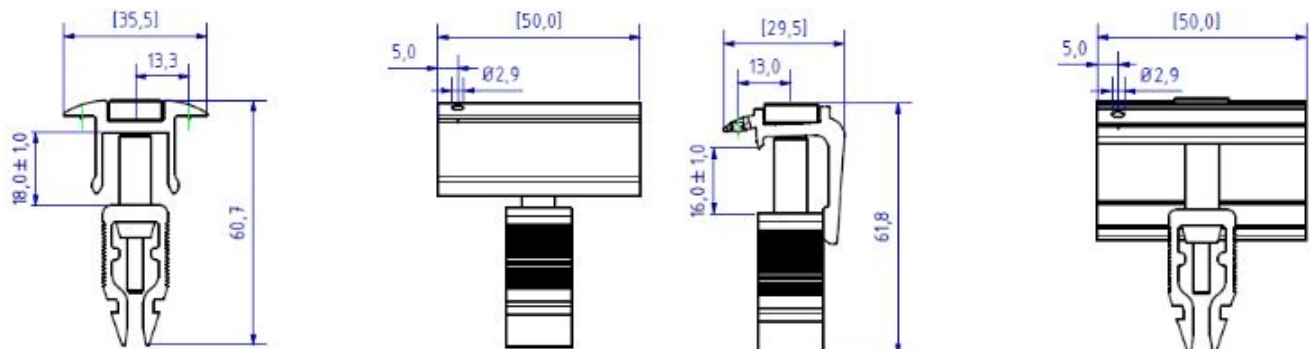
$$c_{fy} = 0,013$$

$$F_G = 0,9$$

The verification of the module clamps to support profile

Pinza intermedia $|F_{z,Ed}| = 0,50 \cdot (0,9 \cdot 0,11 + 1,5 \cdot 1,07 \cdot -0,31) \cdot 1,91 = 0,38 \text{ kN} < 3,88 \text{ kN}$

Pinza lateral $|F_{z,Ed}| = 0,25 \cdot (0,9 \cdot 0,11 + 1,5 \cdot 1,07 \cdot -0,31) \cdot 1,91 = 0,19 \text{ kN} < 1,63 \text{ kN}$



Detail: middle clamp (example)

Detail: end clamp (example)

$c_{p,i} = 0,9$ Carga de viento por compresión $w = 0,96 \text{ kN/m}^2$ vertical a la superficie del módulo

$w_v = 0,95 \text{ kN/m}^2$ vertical

$w_h = 0,17 \text{ kN/m}^2$ horizontal

Fuerzas de cálculo en el cabezal del perfil

Combinación de carga 1 $F_{z,Ed} = (1,35 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 1,50 \cdot 0,95) \cdot 1,91 / 2 = 1,52 \text{ kN}$

$F_{y,Ed} = (0,6 \cdot 1,50 \cdot 0,17) \cdot 1,91 = 0,29 \text{ kN}$

Combinación de carga 2 $F_{z,Ed} = (1,35 \cdot 0,11 + 0,50 \cdot 1,50 + 0,40 \cdot 1,50 \cdot 0,95) \cdot 1,91 / 2 = 1,78 \text{ kN}$

$F_{y,Ed} = (1,5 \cdot 0,17) \cdot 1,91 = 0,48 \text{ kN}$

(Completamente en el perfil inferior)

Fuerzas internas bajo carga uniforme en el perfil delantero

Grosor de la pared $t = 1,40 \text{ mm}$

Longitud $L =$

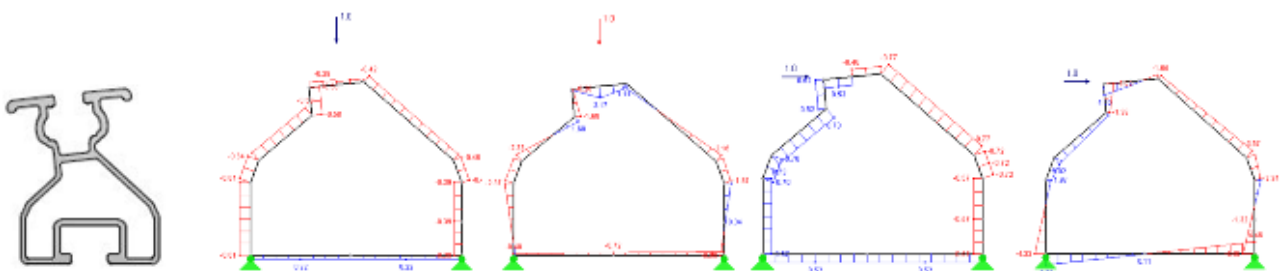
Perfil

Fuerza normal

Momento flector

Fuerza normal

Momento flector



Design forces of the build-type of exterior profile - base beam:
Fuerzas internas bajo carga uniforme en el perfil trasero

Grosor de la pared t = 1,80 mm

Longitud l = 1

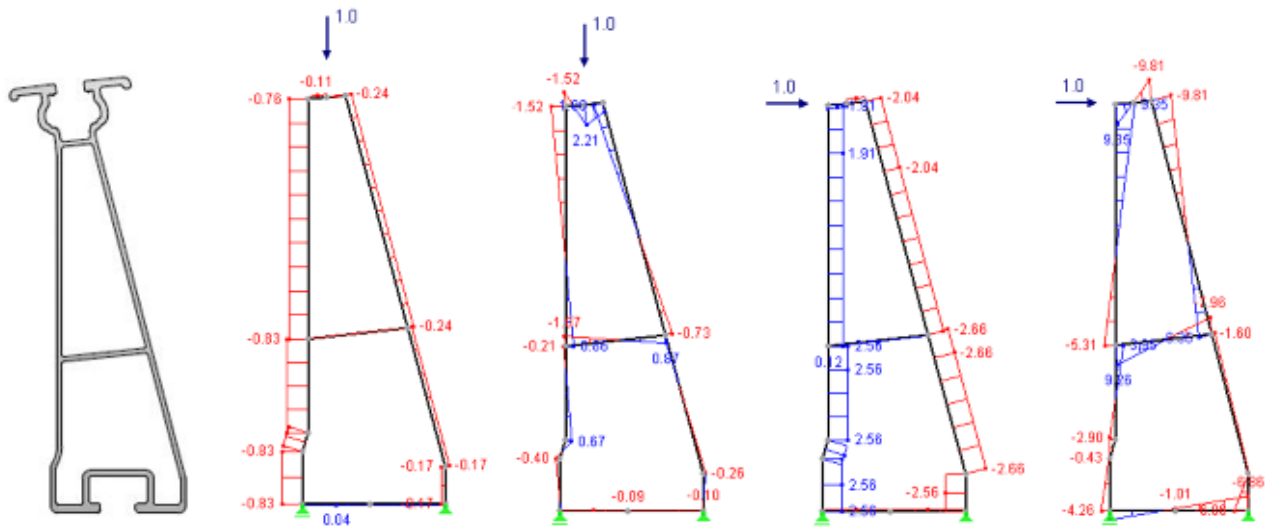
Perfil

Fuerza normal

Momento flector

Fuerza normal

Momento flector


Agrupamiento de las fuerzas internas de cargas unitarias

	N _{v,1}	M _{v,1}	N _{h,1}	M _{h,1}
Perfil delante	-0,64	-0,91	-0,72	-3,57
Perfil atrás	-0,83	-1,15	2,56	-4,26

Formato de verificación

$$\frac{N}{A} \pm \frac{M}{W} \leq f_{yd}$$

A cm ²	W mm ³
1,4	32,7
1,8	54,0

Fuerzas internas

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2			
	N _v	M _v	N _h	M _h	N _v	M _v	N _h	M _h
Perfil delante	0,97	1,39	0,21	1,03	1,14	1,63	0,35	1,71
Perfil atrás	1,26	1,75	0,74	1,23	1,48	2,05	1,23	2,05

Procedimiento comprobatorio

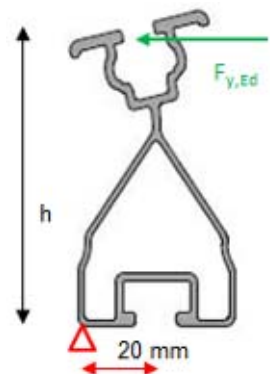
	LK 1		LK 2	
	N	M	N	M
Perfil delante	8,25	45 %	11,30	62 %
Perfil atrás	6,63	36 %	9,09	50 %

f_{y,k} = 20,0 kN/cm²f_{0,d} = 18,2 kN/cm²
Resistencia a la flexión
Z_{R,d} = 3,90 kNM_{R,d} = Z_{R,d} · 2,0 = 7,80 kNV_{R,d} = M_{R,d} / h = 1,61 kN

Con h = 48,5 mm

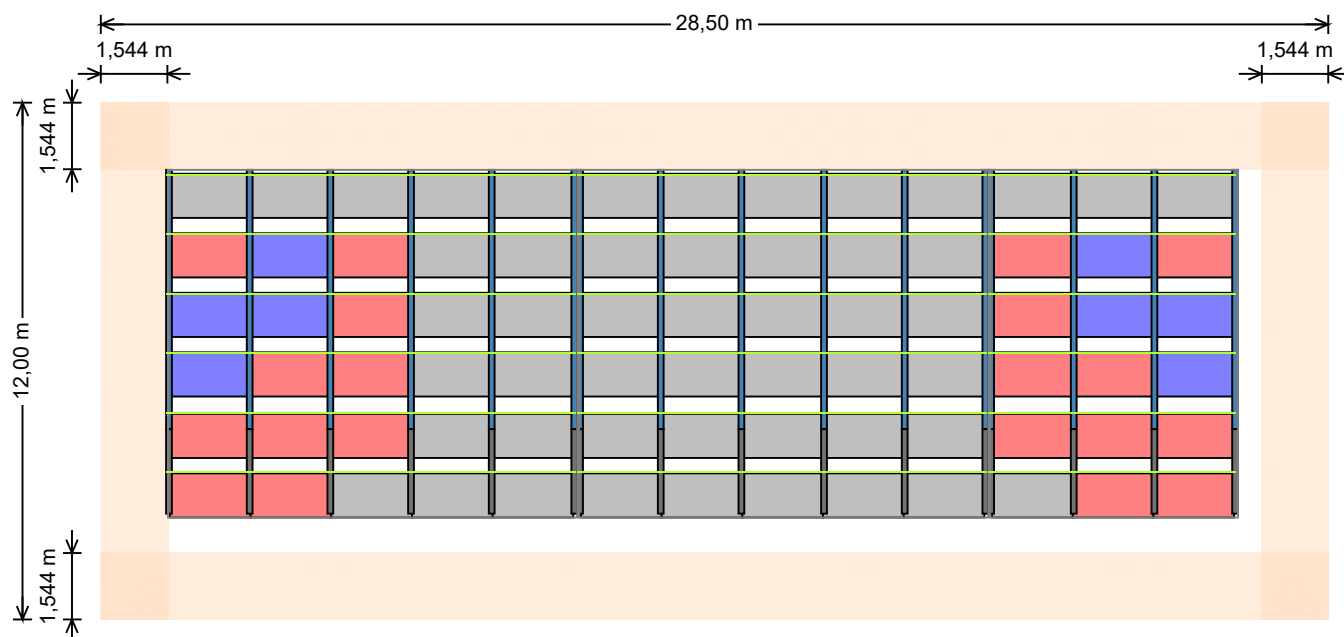
Verificación: F_{y,Ed} < V_{R,d} (30 %)

Material: EN AW-6063 T66





Plan esquemático de colocación en el tejado



Zonas de borde:	Lado oeste	a =	1,54 m
	Lado este	a =	1,54 m
	Lado norte	a =	1,54 m
	Lado sur	a =	1,54 m

Atención:

En caso de no cumplir con la zona de borde indicada, se incrementará en un 30% el contrapeso indicado para los módulos afectados.

15/07/2021



COL·LEGI D'ENGINYERS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)
2	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)	66,95 kg (x←10 10→)	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)
3	66,95 kg (x←10 10→) (y=1)	66,95 kg (x←10 10→)	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)
4	66,95 kg (x←10 10→) (y=1)	61,59 kg (x←9 9→)	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)
5	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)	61,59 kg (x←9 9→)	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)
6	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)	61,59 kg (x←9 9→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)

L = 6.000 mm

L = 1.982 mm

FixZ Pared posterior

Valores en paréntesis (x|y)

(x) Cantidad requerida de adoquines 20 x 10 x 8 cm a 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)

(y) Cantidad requerida de cubetas de contrapeso

15/07/2021

COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodQR



	K	L	M
1	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	40,53 kg (x←6 6→)	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)
2	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)	66,95 kg (x←10 10→)	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)
3	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)	66,95 kg (x←10 10→)	66,95 kg (x←10 10→) (y=1)
4	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)	61,59 kg (x←9 9→)	66,95 kg (x←10 10→) (y=1)
5	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)	61,59 kg (x←9 9→)	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)
6	40,53 kg (x←6 6→) (y=1)	61,59 kg (x←9 9→)	61,59 kg (x←9 9→) (y=1)

L = 6.000 mm

L = 1.982 mm

FixZ Pared posterior

Valores en paréntesis (x|y)

(x) Cantidad requerida de adoquines 20 x 10 x 8 cm a 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)
(y) Cantidad requerida de cubetas de contrapeso

15/07/2021



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS - 1A1IME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

ANNEX III. ESTUDI DE CÀRREGUES DE L'ESTRUCTURA DE L'EDIFICI

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 40 kW SOBRE LA COBERTA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SANT JAUME D'ENVEJA



Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja

Av. De Catalunya, 22-30, 43877 Sant Jaume d'Enveja (Tarragona)



EPI
ENERGIA PER LA IGUALTAT

Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

Av. de l'Estatut, 130, 08191 Rubí (Barcelona) · 931 937 390 · suma@epi.coop · www.epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

ÍNDEX

1.	MEMÒRIA DESCRIPTIVA	1
1.1.	OBJECTE	1
1.2.	TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ	1
1.3.	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	1
1.4.	CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES DE L'EDIFICI	1
1.5.	INSPECCIÓ VISUAL DE L'ESTRUCTURA.....	3
2.	MEMÒRIA DE CàLCUL	4
2.1.	CONSIDERACIONS PRÈVIES AL CàLCUL	4
2.2.	NORMATIVA	4
2.3.	ACCIONS A CONSIDERAR	4
2.3.1.	ACCIONS PERMANENTS.....	4
2.3.1.1.	PES PROPI	4
2.3.2.	ACCIONS VARIABLES.....	5
2.3.2.1.	NEU	5
2.3.2.2.	ACCIÓ DEL VENT	5
2.3.3.	RESUM D'ACCIONS A CONSIDERAR	5
2.3.4.	DISTRIBUCIÓ DE CÀRREGUES SOBRE LA COBERTA.....	6
2.4.	COMBINACIÓ D'ACCIONS	6
3.	COMPROVACIONS	8
3.1.	FONAMENTS	8
3.2.	PÒRTICS	8
3.3.	ESTRUCTURA DE COBERTA	8
4.	CONCLUSIONS	9

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJECTE

L'objecte del document és verificar la capacitat mecànica dels elements que componen l'estructura després d'aplicar-hi la sobrecàrrega conseqüència de la instal·lació dels panells fotovoltaics, i en cas de ser necessari d'escriure i justificar les solucions constructives necessàries per a que es segueixi comportant dins els paràmetres de disseny establerts en el seu moment.

1.2. TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

RAÓ SOCIAL: Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja

CIF: P4318200E

ADREÇA: Avinguda de Catalunya, 22-30, 43877 Sant Jaume d'Enveja (Tarragona)

1.3. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

La instal·lació consta bàsicament d'un generador fotovoltaic format per 117 panells de 395 W pic disposats de la següent manera:

INVERSOR	NÚM DE CADENES	NÚM DE PANELLS PER CADENA	TIPUS DE DISPOSICIÓ	INCLINACIÓ	AZIMUT
1	2	19	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est
1	1	20	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est
2	1	19	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est
2	2	20	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est

Aquest panells estaran subjectats a una estructura amb inclinació de 10° situada sobre la coberta plana existent. Els elements de suport i subjecció triats per aquest projecte corresponen al sistema FixGrid18 del fabricant SCHLETTER, consistent en perfils i pinzes metàl·liques d'alumini que subjectaran els panells i es mantindran fixes mitjançant peces prefabricades de formigó que faràn funció de contrapès.

1.4. CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES DE L'EDIFICI

La zona on s'ubicarà la instal·lació solar fotovoltaica està format principalment per un edifici construït amb estructura mixta d'acer i formigó armat amb les següents característiques:

- És un edifici amb teulada amb només una inclinació i format per una estructura tramada de formigó i vigues i corretges de fusta.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



- A la part de la coberta on s'instal·laràn els panells fotovoltaics consta de dues cobertes planes amb grava.



EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

**VISAT LE047472
30/8/2021**



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR



Imatges de l'estructura i coberta

1.5. INSPECCIÓ VISUAL DE L'ESTRUCTURA

Després d'una inspecció visual, no es troben fissures que afectin l'estructura ni l'estabilitat dels elements, així com deformacions importants. Per tant s'arriba a la conclusió de que en un primer moment i excepte vicis ocults, l'estructura es troba en bon estat.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

2. MEMÒRIA DE CàLCUL

2.1. CONSIDERACIONS PRÈVIES AL CàLCUL

Per la justificació s'ha de tenir en consideració la normativa vigent actualment, en aquest cas el Codi Tècnic de l'Edificació (DB SE-AE) i els EUROCODIS. Es verifica que les noves accions provocades per la instal·lació solar fotovoltaica són inferiors a la sobrecàrrega d'ús de la coberta (0,98 kN/m²), segons la normativa en que va ser dissenyada (NBE-AE-88- sobrecàrrega d'ús en cobertes accessibles únicament per manteniment).

En aquest annex es comprovarà que la coberta de l'edifici suporta els esforços provocats per l'estructura de suport dels panells. Les comprovacions sobre les jàsseres i pilars no es detallen, doncs aquests estan dimensionats per al màxim esforç de les corretges, per tant si compleixen aquestes també compleixen els pilars i jàsseres.

Els panells fotovoltaics estaran repartits sobre tota de la coberta, en diverses fileres de 6, 7 i 13 panells com es mostra en els plànol. L'àrea d'influència total tenint en compte els panells ja existents a la coberta és de 223 m².

2.2. NORMATIVA

La normativa aplicable i que s'ha tingut en compte és la següent:

- DB-SE: Seguretat Estructural
 - o DB SE-AE: Accions en l'edificació
 - o DB SE-A: Seguretat Estructural Acer
 - o DB SE-F: Seguretat Estructural Fabrica
- EHE-08: Instruccions de Formigó Estructural
- NCSE-02: Norma de construcció sismoresistent
- EUROCODIS EN 1991-1-4

2.3. ACCIONS A CONSIDERAR

2.3.1. ACCIONS PERMANENTS

2.3.1.1. PES PROPI

En aquest cas es tindrà en compte el pes dels panells i de tota l'estructura de subjecció i els contrapesos necessaris.

Coberta Superior: Panells FV + estructura + contrapesos = 186,07 N/m²

Coberta Inferior: Panells FV + estructura + contrapesos = 133,94 N/m²



2.3.2. ACCIONS VARIABLES

2.3.2.1. NEU

Els esforços provocat per la neu no es consideren, doncs ja es va tenir en consideració en el disseny de l'edifici.

2.3.2.2. ACCIÓ DEL VENT

El vent provoca uns esforços sobre les plaques fotovoltaïques, i aquestes els transmet a l'estructura de la nau a través de l'estructura de suport. Aquestes accions les anomenarem 'Vent FV' (pressió o succió)

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

On: q_b : Pressió dinàmica del vent. $q_b = 0,5 \times \delta \times v_b^2$

on: δ : densitat de l'aire = 1,25 kg/m³

v_b : velocitat del vent. Segons el mapa D.1 del DB-SE-AE

C_e : Coeficient d'exposició, és variable amb l'alçada del punt considerat, en funció de l'entorn del terreny.

C_p : el coeficient eòlic o de pressió, depenent de la forma i orientació de la superfície respecte al vent, el valor positiu indica pressió, i el negatiu succió.

En aquest cas, segons la taula D.4 de l'annex D del DB-SE-AE, els valors de C_p per al cas de cobertes planes amb inclinacions no superiors a 5° tenen valors negatius en les àrees d'influència on es situaran els panells, de manera que l'acció resultant del vent sobre els panells serà de succió i per tant no suposarà una càrrega variable addicional sobre la coberta. L'acció del vent amb característiques de succió opera habitualment del costat de la seguretat, i es pot menysprear.

2.3.3. RESUM D'ACCIONS A CONSIDERAR

Component Vertical Pes Propi (PPz)

Coberta Superior:

$$PPz = \text{Panells FV} + \text{estructura} + \text{contrapesos} = 186,07 \text{ N/m}^2$$

Coberta Inferior:

$$PPz = \text{Panells FV} + \text{estructura} + \text{contrapesos} = 133,94 \text{ N/m}^2$$



Component Vertical Neu (NPz)

NPz = 0

Component Vertical Vent a Pressió (VPz):

VPz = 0

2.3.4. DISTRIBUCIÓ DE CÀRREGUES SOBRE LA COBERTA

Els esforços provocats pel pes propi dels panells fotovoltaics i la seva estructura de suport, es repartint uniformament per l'àrea d'influència de la coberta.

2.4. COMBINACIÓ D'ACCIONS

Segons capítols 4.2.2 i 4.2.3 DB-SE-4 del CTE.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)	(1)		
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Les hipòtesis de càlcul en el cas més desfavorable seran:

Coberta Superior:

$$\text{COMB1} = 1,35 \times \text{PPz} + 1,50 \times \text{NPz} = 1,35 \times 186,07 + 1,50 \times 0 = 251,19 \text{ N/m}^2$$

$$\text{COMB2} = 1,35 \times \text{PPz} + 1,50 \times \text{VPz} = 1,35 \times 186,07 + 1,50 \times 0 = 251,19 \text{ N/m}^2$$

Coberta Inferior:

$$\text{COMB1} = 1,35 \times \text{PPz} + 1,50 \times \text{NPz} = 1,35 \times 133,94 + 1,50 \times 0 = 180,82 \text{ N/m}^2$$

$$\text{COMB2} = 1,35 \times \text{PPz} + 1,50 \times \text{VPz} = 1,35 \times 133,94 + 1,50 \times 0 = 180,82 \text{ N/m}^2$$



3. COMPROVACIONS

S'ha realitzat una inspecció visual general dels elements de l'estructura per tal de verificar l'estat de conservació i servei de la mateixa. També s'han determinat els esforços màxims i desplaçaments que actuen sobre l'estructura. En base de tot l'exposat, es considera:

3.1. FONAMENTS

Les fonamentacions existents es consideren suficients per suportar les càrregues previstes, doncs no s'ha superat les càrregues màximes admissibles de l'estructura.

3.2. PÒRTICS

Els pòrtics estan dissenyats per suportar els esforços màxims de les corretges. Donat que les càrregues provocades per la instal·lació fotovoltaica no supera l'estat límit de ruptura ni de servei de les corretges, es pot afirmar que els pòrtics suporten perfectament aquests esforços.

3.3. ESTRUCTURA DE COBERTA

Aparentment, les corretges presenten bon estat i sense fletxes importants, el que fa pensar que no han estat sotmeses a càrregues superiors del seu estat límit de servei.

Les càrregues calculades son inferiors als 980 N/m² de sobrecàrrega d'ús de la coberta, per tant els esforços provocats per la instal·lació fotovoltaica no superen la sobrecàrrega d'ús amb que va ser projectada l'estructura.



4. CONCLUSIONS

Segons els càlculs realitzats en aquesta memòria, es COMPLEIX EL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ, per tant, es considera que llevat de vicis ocults, l'estructura és APTA per tal de suportar les càrregues derivades de la instal·lació solar fotovoltaica.

Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

L'Enginyer Tècnic Industrial
Jaume Castellà i Carlos, col·legiat núm. 18.695 del CETIT

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

DOCUMENT 3. PLEC DE CONDICIONS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 40 kW SOBRE LA COBERTA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SANT JAUME D'ENVEJA



Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja

Av. de Catalunya, 22-30, 43877 Sant Jaume d'Enveja (Tarragona)



EPI
ENERGIA PER LA IGUALTAT

Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

Av. de l'Estatut, 130, 08191 Rubí (Barcelona) · 931 937 390 · suma@epi.coop · www.epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

ÍNDEX

1.	CONDICIONS GENERALS	1
2.	CONDICIONS FACULTATIVES	2
2.1.	TÈCNIC DIRECTOR D'OBRA	2
2.2.	CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR	2
2.3.	VERIFICACIÓ DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE	3
2.4.	PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	3
2.5.	PRESÈNCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR EN L'OBRA	3
2.6.	TREBALLS NO ESTIPULATS EXPRESSAMENT	4
2.7.	INTERPRETACIONS, ACLARIMENTS I MODIFICACIONS DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE	4
2.8.	RECLAMACIONS CONTRA LES ORDRES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA	4
2.9.	FALTES DE PERSONAL	4
2.10.	CAMINS I ACCESSOS	5
2.11.	REPLANTEIG	5
2.12.	COMENÇAMENT DE L'OBRA. RITME D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS	5
2.13.	ORDRE DELS TREBALLS	5
2.14.	FACILITATS PER A ALTRES CONTRACTISTES	5
2.15.	AMPLIACIÓ DEL PROJECTE PER CAUSES IMPREVISTES O DE FORÇA MAJOR	6
2.16.	PRÒRROGA PER CAUSA DE FORÇA MAJOR	6
2.17.	RESPONSABILITAT DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA EN EL RETARD DE L'OBRA	6
2.18.	CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS	6
2.19.	OBRES OCULTES	6
2.20.	TREBALLS DEFECTUOSOS	6
2.21.	VICIS OCULTS	7
2.22.	DELS MATERIALS I ELS APARELLS. LA SEVA PROCEDÈNCIA	7
2.23.	MATERIALS NO UTILITZABLES	7
2.24.	DESPESES OCASIONADES PER PROVES I ASSAJOS	7
2.25.	NETEJA DE LES OBRES	8
2.26.	DOCUMENTACIÓ FINAL DE L'OBRA	8
2.27.	CONSERVACIÓ DE LES OBRES REBUDES PROVISIONALMENT	8
2.28.	DE LES RECEPCIONS DE TREBALLS LA CONTRACTA DELS QUALS HAGI ESTAT RESCINDIDA	8
3.	CONDICIONS ECONÒMIQUES	9
3.1.	COMPOSICIÓ DELS PREUS UNITARIS	9

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

4.	ESPECIFICACIONS DE MATERIALS, EQUIPS I EXECUCIÓ	11
4.1.	GENERALITATS	11
4.2.	GENERADOR FOTOVOLTAIC	11
4.3.	ESTRUCTURA SUPORT	12
4.4.	INVERSOR	13
4.5.	CABLEJAT	15
4.5.1.	LÍNIES DE CC.....	15
4.5.2.	LÍNIES DE CA	16
4.6.	CONNEXIÓ A XARXA	17
4.7.	MESURES	17
4.8.	PROTECCIONS.....	17
4.9.	POSADA A TERRA.....	17
4.10.	HARMÒNICS I COMPTABILITAT ELECTROMAGNÈTICA.....	17
5.	CERTIFICATS I DOCUMENTACIÓ	18
6.	RECEPCIÓ I PROVES	19
7.	REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT	21
7.1.	GENERALITATS.....	21
7.2.	PROGRAMA DE MANTENIMENT.....	21
7.3.	GARANTIES	22
7.3.1.	ÀMBIT GENERAL DE LA GARANTIA	22
7.3.2.	TERMINIS	22
7.3.3.	CONDICIONS ECONÒMIQUES.....	22
7.3.4.	ANULACIÓ DE LA GARANTIA.....	23
7.3.5.	LLOC I TEMPS DE LA PRESTACIÓ.....	23



1. CONDICIONS GENERALS

L'objecte del present Plec de Condicions (en endavant PC) és establir les condicions tècniques, facultatives i econòmiques necessàries per a l'execució d'una instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum. Aquesta instal·lació inclou les següents comeses:

- Aprovisionament d'equips i materials.
- Transport i carrega/descàrrega d'equips i materials.
- Muntatge i connexió del conjunt.
- Proves i posada en marxa de la instal·lació.

El servei es realitzarà en la modalitat 'claus en mà' estant inclosos, per tant, la totalitat d'obres i elements necessaris per al correcte funcionament de la instal·lació encara que no estiguin expressament detallats en aquest projecte. La instal·lació es realitzarà complint tota la normativa que afecti instal·lacions solars fotovoltaïques, i tots els seus components hauran d'haver estat degudament homologats pels organismes competents.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

2. CONDICIONS FACULTATIVES

2.1. TÈCNIC DIRECTOR D'OBRA

La Propietat nomenarà en la seva representació a un Tècnic Director d'obra, que serà la persona encarregada directament de la direcció, control i vigilància de les obres objecte d'aquest projecte.

Correspon al Tècnic Director:

- Redactar els complements o rectificacions del projecte que es precisin.
- Assistir a les obres, quantes vegades ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, a fi de resoldre les contingències que es produeixin i impartir les ordres complementàries que siguin precises per a aconseguir la correcta solució tècnica.
- Aprovar les certificacions parcials d'obra, la liquidació final i assessorar el promotor en l'acte de la recepció.
- Redactar quan sigui requerit l'estudi dels sistemes adequats als riscos del treball en la realització de l'obra i aprovar el Pla de Seguretat i Salut per a l'aplicació d'aquest.
- Efectuar el replanteig de l'obra i preparar l'acta corresponent, subscriuint-la en unió del Constructor o Instal·lador.
- Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i sistemes de seguretat i higiene en el treball, controlant la seva correcta execució.
- Ordenar i dirigir l'execució material conformement al projecte, a les normes tècniques i a les regles de la bona construcció.
- Realitzar o disposar les proves o assajos de materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les freqüències de mostreig programades en el pla de control, així com efectuar les altres comprovacions que resultin necessàries per a assegurar la qualitat constructiva d'acord amb el projecte i la normativa tècnica aplicable. Dels resultats informarà puntualment el Constructor o Instal·lador, impartint-li, en el seu cas, les ordres oportunes.
- Realitzar els mesuraments d'obra executada i donar conformitat, segons les relacions establertes, a les certificacions valorades i a la liquidació de l'obra.
- Subscriure el certificat final de l'obra.

2.2. CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR

Es considera Constructor o Instal·lador al Contractista principal designat per a aquest projecte, definit com la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el promotor, amb mitjans humans i materials, propis o aliens, el compromís d'executar la totalitat o part de les obres amb subjecció al projecte i al contracte.

Correspon al Constructor o Instal·lador:

- Organitzar els treballs, redactant els plans d'obres que es precisin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.
- Elaborar, quan es requereixi, el Pla de Seguretat i Higiene de l'obra en aplicació de l'estudi corresponent i disposar en tot cas l'execució de les mesures preventives, vetllant pel seu



compliment i per l'observança de la normativa vigent en matèria de seguretat i higiene en el treball.

- Subscriure amb el Tècnic Director l'acta del replanteig de l'obra.
- Ostentar la prefectura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes.
- Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzin, comprovant els preparatius en obra i rebutjant els subministraments o prefabricats que no comptin amb les garanties o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.
- Custodiar el Llibre d'ordres i seguiment de l'obra, i donar l'assabentat a les anotacions que es practiquin en aquest.
- Facilitar al Tècnic Director amb antelació suficient els materials precisos per al compliment de la seva comesa.
- Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.
- Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.
- Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.

2.3. VERIFICACIÓ DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE

Abans de donar principi a les obres, el Constructor o Instal·lador consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

El Constructor o Instal·lador se subjectarà a les Lleis, Reglaments i Ordenances vigents, així com a les quals es dictin durant l'execució de l'obra.

2.4. PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

El Constructor o Instal·lador, a la vista del projecte, contenint, en el seu cas, l'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, presentarà el Pla de Seguretat i Salut de l'obra a l'aprovació del Tècnic de la Direcció Facultativa o Coordinador de Seguretat i Salut, segons sigui el cas.

2.5. PRESÈNCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR EN L'OBRA

El Constructor o Instal·lador ve obligat a comunicar a la Propietat la persona designada com a delegat seu en l'obra, que tindrà caràcter de Cap d'aquesta, amb dedicació plena i amb facultats per a representar-li i adoptar en tot moment quantes disposicions competeixin a la contracta.

L'incompliment d'aquesta obligació o, en general, la falta de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà al Tècnic Director per a ordenar la paralització de les obres, sense dret a cap reclamació, fins que s'esmeni la deficiència.

El Cap de l'obra, per si mateix o per mitjà dels seus tècnics encarregats, estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà al Tècnic Director, en les visites que faci a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrant-li les dades precises per a la comprovació de mesuraments i liquidacions.



2.6. TREBALLS NO ESTIPULATS EXPRESSAMENT

És obligació del Contractista executar quant sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, encara que no es trobi expressament determinat en els documents del projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, el disposi el Tècnic Director dins dels límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

El Contractista, d'acord amb la Direcció Facultativa, lliurarà en l'acte de la recepció provisional, els plans de totes les instal·lacions executades en l'obra, amb les modificacions o estat definitiu en què hagin quedat.

El Contractista es compromet igualment a lliurar les autoritzacions que preceptivament han d'expedir les Delegacions Provincials d'Indústria, Sanitat, etc., i autoritats locals, per a la posada en servei de les referides instal·lacions.

Són també per compte del Contractista, tots els arbitris, llicències municipals, tanques, enllumenat, multes, etc., que ocasionin les obres des del seu inici fins a la seva total terminació.

2.7. INTERPRETACIONS, ACLARIMENTS I MODIFICACIONS DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes d'aquest PC o indicacions dels plans o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al Constructor o Instal·lador estant aquest obligat al seu torn a retornar els originals o les còpies subscriuint amb la seva signatura l'assabentat, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebi del Tècnic Director.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions preses per aquests cregui oportú fer el Constructor o Instal·lador, haurà de dirigir-la, dins precisament del termini de tres dies, a qui l'hagués dictat, el qual donarà al Constructor o Instal·lador, el corresponent rebut, si aquest el sol·licités.

El Constructor o Instal·lador podrà requerir del Tècnic Director, segons les seves respectives comeses, les instruccions o aclariments que es precisin per a la correcta interpretació i execució del projectat.

2.8. RECLAMACIONS CONTRA LES ORDRES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions dimanades de la Direcció Facultativa, només podrà presentar-les davant la Propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en aquest PC. Contra disposicions d'ordre tècnic, no s'admetrà cap reclamació, podent el Contractista salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida al Tècnic Director, el qual podrà limitar la seva contestació al justificant de recepció, que en tot cas serà obligatòria per a aquesta mena de reclamacions.

2.9. FALTES DE PERSONAL

El Tècnic Director, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista perquè aparti de l'obra als dependents o operaris causants de la pertorbació.



El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, amb subjecció en el seu cas, a l'estipulat en aquest PC i sense perjudici de les seves obligacions com a Contractista principal de l'obra.

2.10. CAMINS I ACCESSOS

El Constructor o Instal·lador disposarà pel seu compte els accessos a l'obra i el tancament o clos d'aquesta.

El Tècnic Director podrà exigir la seva modificació o millora.

Així mateix el Constructor o Instal·lador s'obligarà a la col·locació en lloc visible, a l'entrada de l'obra, d'un cartell de panell metàl·lic sobre estructura auxiliar on es reflectiran les dades de l'obra en relació al títol d'aquesta, entitat promotora i noms dels tècnics competents, el disseny dels quals haurà de ser aprovat prèviament a la seva col·locació per la Direcció Facultativa.

2.11. REPLANTEIG

El Constructor o Instal·lador iniciarà les obres amb el replanteig de les mateixes en el terreny, assenyalant les referències principals que mantindrà com a base d'ulteriors replantejos parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta.

El Constructor o Instal·lador sotmetrà el replanteig a l'aprovació del Tècnic Director i una vegada aquest hagi donat la seva conformitat prepararà una acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovada pel Tècnic, sent responsabilitat del Contractista l'omissió d'aquest tràmit.

2.12. COMENÇAMENT DE L'OBRA. RITME D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

El Constructor o Instal·lador donarà començament les obres en el termini estipulat en el Contracte, desenvolupant-les en la forma necessària perquè dins dels períodes parcials establerts quedin executats els treballs corresponents i, en conseqüència, l'execució total es porti a efecte dins del termini exigint al Contracte.

Obligatòriament i per escrit, deurà el Contractista donar compte al Tècnic Director del començament dels treballs almenys amb tres dies d'antelació.

2.13. ORDRE DELS TREBALLS

En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat del Contractista, excepte aquells casos en els quals, per circumstàncies d'ordre tècnic, estimi convenient la seva variació la Direcció Facultativa.

2.14. FACILITATS PER A ALTRES CONTRACTISTES

D'acord amb el que requereixi la Direcció Facultativa, el Contractista principal haurà de donar totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs que li siguin encomanats a tots els altres contractistes que intervinguin en l'obra. Això sense perjudici de les compensacions econòmiques al fet que pertorqui entre contractistes per utilització de mitjans auxiliars o subministraments d'energia o altres conceptes.



En cas de litigi, tots dos contractistes estaran al que resolgui la Direcció Facultativa.

2.15. AMPLIACIÓ DEL PROJECTE PER CAUSES IMPREVISTES O DE FORÇA MAJOR

Quan calgui per motiu imprevist o per qualsevol accident, ampliar el projecte, no s'interrompan els treballs, continuant-se segons les instruccions donades pel Tècnic Director en tant es formula o es tramita el Projecte Reformat.

El Constructor o Instal·lador està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials quant la Direcció de les obres disposi per a fitacions, apuntalaments, enderrocaments o qualsevol altra obra de caràcter urgent.

2.16. PRÒRROGA PER CAUSA DE FORÇA MAJOR

Si per causa de força major o independent de la voluntat del Constructor o Instal·lador, aquest no pogués començar les obres, o hagués de suspendre-les, o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per al compliment de la contracta, previ informe favorable del Tècnic Director. Per a això, el Constructor o Instal·lador exposarà, en escrit dirigit al Tècnic, la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que per això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per aquesta causa sol·licita.

2.17. RESPONSABILITAT DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA EN EL RETARD DE L'OBRA

El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obra estipulats, al·legant com a causa la manca de plànols o ordres de la Direcció Facultativa, a excepció del cas en què havent-lo sol·licitat per escrit no se li haguessin proporcionat.

2.18. CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

Tots els treballs s'executaran amb estricta subjecció al projecte, a les modificacions del mateix que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres i instruccions que sota la seva responsabilitat i per escrit lliuri el Tècnic al Constructor o Instal·lador, dins de les limitacions pressupostàries.

2.19. OBRES OCULTES

De tots els treballs i unitats d'obra que hagin de quedar ocults a la terminació de la instal·lació, s'aixecaran els plans precisos perquè quedin perfectament definits; aquests documents s'estendran per triplicat, sent lliurats: un, al Tècnic; un altre a la Propietat; i el tercer, al Contractista, signats tots ells pels tres. Aquests plans, que hauran d'anar prou fitats, es consideraran documents indispensables i irrecusables per a efectuar els mesuraments.

2.20. TREBALLS DEFECTUOSOS

El Constructor o Instal·lador ha d'emprar els materials que compleixin les condicions exigides en aquest PC, i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb l'especificat també en aquest document.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en aquests puguin existir per la seva mala gestió o per la deficient



qualitat dels materials emprats o aparells col·locats, sense que li exigeixi de responsabilitat el control que competeix al Tècnic, ni tampoc el fet que els treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre seran esteses i abonades a bon compte.

A conseqüència de l'anteriorment expressat, quan el Tècnic Director adverteixi vicis o defectes en els treballs citats, o que els materials emprats o els aparells col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de l'execució dels treballs, o finalitzats aquests, i per a verificar-se la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses siguin retirades i reconstruïdes d'acord amb el contractat, i tot això a costa de la contracta. Si aquesta no estimés justa la decisió i es negués a la retirada, reconstrucció o a ambdues, es plantejarà la qüestió davant la Propietat, qui resoldrà.

2.21. VICIS OCULTS

Si el Tècnic tingués fundades raons per a creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps, i abans de la recepció definitiva, els assajos, destructius o no, que cregui necessaris per a reconèixer els treballs que suposi defectuosos.

Les despeses que s'observin seran de compte del Constructor o Instal·lador, sempre que els vicis existeixin realment.

2.22. DELS MATERIALS I ELS APARELLS. LA SEVA PROCEDÈNCIA

El Constructor o Instal·lador té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes classes en els punts que li sembli convenient, excepte en els casos en què aquest PC preceptuï una procedència determinada.

Obligatòriament, i per a procedir al seu ús o apilament, el Constructor o Instal·lador haurà de presentar al Tècnic una llista completa dels materials i aparells que vagi a utilitzar en la que s'indiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun d'ells.

2.23. MATERIALS NO UTILITZABLES

El Constructor o Instal·lador, a la seva costa, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocaments, etc., que no siguin utilitzables en l'obra.

Es retiraran d'aquesta o s'emportaran a l'abocador, quan així estigués establert en aquest PC.

Si no s'hagués preceptuat res sobre el particular, es retiraran d'ella quan així ho ordeni el Tècnic Director.

2.24. DESPESES OCASIONADES PER PROVES I ASSAJOS

Totes les despeses originades per les proves i assajos de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres, seran de compte del Contractista.

Tot assaig que no hagi resultat satisfactori o que no ofereixi les suficients garanties podrà començar-se de nou a càrrec d'aquest.



2.25. NETEJA DE LES OBRES

És obligació del Constructor o Instal·lador mantenir netes les obres i els seus voltants, tant d'enderrocs com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que siguin necessaris perquè l'obra ofereixi un bon aspecte.

2.26. DOCUMENTACIÓ FINAL DE L'OBRA

El Tècnic Director facilitarà a la Propietat la documentació final de les obres, amb les especificacions i contingut disposat per la legislació vigent i per l'abast d'aquest PC.

2.27. CONSERVACIÓ DE LES OBRES REBUDES PROVISIONALMENT

Les despeses de conservació de la instal·lació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisional i definitiva, seran a càrrec del Contractista.

2.28. DE LES RECEPCIONS DE TREBALLS LA CONTRACTA DELS QUALS HAGI ESTAT RESCINDIDA

En el cas de resolució del contracte, el Contractista vindrà obligat a retirar, en el termini que es fixi per la Propietat, la maquinaria, mitjans auxiliars, instal·lacions, etc., a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser repeses per una altra empresa.



3. CONDICIONS ECONÒMIQUES

3.1. COMPOSICIÓ DELS PREUS UNITARIS

El càlcul dels preus de les diferents unitats de l'obra és el resultat de sumar els costos directes, els indirectes, les despeses generals i el benefici industrial.

Es consideraran Costos Directes:

- La mà d'obra, amb els seus plusos, càrregues i assegurances socials, que intervenen directament en l'execució de la unitat d'obra.
- Els materials, als preus resultants a peu de l'obra, que quedin integrats en la unitat de què es tracti o que siguin necessaris per a la seva execució.
- Els equips i sistemes tècnics de la seguretat i higiene per a la prevenció i protecció d'accidents i malalties professionals.
- Les despeses de personal, combustible, energia, etc., que tingui lloc per accionament o funcionament de la maquinària i instal·lacions utilitzades en l'execució de la unitat d'obra.
- Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària, instal·lacions, sistemes i equips anteriorment citats.

Es consideraran Costos Indirectes:

- Les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, comunicacions, edificació de magatzems, tallers, pavellons temporals per a obrers, laboratoris, assegurances, etc., els del personal tècnic i administratiu adscrit exclusivament a l'obra i els imprevistos. Totes aquestes despeses, es xifraran en un percentatge dels Costos Directes.

Es consideraran Despeses Generals:

- Les Despeses Generals d'empresa, despeses financeres, càrregues fiscals i taxes de l'administració legalment establertes. Es xifraran com un percentatge de la suma dels Costos Directes i Indirectes (en els contractes d'obres de l'Administració Pública aquest percentatge s'estableix en un valor entre el 13 i el 17 per 100)

Benefici Industrial:

- El Benefici Industrial del Contractista s'estableix en els contractes d'obres de l'Administració Pública, en un percentatge del 6 per 100 de la suma dels Costos Directes i Indirectes.

Preu d'Execució Material:

- Es denominarà Preu d'Execució Material al resultat obtingut per la suma dels anteriors conceptes a excepció de les Despeses Generals i el Benefici Industrial.

Preu de Contracta:

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

- El Preu de Contracta és la suma dels Costos Directes, els Indirectes, les Despeses Generals i el Benefici Industrial.
- L'IVA gira sobre aquesta suma però no integra el preu.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS**
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

4. ESPECIFICACIONS DE MATERIALS, EQUIPS I EXECUCIÓ

A continuació es descriuen les especificacions tècniques dels materials i equips principals que componen la instal·lació, les característiques dels quals (fabricant, model, fixes tècniques, etc.) han estat descrites en el document 'Memòria i Annexos' d'aquest projecte.

En l'execució de la instal·lació s'admetrà la modificació d'algun d'aquests materials o equips per uns altres de característiques similars, sempre que no afecti el correcte funcionament de la instal·lació fotovoltaica ni suposi un decrement en la producció anual d'electricitat, i en tot cas haurà de ser autoritzat expressament per la direcció facultativa.

4.1. GENERALITATS

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I en el que afecta tant equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim d'IP65.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per a garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar en la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable.

Així mateix, el funcionament de la instal·lació no podrà donar origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

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

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció enfront de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.

4.2. GENERADOR FOTOVOLTAIC

Tots els mòduls que integrin la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència d'efectes negatius en la instal·lació per aquesta causa.

Els mòduls fotovoltaics hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

A més, hauran de complir la norma UNE-EN 61730, harmonitzada per a la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50380, sobre informacions de les fulles de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. Addicionalment, en funció de la tecnologia del mòdul, aquest haurà de satisfer les següents normes:

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació.
- UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima per a aplicacions terrestres. Qualificació del disseny i aprovació de tipus.
- UNE-EN 62108. Mòduls i sistemes fotovoltaics de concentració (CPV). Qualificació del disseny i homologació.

Els mòduls que es trobin integrats en l'edificació, a part de que han de complir la normativa indicada anteriorment, a més hauran de complir amb el que es preveu en la Directiva 89/106/CEE del Consell de 21 de desembre de 1988 relativa a l'aproximació de les disposicions legals, reglamentàries i administratives dels Estats membres sobre els productes de construcció.

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie on es pugui veure la traçabilitat fins la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació:

- Els mòduls hauran de portar díodes de derivació per a evitar les possibles averies de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.
- Per tal que un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard, hauran d'estar compreses en els marges de 0/+3% ó 0/+5W dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació, com ruptures o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l'encapsulant.

Es valorarà positivament una alta eficiència de les cèl·lules.

L'estructura del generador es connectarà a terra.

Per motius de seguretat i per a facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors,...) per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 10 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

4.3. ESTRUCTURA SUPORT

Les estructures suport hauran de complir les especificacions d'aquest apartat. En tots els casos es donarà compliment a l'obligat en el Codi Tècnic de l'Edificació respecte a la seguretat.

L'estructura suport dels mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb l'indicat en el Codi Tècnic de l'edificació i altra normativa d'aplicació.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

Els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

El disseny de l'estructura es realitzarà per a l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de trepants en l'estructura es durà a terme abans de procedir, si escau, a la galvanització o protecció de l'estructura.

Els caragols seran realitzats en acer inoxidable. En el cas que l'estructura sigui galvanitzada s'admetran caragols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a aquesta, que seran d'acer inoxidable.

Els topalls de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no llançaran ombra sobre els mòduls.

En el cas d'instal·lacions integrades en coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències vigents en matèria d'edificació.

Es disposaran les estructures suport necessàries per a muntar els mòduls, tant sobre superfície plana com integrats sobre teulada. S'inclouran tots els accessoris i bancades i/o ancoratges.

L'estructura suport serà calculada segons la normativa vigent per a suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.

Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, compliran les normes UNE-EN 10219-1 i UNE-EN 10219-2 per a garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE-EN ISO 14713 (parts 1, 2 i 3) i UNE-EN ISO 10684 i els gruixos compliran amb els mínims exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

4.4. INVERSOR

Els inversors seran del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaces d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autoconmutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No funcionaran en illa o manera aïllada.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

La caracterització dels inversors haurà de fer-se segons les normes següents:

- UNE-EN 62093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assajos ambientals.
- UNE-EN 61683: Sistemes fotovoltaics. Condicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions enfront de:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents en la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Adicionalment, han de complir amb la Directiva 2004/108/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica.

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

Cada inversor incorporarà, al menys, els controls manuals següents:

- Encesa i apagat general de l'inversor.
- Connexió i desconexió de l'inversor a la interfaz CA.

Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:

- L'inversor seguirà entregant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar d'un 10% superiors a les CEM. A més suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins 10 segons.
- Els valors d'eficiència al 25 i 100% de potència de sortida nominal hauran de ser superiors al 85 i 88% respectivament (valors mesurats incloent el transformador de sortida, si hi fos) per a inversors de potència inferior a 5 kW i del 90 al 92% per a inversors majors de 5kW.
- L'autoconsum dels equips (pèrdues en buit) en "stand-by" o "mode nocturn" haurà de ser inferior a un 2% de la potència de sortida nominal.
- El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25 i 100% de la potència nominal.
- L'inversor haurà d'injectar a la xarxa, per a potències majors del 10% de la seva potència nominal.

Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP22 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP32 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs accessibles i IP65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

Els inversors estaran garantits per a operació en les següents condicions ambientals: entre 0 i 40°C de temperatura i 0 i 85% d'humitat relativa.

Els inversors per a instal·lacions fotovoltaïques estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 3 anys.

4.5. CABLEJAT

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran mitjançant cables unipolars i protegits d'acord amb la normativa vigent.

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per a evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, els conductors de la part de CC hauran de tenir la secció suficient per a que la caiguda de tensió sigui inferior a 1,5% i els de la part de CA per a que la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5%, respecte de les seves tensions de treball en condicions nominals.

Els cables tindran la longitud necessària per a no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de la part de CC serà de doble aïllament i adequat per al seu ús a la intempèrie, a l'aire o enterrat d'acord amb la norma UNE-21123.

4.5.1. LÍNIES DE CC

Són les línies traçades des dels mòduls fotovoltaïcs fins a la seva connexió amb l'inversor.

La connexió dels mòduls es realitzarà en circuits sèrie i paral·lel, segons el disseny de la instal·lació descrit en la memòria i plànols, per a adequar les característiques de sortida dels mòduls fotovoltaïcs a les necessitats pròpies de l'entrada de corrent continu de l'inversor.

La connexió es realitzarà, segons sigui procedent:

- La connexió entre mòduls es realitzarà mitjançant els cables amb connectors ràpids que aquests incorporen.
- La connexió entre les sèries de mòduls i l'inversor, o les caixes d'agrupació de sèries si aquestes existissin, es realitzaran amb els cables adequats i mitjançant connectors ràpids compatibles amb els connectors dels mòduls (i de l'inversor, en el cas que tingués aquest tipus de connectors en les seves entrades CC)
- Per a la resta de connexions de línies CC, s'utilitzaran els cables adequats i els terminals o elements de connexió específics per a cada cas concret.

Les característiques del cable a utilitzar seran les següents:

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

1) Cable tipus ZZ-F:

- Conductor de coure electrolític estanyat, classe 5 (flexible)
- Aïllament d'elastòmer termoestable lliure d'halògens.
- Coberta d' elastòmer termoestable lliure d'halògens de color vermell o negre.
- Aïllament elèctric nominal 0,6/1 kV CA i 1,8 kV CC.
- Temperatura màxima del conductor en servei permanent de 90°C, podent suportar temperatures de 120°C durant almenys 20.000 hores.
- Temperatura mínima de servei de -40 °C.
- Vida útil garantida de 30 anys.

2) Cable tipus H1Z2Z2-K:

- Conductor de coure electrolític estanyat, classe 5 (flexible)
- Aïllament de goma lliure d'halògens.
- Coberta de goma lliure d'halògens de color vermell o negre.
- Aïllament elèctric nominal 0,6/1 kV CA i 1,8 kV CC.
- Temperatura màxima del conductor en servei permanent de 120°C.
- Temperatura mínima de servei de -40 °C.
- Vida útil garantida de 30 anys.

4.5.2. LÍNIES DE CA

Són les línies traçades des de l'inversor fins a la seva connexió en la xarxa interior de consum, així com aquelles línies necessàries per a l'alimentació i connexió d'elements auxiliars de la instal·lació (equips de monitoratge, comunicacions, etc.)

Per a la connexió d'aquestes línies, s'utilitzaran els cables adequats i els terminals o elements de connexió específics per a cada cas concret.

Les característiques del cable a utilitzar seran les següents:

1) Cable tipus RV-K:

- Conductor de coure electrolític, classe 5 (flexible)
- Aïllament de polietilè reticulat (XLPE)
- Coberta de policlorur de vinil (PVC) de color negre.
- Aïllament elèctric nominal 0,6/1 kV CA.
- Temperatura màxima del conductor en servei permanent de 90°C.
- Temperatura mínima de servei de -40 °C.

2) Cable tipus RZ1-K:

- Conductor de coure electrolític, classe 5 (flexible)
- Aïllament de polietilè reticulat (XLPE)
- Coberta de poliolefina ignifugada lliure d'halògens de color verd.
- Aïllament elèctric nominal 0,6/1 kV CA.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

- Temperatura màxima del conductor en servei permanent de 90°C.
- Temperatura mínima de servei de -40 °C.

4.6. CONNEXIÓ A XARXA

La instal·lació complirà amb el que disposa la ITC-BT-40 del REBT sobre connexió d'instal·lacions generadores connectades a la xarxa de baixa tensió.

4.7. MESURES

La instal·lació complirà amb el que disposen el RD 1110/2007 i el RD 244/2019 sobre mesures i facturació d'instal·lacions generadores d'autoconsum connectades a la xarxa de baixa tensió.

4.8. PROTECCIONS

La instal·lació complirà amb el que disposa la ITC-BT-40 del REBT sobre proteccions en instal·lacions generadores connectades a la xarxa de baixa tensió.

En connexions a la xarxa trifàsica, les proteccions per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

4.9. POSADA A TERRA

La instal·lació complirà amb el que disposa la ITC-BT-40 del REBT sobre les condicions de posada a terra en instal·lacions generadores connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi mitjançant un transformador d'aïllament, se certificarà la no injecció de corrent continu a la xarxa per part del fabricant de l'inversor, segons el que es disposa en la 'Nota de Interpretación Técnica de la equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en baja tensión', emesa a aquest efecte per el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció continua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

4.10. HARMÒNICS I COMPTABILITAT ELECTROMAGNÈTICA

La instal·lació complirà amb el que disposa la ITC-BT-40 del REBT sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions generadores connectades a la xarxa de baixa tensió.



5. CERTIFICATS I DOCUMENTACIÓ

La instal·lació haurà de ser executada per una empresa instal·ladora elèctrica autoritzada i amb les degudes acreditacions.

S'aportarà, per a la tramitació i legalització d'aquesta instal·lació davant els organismes públics competents, la documentació següent:

- Certificat d'Inspecció elèctrica de Baixa Tensió, amb qualificació favorable, emés per un Organisme de Control Autoritzat, en cas de ser necessari.
- Certificat de Instal·lació elèctrica de Baixa Tensió.
- Contracte de manteniment.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

6. RECEPCIÓ I PROVES

L'Instal·lador entregarà a la Propietat un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a la Propietat estaran en alguna de les llengües oficials a Catalunya per a facilitar la seva correcta interpretació.

Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fàbrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.

Les proves a realitzar per l'Instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PC, seran com a mínim les següents:

- Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.

Concloes les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:

- Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PC, i com a mínim la recollida en la norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
- Retirada d'obra de tot material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.

Durant aquest període l'Instal·lador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé hauran de formar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de 3 anys, comptats a partir de la data de la firma de l'Acta de Recepció Provisional.

Al complir-se el termini de garantia, es procedirà a la Recepció Definitiva de la Instal·lació, mitjançant les proves conseqüents. Si els resultats fossin satisfactoris, s'aixecarà acta en la que es farà constar el resultat de les demès proves unificades durant el període de garantia.

Si en realitzar les proves per a la Recepció Definitiva de la Instal·lació, no es trobés aquesta en les condicions degudes, s'ajornarà aquesta recepció definitiva i el Tècnic Director marcarà al Constructor o Instal·lador els terminis i formes en què hauran de realitzar-se els treballs necessaris i, de no efectuar-se

dins d'aquells, podrà resoldre's el contracte amb pèrdua de la fiança. El termini de garantia es prorrogarà automàticament durant aquest període.

Després de la Recepció Definitiva de la Instal·lació, l'Instal·lador quedarà rellevat de tota responsabilitat. No obstant, l'Instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que en el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS**
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

7. REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

7.1. GENERALITATS

Es formalitzarà entre la Propietat i l'Instal·lador un contracte de manteniment preventiu i correctiu, d'almenys tres anys de durada.

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

7.2. PROGRAMA DE MANTENIMENT

L'objecte d'aquest apartat és definir les condicions generals mínimes que han de seguirse per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.

Es defineixen dos graons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per a assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: són operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dins els límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per a assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:

- La visita a la instal·lació en els terminis indicats en l'apartat de 'Garanties', i cada vegada que l'usuari ho requereixi per averia grau en la instal·lació.
- En l'anàlisi i pressupost dels treballs i reposició necessàries pel correcte funcionament de la mateixa.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual de contracte de manteniment. Podran no estar inclosos ni la mà d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.

El manteniment ha de realitzar-se per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'Instal·lador.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà al menys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de menys de 5 kWp i semestral pel resta) en la que es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovar la situació respecte al projecte original i verificar l'estat de les connexions.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: connexions, funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes, etc.



- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent cables de tomes de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reajustaments i neteja.
- Comprovació de l'estat de l'estructura suport: fermesa i integritat d'ancoratges, estabilitat i subjecció de mòduls, possibles esquerdes o deformacions, neteja i reparació de zones con òxid.
- Neteja dels mòduls amb aigua i detergent no abrasiu, utilitzant mètodes i eines que no produeixin danys mecànics o elèctrics en els mòduls (cops, esgarrapades, humitats, defectes d'aïllament)
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en el que es vegi l'estat de les instal·lacions i les incidències ocorregudes.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació, autorització de l'empresa)

7.3. GARANTIES

7.3.1. ÀMBIT GENERAL DE LA GARANTIA

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals si ha sofert una averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi estat manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

La garantia es concedeix a favor de la Propietat, el que s'haurà de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

7.3.2. TERMINIS

L'Instal·lador garantirà la instal·lació durant un període mínim de tres anys, per tots els materials utilitzats i el procediment utilitzat en el seu muntatge.

Per als mòduls fotovoltaics, la garantia de fabricació mínima serà de deu anys, mentre que la seva garantia de potència serà de tipus lineal garantint una potència mínima de funcionament del 80% al cap de vint-i-cinc anys. Els inversors tindran una garantia de fabricació mínima de cinc anys.

Si s'hagués d'interrompre l'explotació de l'instal·lació degut a raons de les que sigui responsable l'Instal·lador, o a reparacions que aquesta hagi de realitzar per a complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total d'aquestes interrupcions.

7.3.3. CONDICIONS ECONÒMIQUES

La garantia comprèn la reparació o reposició dels components i les peces que poguessin resultar defectuoses així com la mà d'obra utilitzada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.



Queden expressament inclosos totes les demès despeses, tals com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortització de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'han d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per a efectuar els ajustaments i eventuais reglatges del funcionament de la instal·lació.

Si en un termini raonable, l'Instal·lador incompleix les obligacions derivades de la garantia, la Propietat podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per a que l'Instal·lador compleixi amb les obligacions. Si aquest no compleix amb les seves obligacions en l'últim termini citat, la Propietat podrà, per compte i risc de l'Instal·lador, realitzar per si mateix o contractar a un tercer per a realitzar les oportunes reparacions, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en que hagués incorregut l'Instal·lador.

7.3.4. ANULACIÓ DE LA GARANTIA

La garantia podrà anular-se quan la instal·lació hagi sigut reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes a l'Instal·lador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament per aquest, tret de l'indicat en el apartat anterior.

7.3.5. LLOC I TEMPS DE LA PRESTACIÓ

Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment a l'Instal·lador. Quan aquesta consideri que és un defecte de fabricació d'algun component ho comunicarà fefaentment al fabricant.

L'Instal·lador atindrà qualsevol incidència en el termini màxim d'una setmana i la resolució de l'averia en un temps màxim de 15 dies, excepte causes de força major degudament justificades.

Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc d'ubicació per l'Instal·lador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada al domicili de la Propietat, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i càrrec de l'Instal·lador.

L'Instal·lador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a la major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

L'Enginyer Tècnic Industrial
Jaume Castellà i Carlos, col·legiat núm. 18.695 del CETIT

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



DOCUMENT 4. PRESSUPOST

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 40 kW SOBRE LA COBERTA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SANT JAUME D'ENVEJA



Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja

Av. De Catalunya, 22-30, 43877 Sant Jaume d'Enveja (Tarragona)



EPI
ENERGIA PER LA IGUALTAT

Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

Av. de l'Estatut, 130, 08191 Rubí (Barcelona) · 931 937 390 · suma@epi.coop · www.epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

**VISAT LE047472
30/8/2021**



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

ÍNDEX

1.	SUBMINISTRAMENT PANELLS FOTOVOLTAICS.....	1
2.	SUBMINISTRAMENT INVERSORS.....	2
3.	SUBMINISTRAMENT ELEMENTS DE SUPORT I SUBJECCIÓ DE PANELLS	3
4.	SUBMINISTRAMENT ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ	4
5.	SUBMINISTRAMENT CABLES I CONDUCTORS.....	5
6.	SUBMINISTRAMENT CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES	7
7.	TREBALLS DE MUNTATGE I CONNEXIÓ	8
8.	TREBALLS DE VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I POSADA EN SERVEI.....	10
9.	DOCUMENTACIÓ	11
10.	RESUM DEL PRESSUPOST	12

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

1. SUBMINISTRAMENT PANELLS FOTOVOLTAICS

Codi	Ut	Descripció	Unitats	Preu	Total
C01		SUBMINISTRAMENT PANELLS FOTOVOLTAICS			14.788,80 €
C01_1	Ut	SUBMINISTRAMENT PANELL FOTOVOLTAIC JINKO JKM395M-6RL3 Subministrament de panell fotovoltaic JINKO mod. JKM395M-6RL3 de dimensions 1855x1029x30mm i potència pic de 395W. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	117,00	126,40 €	14.788,80 €

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'EnvejaVISAT LE047472
30/8/2021

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

2. SUBMINISTRAMENT INVERSORS

Codi	Ut	Descripció	Unitats	Preu	Total
C02		SUBMINISTRAMENT INVERSORS			5.816,00 €
C02_1	UT	SUBMINISTRAMENT INVERSOR SMA SUNNY TRIPOWER 20000TL Subministrament d'inversor fotovoltaic trifàsic de connexió a xarxa SMA mod. SUNNY TRIPOWER 20000TL de dimensions 682x661x264mm i potència nominal de 20kW. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	2,00	2.908,00 €	5.816,00 €

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

 Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop


**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
 Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
 Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



3. SUBMINISTRAMENT ELEMENTS DE SUPORT I SUBJECCIÓ DE PANELLS

Codi	Ut	Descripció	Unitats	Preu	Total
C03		SUBMINISTRAMENT ELEMENTS DE SUPORT I SUBJECCIÓ DE PANELLS			11.431,08 €
C03_1	UT	SUBMINISTRAMENT PERFIL PORTANT SCHLETTER FLATGRID Subministrament de perfil base per a panells fotovoltaics en coberta plana SCHLETTER FlatGrid 6000mm (codi 128039-006). Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	35,00	51,84 €	1.814,40 €
C03_2	UT	SUBMINISTRAMENT KIT ENTRONCAMENT INTERIOR FLATGRID Subministrament deL kit d'entroncament interior de SCHLETTER model FlatGrid (codi 129078-000). Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	24,00	4,94 €	118,56 €
C03_3	UT	SUBMINISTRAMENT ESFERA DE CAUTXÚ Subministrament de la esfera de cautxú 300x110x20mm SK Cort de SCHLETTER (codi 169004-003). Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	294,00	2,81 €	826,14 €
C03_4	UT	SUBMINISTRAMENT CUBETA CONTRAPES SCHLETTER FIXGRID Subministrament de la cubeta per als contrapesos per a perfil base en coberta plana SCHLETTER model FixGrid (codi 169020-210). Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	75,00	39,45 €	2.958,75 €
C03_5	UT	SUBMINISTRAMENT FIXACIÓ SUPORT SUPERIOR SCHLETTER FixZ-10 Subministrament de suport superior per a panells fotovoltaics en coberta plana SCHLETTER mod. FixZ-10 (codi 163900-021), apta per subjecció de panells amb els perfils FixGrid18. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	147,00	5,25 €	771,75 €
C03_6	UT	SUBMINISTRAMENT FIXACIÓ SUPORT INFERIOR SCHLETTER FixZ-10 Subministrament de suport inferior per a panells fotovoltaics en coberta plana SCHLETTER mod. FixZ-10 (codi 163900-022), apta per subjecció de panells amb els perfils FixGrid18. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	147,00	3,47 €	510,09 €
C03_7	UT	SUBMINISTRAMENT XAPA PARAVENTS SCHLETTER FixZ-10 Subministrament de xapa paravents per a panells fotovoltaics SCHLETTER mod. FixZ-10 Windsafe 18 bis de 2067mm (codi 169017-210), 272. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	117,00	29,77 €	3.483,09 €
C03_8	UT	SUBMINISTRAMENT PINÇA LATERAL SCHLETTER RAPID16 30-40 L Subministrament de pinça d'ancoratge lateral per a panells fotovoltaics sobre fixació compatible SCHLETTER mod. Rapid16 30-40 L (codi 131101-001), apta per a l'ancoratge de panells fotovoltaics d'entre 30 i 40mm de gruix. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	120,00	1,35 €	162,00 €
C03_9	UT	SUBMINISTRAMENT PINÇA INTERMÈDIA SCHLETTER RAPID 16 30-40 L Subministrament de pinça d'ancoratge intermèdia per a panells fotovoltaics sobre fixació compatible SCHLETTER mod. Rapid16 30-40 L (codi 131121-001), apta per a l'ancoratge de panells fotovoltaics d'entre 30 i 40mm de gruix. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	174,00	1,35 €	234,90 €
C03_10	UT	SUBMINISTRAMENT CONTRAPÈS Subministrament de peça prefabricada de formigó de dimensions 20x10x8cm i 3,5kg de pes. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	1.838,00	0,30 €	551,40 €

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop


**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**
**VISAT LE047472
30/8/2021**

 Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
 Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
 Situació: Sant Jaume d'Enveja


La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

4. SUBMINISTRAMENT ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

Codi	Ut	Descripció	Unitats	Preu	Total
C04		SUBMINISTRAMENT ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ			2.453,00 €
C04_1	UT	SUBMINISTRAMENT FUSIBLE PROTECCIÓ CC INTEGRAT MC4 15A Subministrament de fusible de protecció de circuits CC per a instal·lació fotovoltaica, de tipus gPV integrat en connector mascle-femella MC4 i calibre 15A. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	12,00	11,50 €	138,00 €
C04_2	UT	SUBMINISTRE QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ CA Subministrament de quadre elèctric de comandament i protecció de circuits CA per a instal·lació fotovoltaica, realitzat mitjançant envoltant de doble aïllament amb grau de protecció mínim IP 30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102, i contenint l'aparellatge elèctric i les seves connexions descrits segons l'esquema unifilar del projecte. Aparellatge: - 2 x Limitador de sobretensions transitòries de tipus 2 - 2 x Interruptor Magnetotèrmic tetrapolar 40A 6kA - 1 x Interruptor Magnetotèrmic tetrapolar 10A 6kA - 1 x Interruptor Diferencial tetrapolar 40A 30mA Tipus AC - 1 x Interruptor seccionador tetrapolar i 63A Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	1,00	612,00 €	612,00 €
C04_3	UT	SUBMINISTRAMENT DEL ENERGY METER DE SMA Subministrament del dispositiu de mesura de SMA, Energy Meter, registrador de valors de mesura per una gestió intel·ligent de l'energia. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	1,00	360,00 €	360,00 €
C04_4	UT	SUBMINISTRAMENT TRANSFORMADOR INTENSITAT 500/5A NUCLI OBERT Subministrament de transformador d'intensitat per a mesurament de corrents alternes de nucli obert amb relació de transformació 500/5A i classe de precisió 1s. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	3,00	47,00 €	141,00 €
C04_5	UT	SUBMINISTRAMENT DE MATERIAL PER NINXOL AMB QUADRE DE MESURA HOMOLOGAT I CONNEXIÓ A LA INSTAL·LACIÓ INTERIOR Subministrament de tot el material per la contrucció d'un nínxol d'obra amb carpinteria metàl·lica i porta homologada. Suministrament de quadre de mesura directa TMF1 per suministres trifàsics de 43,64 kW-400V i 63A que inclou: - Interruptor diferencial tetrapolar de 63A i 300mA Tipus A Super-inmunitzat - Interruptor General Automàtic tetrapolar de 63A 16kA corba D - ICP amb comandament rotatiu - Comptador fotovoltaic RS232 - Modem GSM RS232/RS485 - i la connexió de la línia FV a la instal·lació interior. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	1,00	1.202,00 €	1.202,00 €

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop
**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**
**VISAT LE047472
30/8/2021**

 Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
 Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
 Situació: Sant Jaume d'Enveja


La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

5. SUBMINISTRAMENT CABLES I CONDUCTORS

Codi	Ut	Descripció	Unitats	Preu	Total
C05		SUBMINISTRAMENT CABLES I CONDUCTORS			1.395,83 €
C05_1	MI	SUBMINISTRAMENT CABLE TIPUS ZZ-K 0,6/1kV CA I 1,8kV CC 1x4MM2 CU Subministrament de cable tipus ZZ-K 0,6/1kV CA i 1,8kV CC amb conductor de coure de 4mm2 de secció. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	175,50	0,95 €	166,73 €
C05_2	MI	SUBMINISTRAMENT CABLE TIPUS ZZ-K 0,6/1kV CA I 1,8kV CC 1x6MM2 CU Subministrament de cable tipus ZZ-K 0,6/1kV CA i 1,8kV CC amb conductor de coure de 6mm2 de secció. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	638,00	1,30 €	829,40 €
C05_3	MI	SUBMINISTRAMENT CABLE TIPUS H07Z1-K VE/AM 1x2,5MM2 CU Subministrament de cable tipus H07Z1-K amb conductor de coure de 2,5mm2 de secció i color verd/groc. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	5,00	0,50 €	2,50 €
C05_4	MI	SUBMINISTRAMENT CABLE TIPUS ESZ1-K VE/AM 1x6MM2 CU Subministrament de cable tipus ESZ1-K amb conductor de coure de 6mm2 de secció i color verd/groc. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	56,00	1,30 €	72,80 €
C05_5	MI	SUBMINISTRAMENT CABLE TIPUS H07Z1-K VE/AM 1x10MM2 CU Subministrament de cable tipus H07Z1-K amb conductor de coure de 10mm2 de secció i color verd/groc. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	19,00	1,75 €	33,25 €
C05_6	MI	SUBMINISTRAMENT CABLE TIPUS H07Z1-K VE/AM 1x16MM2 CU Subministrament de cable tipus H07Z1-K amb conductor de coure de 16mm2 de secció i color verd/groc. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	15,00	2,27 €	34,05 €
C05_7	MI	SUBMINISTRAMENT CABLE TIPUS H07Z1-K 1x2,5MM2 CU Subministrament de cable tipus H07Z1-K amb conductor de coure de 2,5mm2 de secció. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	20,00	0,50 €	10,00 €

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop
**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**
**VISAT LE047472
30/8/2021**

 Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
 Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
 Situació: Sant Jaume d'Enveja


La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

C05_8	MI	SUBMINISTRAMENT CABLE TIPUS RZ1-K 0,6/1kV CA 1x10MM2 CU Subministrament de cable tipus RZ1-K 0,6/1kV CA amb conductor de coure de 10mm2 de secció. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	57,00	1,75 €	99,75 €
C05_9	MI	SUBMINISTRAMENT CABLE TIPUS RZ1-K 0,6/1kV 1x16MM2 CU Subministrament de cable tipus H07Z1-K amb conductor de coure de 16mm2 de secció i color. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	45,00	2,27 €	102,15 €
C05_10	MI	SUBMINISTRAMENT CABLE TIPUS RZ1-K 0,6/1kV CA 1x25MM2 CU Subministrament de cable tipus RZ1-K 0,6/1kV CA amb conductor de coure de 25mm2 de secció. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	10,00	3,92 €	39,20 €
C05_11	MI	SUBMINISTRAMENT CABLE ETHERNET FTP CAT6 Subministrament de cable Ethernet FTP Cat6 amb connectors tipus RJ-45 apantallats en tots dos extrems. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	5,00	1,20 €	6,00 €

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

6. SUBMINISTRAMENT CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

Codi	Ut	Descripció	Unitats	Preu	Total
C06		SUBMINISTRAMENT CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES			730,30 €
C06_1	MI	SUBMINISTRAMENT TUB METÀL·LIC AMB COBERTA LLIURE D'HALÒGENS PG36 Subministrament de tub metàl·lic flexible amb coberta lliure d'halògens i diàmetre PG36. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	3,00	1,90 €	5,70 €
C06_2	MI	SUBMINISTRAMENT PORTACABLES TIPUS 'REJIBAND' BICROMATADA 60x100MM Subministrament de safata portacables amb tipus 'Rejiband' fabricada amb varilles d'acer i acabat bicromatat de dimension 60x100mm. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	42,00	17,00 €	714,00 €
C06_3	MI	SUBMINISTRAMENT CANAL DE PVC AÏLLANT BLANC UNEX DE 30X40 Subministrament de canal de PVC aïllant de marca UNEX, blanc de 30 x 40 mm per la canalització de cables dels inversors fins la safata potacables. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. Mesurada la unitat subministrada a peu d'obra.	2,00	5,30 €	10,60 €

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



7. TREBALLS DE MUNTATGE I CONNEXIÓ

Codi	Ut	Descripció	Unitats	Preu	Total
C07		TREBALLS DE MUNTATGE, CONNEXIÓ I MONITORITZACIÓ			7.625,25 €
C07_1	UT	MUNTATGE PERFILS I FIXACIONS DE PANELL FOTOVOLTAIC EN COBERTA PLANA Muntatge dels perfils i les fixacions de panell fotovoltaic en coberta de plana, incloent la recepció en obra, hissant a coberta, alineació, anivellament i col·locació de caragols d'ancoratge amb eines adequades. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	35,00	8,50 €	297,50 €
C07_2	UT	MUNTATGE DE CUBETES AMB CONTRAPÉS EN COBERTA PLANA Muntatge de cubetes de contrapés amb els contrapesos corresponents en coberta plana, incloent la recepció en obra, hissant a coberta, alineació, anivellament i col·locació de caragols d'ancoratge amb eines adequades, i repartiment i col·locació dels contrapesos necessaris. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	75,00	3,75 €	281,25 €
C07_3	UT	MUNTATGE I CONNEXIÓ PANELL FOTOVOLTAIC EN COBERTA Muntatge i connexió de panell fotovoltaic standard de 2x66 cèl·lules en coberta, incloent la recepció en obra, hissant a coberta, alineació, anivellament, col·locació de pinces d'ancoratge amb eines adequades, muntatge de xapa paravents de ser necessari i connexió elèctrica del panell segons els plànols de connexió del projecte. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	117,00	13,50 €	1.579,50 €
C07_4	UT	MUNTATGE I CONNEXIÓ INVERSOR FOTOVOLTAIC DE 15 FINS A 50kW Muntatge i connexió d'inversor fotovoltaic de 15 fins a 50kW de potència nominal, incloent la recepció en obra, replanteig de la seva ubicació, alineació, anivellament, ancoratge a element de suport i connexió de cables. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	2,00	210,00 €	420,00 €
C07_5	UT	MUNTATGE I CONNEXIÓ FUSIBLE PROTECCIÓ CC INTEGRAT MC4 Muntatge i connexió de fusible de protecció de circuits CC per a instal·lació fotovoltaica, de tipus gPV integrat en connector mascle-femella MC4, incloent la recepció en obra, replanteig i connexió de cables. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	12,00	6,00 €	72,00 €
C07_6	UT	MUNTATGE I CONNEXIÓ CUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ CA DE 15 FINS A 50 KW AMB EQUIP ENERGY METER I ELS TRANSFORMADORS Muntatge i connexió de quadre elèctric de comandament i protecció de circuits CA per a instal·lació fotovoltaica de 15 fins a 50kW de potència nominal amb l'equip Energy Meter i els transformadors necessaris, incloent la recepció en obra, replanteig de la seva ubicació, alineació, anivellament, ancoratge a element de suport i connexió de cables. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	1,00	220,00 €	220,00 €
C07_7	UT	MUNTATGE DE NINXOL AMB QUADRE DE MESURA HOMOLOGAT I CONNEXIÓ A LA INSTAL·LACIÓ INTERIOR Contrucció d'un nínxol d'obra amb carpinteria metàl·lica i porta homologada i muntatge de quadre mesura directa TMF1 per la generació i la connexió de la línia FV a la instal·lació interior. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	1,00	560,00 €	560,00 €

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

C07_8	ML	MUNTATGE TUB METÀL·LIC AMB COBERTA LLIURE D'HALÒGENS PG36 Muntatge en superfície de tub metàl·lic per a canalització de cables, incloent la recepció en obra, replanteig i marcatge del seu traçat, cort a mesura per trams, col·locació de la safata en els seus elements de suport i instal·lació dels accessoris necessaris. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	3,00	4,50 €	13,50 €
C07_9	ML	MUNTATGE EN SUPERFÍCIE DE SAFATA PORTACABLES TIPUS 'REJIBAND' 60x100MM Muntatge en superfície de safata portacables fins a 100x200mm per a canalització de cables, incloent la recepció en obra, replanteig i marcatge del seu traçat, cort a mesura per trams, col·locació de la safata en els seus elements de suport i instal·lació dels accessoris necessaris. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	42,00	8,00 €	336,00 €
C07_10	ML	ESTESA DE CABLE FINS A Ø8MM Estesa de cable elèctric fins a Ø8mm, incloent la recepció en obra, replanteig dels treballs d'estesa, marcatge del cable, ús d'elements de guia en cas de ser necessari i col·locació dins de les canalitzacions elèctriques que corresponguin en cada tram. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	874,50	2,20 €	1.923,90 €
C07_11	ML	ESTESA DE CABLE DE Ø8MM FINS A Ø15MM Estesa de cable elèctric de Ø8mm fins a Ø15mm, incloent la recepció en obra, replanteig dels treballs d'estesa, marcatge del cable, ús d'elements de guia en cas de ser necessari i col·locació dins de les canalitzacions elèctriques que corresponguin en cada tram. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	57,00	2,80 €	159,60 €
C07_12	ML	ESTESA DE CABLE DE Ø15MM FINS A Ø30MM Estesa de cable elèctric de Ø8mm fins a Ø15mm, incloent la recepció en obra, replanteig dels treballs d'estesa, marcatge del cable, ús d'elements de guia en cas de ser necessari i col·locació dins de les canalitzacions elèctriques que corresponguin en cada tram. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	70,00	3,40 €	238,00 €
C07_13	UT	CONNEXIÓ A TERRA DE PANELL I/O ESTRUCTURA DE SUPORT AMB CABLE 6MM2 Connexió elèctrica equipotencial de panell fotovoltaic i/o element metàl·lic de la seva estructura de suport amb cable, incloent el replanteig de la seva instal·lació, preparació de cable de coure de 6mm2 de secció amb els seus elements terminals de connexió adequats, col·locació del cable i connexió en tots dos extrems. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	12,00	18,00 €	216,00 €
C07_14	UT	CONNEXIÓ A TERRA PRINCIPAL Connexió elèctrica de posada a terra principal de l'instal·lació fotovoltaica, incloent el replanteig de la seva instal·lació, preparació de cable de coure de 50mm2 de secció amb els seus elements terminals de connexió adequats, col·locació del cable i connexió en tots dos extrems, incloent el subministrament, col·locació i connexió de caixa de seccionament i verificació de terra de ser necessària. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	1,00	58,00 €	58,00 €
C07_15	UT	MONITORITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ Sistema de monitorització de la instal·lació per integrar-la a la plataforma propietat del COPATE (Consorci de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre). Extreu les dades del mateix inversor SMA per la seva monitorització. Inclou equips i mà d'obra. Inclou la part proporcional de gestió de residus generats amb un gestor autoritzat. Mesurada la unitat totalment instal·lada.	1,00	1.250,00 €	1.250,00 €

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coopCOL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONACol·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021

8. TREBALLS DE VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I POSADA EN SERVEI

<i>Codi</i>	<i>Ut</i>	<i>Descripció</i>	<i>Unitats</i>	<i>Preu</i>	<i>Total</i>
C08		TREBALLS DE VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I POSADA EN SERVEI			1.030,00 €
C08_1	UT	VERIFICACIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 15 FINS A 50kW Verificació del correcte muntatge d'instal·lació fotovoltaica de 15 fins a 50kW, incloent la comprovació de la seva execució segons documentació tècnica (projecte, manuals, etc.) i instruccions de la direcció facultativa, verificació de polaritats i tensions de treball, ubicació d'equips, fixació i muntatge de panells, traçat de canalitzacions elèctriques i connexionat. Mesurada la unitat totalment executada.	1,00	175,00 €	175,00 €
C08_2	UT	INSPECCIÓ INICIAL INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 15 FINS A 50kW Inspecció inicial reglamentària d'instal·lació fotovoltaica de 15 fins a 50kW realitzada per un Organisme de Control autoritzat, incloses posteriors visites i esmenes documentals atribuïbles al contractista fins a aconseguir la qualificació favorable de la inspecció. Mesurada la unitat totalment executada.	1,00	505,00 €	505,00 €
C08_3	UT	POSADA EN SERVEI INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 15 FINS A 50kW Posada en servei d'instal·lació fotovoltaica de 15 fins a 50kW, incloent arrencada de l'inversor, monitorització del equip, control d'energia generada i funcionament de proteccions, alarmes i comunicacions. Mesurada la unitat totalment executada.	1,00	350,00 €	350,00 €

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

9. DOCUMENTACIÓ

Codi	Ut	Descripció	Unitats	Preu	Total
C09		DOCUMENTACIÓ			255,00 €
C09_1	UT	CERTIFICAT INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 15 FINS A 500kW Gestió del Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió segons REBT, incloent la preparació de la documentació necessària atribuïble al contractista i la seva tramitació davant l'administració competent, així com el pagament de les taxes administratives que resultin d'aplicació. Mesurada la unitat totalment executada.	1,00	165,00 €	165,00 €
C09_2	UT	INSCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA AL DEPARTAMENT D'INDUSTRIA DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA Gestió de la inscripció de la instal·lació generadora al departament d'Indústria de la Generalitat de Catalunya. Preparació de la documentació necessària atribuïble al contractista i la seva tramitació davant l'administració competent, així com el pagament de les taxes administratives que resultin d'aplicació. Inclou: tramitació de la Declaració Responsable, obtenció del codi CAU per part de la companyia distribuïdora i obtenció dels números de registre RITSIC i RAC. Mesurada la unitat totalment executada.	1,00	90,00 €	90,00 €

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

10. RESUM DEL PRESSUPOST

El resum per partides del pressupost d'aquest projecte és el que s'indica a continuació:

Codi	Descripció	Total
C01	SUBMINISTRAMENT PANELLS FOTOVOLTAICS	14.788,80 €
C02	SUBMINISTRAMENT INVERSORS	5.816,00 €
C03	SUBMINISTRAMENT ELEMENTS DE SUPORT I SUBJECCIÓ DE PANELLS	11.431,08 €
C04	SUBMINISTRAMENT ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ	2.453,00 €
C05	SUBMINISTRAMENT CABLES I CONDUCTORS	1.395,83 €
C06	SUBMINISTRAMENT CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES	730,30 €
C07	TREBALLS DE MUNTATGE, CONNEXIÓ I MONITORITZACIÓ	7.625,25 €
C08	TREBALLS DE VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I POSADA EN SERVEI	1.030,00 €
C09	DOCUMENTACIÓ	255,00 €
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)		45.525,26 €
DESPESES GENERALS (13% s/PEM)		5.918,28 €
BENEFICI INDUSTRIAL (6% s/PEM)		2.731,52 €
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DE CONTRACTA (PEC)		54.175,06 €
I.V.A. (21% s/PEC)		11.376,76 €
TOTAL PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ (PBL)		65.551,82 €

El Pressupost Base de Licitació (PBL) ascendeix a la quantitat total de 65.551,82€ (SEIXANTA-CINC MIL CINC-CENTS CINQUANTA-UN EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS D'EURO).

Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

L'Enginyer Tècnic Industrial
Jaume Castellà i Carlos, col·legiat núm. 18.695 del CETIT

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



DOCUMENT 5. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 40 kW SOBRE LA COBERTA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SANT JAUME D'ENVEJA



Av. de Catalunya, 22-30, 43877 Sant Jaume d'Enveja (Tarragona)



Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

Av. de l'Estatut, 130, 08191 Rubí (Barcelona) · 931 937 390 · suma@epi.coop · www.epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ.....	1
1.1.	JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	1
1.2.	OBJECTE DE L'ESTUDI	1
1.3.	LEGISLACIÓ APLICABLE	1
2.	DADES GENERALS DE L'OBRA	3
2.1.	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA.....	3
2.2.	TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ	4
2.3.	TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE.....	4
2.4.	TÈCNIC REDACTOR DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	4
2.5.	EMPLAÇAMENT DE L'OBRA	4
2.6.	PRESSUPOST	5
2.7.	TERMINI D'EXECUCIÓ	5
2.8.	PLA D'EXECUCIÓ	5
3.	ESTABLIMENT POSTERIOR D'UN PLA DE SEGURETAT I SALUT A L'OBRA	6
4.	CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA	7
4.1.	MAQUINÀRIA.....	7
4.2.	MITJANS AUXILIARS.....	7
4.3.	ACCESSOS	7
4.4.	SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA ELÈCTRICA	8
4.5.	SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE.....	8
4.6.	SERVEIS HIGIÈNICS.....	8
4.7.	INTERFERÈNCIES I SERVEIS AFECTATS PER L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.....	8
5.	ANÀLISIS DELS RISCOS, MESURES PREVENTIVES I PROTECCIONS.....	9
5.1.	INTRODUCCIÓ.....	9
5.2.	RISCOS LABORALS EVITABLES: MESURES TÈCNIQUES DE PREVENCIÓ.....	9
5.3.	RISCOS LABORALS NO EVITABLES: MESURES TÈCNIQUES DE PROTECCIÓ.....	9
5.3.1.	CONSIDERACIONS RESPECTE L'ÚS DE EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI'S).....	10
5.3.2.	CONSIDERACIONS RESPECTE L'US DE PROTECCIONS COL·LECTIVES.....	11
5.4.	INSTAL·LACIÓ PROVISIONAL CONTRA INCENDIS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.....	11
6.	IDENTIFICACIÓ DE RISCOS I MESURES DE PROTECCIÓ.....	12
6.1.	PROCÉS CONSTRUCTIU	12
6.1.1.	REPLANTEIG	12
6.1.2.	ACOPÍ I TRANSPORT DE MATERIALS.....	14

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



6.1.3.	MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA	16
6.1.4.	MUNTATGE DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	17
6.2.	INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT	19
6.3.	MAQUINÀRIA.....	20
6.3.1.	MAQUINÀRIA D'ELEVACIÓ.....	20
6.3.2.	EINES ELÈCTRIQUES	21
6.4.	EINES MANUALS	22
6.5.	CONSIDERACIONS RESPECTE ALS APARELLS I EINES D'ELEVACIÓ	23
6.6.	DANYS A TERCERS.....	25
7.	FORMACIÓ.....	26
8.	SALUT I MEDICINA PREVENTIVA.....	27
8.1.	FARMACIOLA	27
8.2.	ASSISTÈNCIA A ACCIDENTATS.....	27
8.3.	RECONeixEMENT MÈDIC.....	27
9.	CONCLUSIONS	28

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

1. INTRODUCCIÓ

1.1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Es redacta el present Estudi bàsic de Seguretat i Salut donat que no es donen cap dels supòsits previstos en l'apartat 1 art. 4 del RD 1627/1997, de 24 d'Octubre, del Ministeri de Presidència, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat en les obres de construcció.

D'acord amb el punt 2 de l'Article 4, la obra projectada està subjecta a un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que es compleixen els següents requisits:

- El pressupost d'execució per contracte inclòs en el projecte és inferior a 450.759,08 €.
- No s'ha previst contractar més de 20 treballadors simultàniament
- El volum total de mà d'obra estimada serà inferior a 500 dies de treball.
- No es tracta d'obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses. A més també té l'Objecte d'exposar a l'Administració Pública dels elements que componen la instal·lació, per poder sol·licitar les autoritzacions corresponents per a la seva posada en funcionament.

1.2. OBJECTE DE L'ESTUDI

Aquest estudi bàsic de seguretat i salut, estableix durant l'execució de l'obra, les previsions pel que fa a la prevenció de riscos laborals i accidents professionals. Servirà per donar unes directrius bàsiques al contractista per complir amb les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament sota el control del coordinador en fase d'execució o de la direcció facultativa, d'acord amb el RD 1627/97 del 24 d'Octubre pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

1.3. LEGISLACIÓ APLICABLE

La normativa principal aplicable a l'obra en la data en que es va redactar el projecte serà:

- Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals de 8 de novembre de 1995 (B.O.E. 10 de novembre de 1995).
- Decret 842/2002 Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- Reial Decret 3275/1982 Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en centrals Elèctriques, Subestacions i Centre de Transformació, amb les seves ITC's.
- Decret 28/11/69 RTLAAT.
- Reial Decret 39/1997, reglament dels Serveis de Prevenció.
- Reial decret 485/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial decret 486/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.



- Reial Decret 487/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular lumbàlgia, per als treballadors.
- Reial decret 773/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització dels Equips de Protecció Individual, EPI's.
- Reial Decret 1215/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial decret 1314/1997 pel qual s'estableixen les condicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Reial Decret 1316/1989 pel qual s'estableixen les proteccions dels treballadors enfront el soroll.
- Reial decret 1627/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial decret 614/2001 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant dels riscos elèctrics.
- Reial Decret 286/2006 sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial Decret 396/2006 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.
- Reial Decret 2177/2004 sobre equips de treball en treballs temporals en alçada.
- Reial Decret 171/2004 pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995 , de Prevenció de riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Reial Decret 604/2006 pel qual es modifica el RD 39/1997 en el que s'aprova el Reglament de Serveis de Prevenció i el RD 1627/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 54/2003 de la Reforma del Marc Normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Llei 1331/2005 sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant els riscos derivats o que poden derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.
- Real Decret 2267/2004 del 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials
- Ordenances Municipals.
- Altres Normes que el tècnic competent cregui convenient.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

2. DADES GENERALS DE L'OBRA

2.1. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

Aquest projecte consisteix en la instal·lació d'un generador fotovoltaic de potència nominal de 40.000 W i 46.215 W pic repartits sobre les dues cobertes d'un edifici existent, interconnectat a la xarxa interior elèctrica de baixa tensió, amb la finalitat d'autoconsumir la electricitat generada.

La instal·lació consta bàsicament d'un generador fotovoltaic format per 117 panells de 395 W pic disposats de la següent manera:

INVERSOR	NÚM DE CADENES	NÚM DE PANELLS PER CADENA	TIPUS DE DISPOSICIÓ	INCLINACIÓ	AZIMUT
1	2	19	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est
1	1	20	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est
2	1	19	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est
2	2	20	Panells inclinats sobre coberta plana	10°	13° Est

El funcionament bàsic de la instal·lació serà el següent:

- Els mòduls fotovoltaics generen electricitat en corrent continu aprofitant la radiació solar.
- La corrent continua es condueix fins al inversor, que converteix el corrent continu en altern.
- La corrent alterna és conduïda fins al punt d'interconnexió amb la instal·lació interior de consum.
- En tot el recorregut si posaran els protectors adequats, com caixes de protecció de continu i alterna, armari de protecció i comptadors.

La major part dels treballs es realitzaran en alçada sobre la coberta com són el muntatge dels ancoratges, de les esquadres, dels panells, la unió de panells, tirada de cables, muntatge de caixes, canaletes, ..., en tots ells, els operaris estaran lligats amb arnés a la línia de vida i xarxa de protecció.

També estaran en alçada, als paraments de l'edifici per on baixaran les canalitzacions que portaran els cables des de la coberta fins al inversor. Els treballs a diferent nivell es faran amb escala extensible o amb l'ajuda d'una plataforma elevadora vertical. Quan es tracti de treballs amb l'escala o la plataforma, el personal anirà lligat amb l'arnés amb un punt de subjecció que suporti la força de la caiguda, així com la correcta revisió i col·locació de l'escala per evitar lliscament de la mateixa o trencament dels graons.



2.2. TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

RAÓ SOCIAL:	Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja
CIF:	P4318200E
ADREÇA:	Avinguda de Catalunya, 22-30, 43877 Sant Jaume d'Enveja (Tarragona)

2.3. TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE

NOM I COGNOMS:	Jaume Castellà i Carlos
ADREÇA:	Carrer Primer de Maig, 1, 3r B, 43870 Amposta)
TITULACIÓ:	Enginyer Tècnic Industrial
COL·LEGIAT:	Nº 18.695 pel Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Tarragona (CETIT)

2.4. TÈCNIC REDACTOR DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

NOM I COGNOMS:	Jaume Castellà i Carlos
ADREÇA:	Carrer Primer de Maig, 1, 3r B, 43870 Amposta)
TITULACIÓ:	Enginyer Tècnic Industrial
COL·LEGIAT:	Nº 18.695 pel Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Tarragona (CETIT)

2.5. EMPLAÇAMENT DE L'OBRA

ADREÇA:	Carrer de Caserna, 16, 43877 Sant Jaume d'Enveja, (Tarragona)
COORDENADES UTM:	(Datum ETRS89) X: 307247,8, Y: 4508744,3 (HUS:31)
REFERENCIA CADASTRAL:	7389902CF0078G0001PS



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



2.6. PRESSUPOST

El resum del pressupost d'aquest projecte és el que s'indica a continuació:

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)	47.325,66 €
DESPESES GENERALS (13% s/PEM)	6.152,34 €
BENEFICI INDUSTRIAL (6% s/PEM)	2.839,54 €
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DE CONTRACTA (PEC)	56.317,54 €
I.V.A. (21% s/PEC)	11.826,68 €
TOTAL PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ (PBL)	68.144,22 €

El Pressupost Base de Licitació (PBL) ascendeix a la quantitat total de 68.144,22€ (SEIXANTA-VUIT MIL CENT QUARANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS D'EURO).

2.7. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució previst és de 15 dies laborables.

Previsió de 6 treballadors com a màxim.

Degut al cost estimat de l'obra i al volum de la mà d'obra, es fa obligatori, en fase de redacció de projecte, l'elaboració d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

2.8. PLA D'EXECUCIÓ

TASQUES	SETMANA 1	SETMANA 2	SETMANA 3
REPLANTEIG			
ACOIPI DE MATERIAL			
MUNTATGE			
Estructura			
Mòduls fotovoltaics			
Cablejat			
Inversors			
Quadres de Protecció de CC i CA			
Quadre de Protecció y Mesura			
Interconnexió			
PROVES			
CONNEXIÓ PROVISIONAL			
CONNEXIÓ DEFINITIVA			



3. ESTABLIMENT POSTERIOR D'UN PLA DE SEGURETAT I SALUT A L'OBRA

L'estudi de seguretat i salut, ha de servir també de base per a que les empreses constructores, contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms que hi participin en les obres, abans del seu començament puguin elaborar un Pla de Seguretat i Salut tal i com indica l'articulat del RD 1627/97.

En aquest pla es podran modificar alguns dels aspectes senyalats en aquest estudi amb els requisits que estableix la normativa. En definitiva, el Pla de Seguretat i Salut és el que permetrà aconseguir i mantenir les condicions de treball necessàries per protegir la salut i la vida dels treballadors durant el desenvolupament de les obres que contempla aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

4. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

4.1. MAQUINÀRIA

La maquinària necessària per la realització de la instal·lació projectada és la següent:

- Camió – ploma.
- Tràiler per transport.
- Màquines per al moviment de terres.
- Plataforma elevadora.
- Equip per perforar.
- Màquines eines: Serra circular, taladre, perforadora, etc.

4.2. MITJANS AUXILIARS

Els mitjans auxiliars que s'utilitzaran a l'obra seran:

- Bastides.
- Escales de mà.
- Eines manuals.

4.3. ACCESSOS

L'accés a l'obra es realitzarà per les zones de pas establert on es realitzi la instal·lació. Si existeix un lloc de circulació habitual de persones, serà una circumstància que es tindrà en compte. Es consideren les següents mesures de protecció per cobrir el risc de les persones que transitin pels voltants de l'obra:

- Muntatge de tanques metàl·liques o elements prefabricats, separant la zona de l'obra amb l'exterior.
- Es col·locaran barreres, baranes o altres mitjans alternatius per guiar alstreba lladors quan hagin de creuar indrets perillosos (risc de caiguda, línies aèries d'energia elèctrica, proximitat a canalitzacions que transportin fluids amb alta pressió o temperatura, productes químics o inflamables,...)
- Les vies de circulació dels emplaçaments, tant les situades en l'interior com en l'exterior incloses portes, passadissos, escales i rampes, s'utilitzaran conforme el seu ús previst.

En cas de perill, els treballadors hauran de poder evacuar tots els llocs de treball ràpidament i en condicions de màxima seguretat.

Prèviament al inici dels treballs a l'obra, i degut al pas freqüent de personal, es condicionaran els accessos senyalitzant-los i protegint-los convenientment, així com l'entorn d'actuació, amb senyals del tipus:

- Prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.
- Prohibit fumar.
- Prohibit encendre foc.



- Utilització obligatòria de casc.
- Utilització obligatòria de guants.
- Utilització obligatòria de calçat de seguretat.
- Protecció individual obligatòria contra caigudes.
- Perill de caigudes a diferent nivell.
- Perill de caigudes al mateix nivell.

4.4. SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA ELÈCTRICA

S'utilitzarà la instal·lació elèctrica existent a la instal·lació, i en cas necessari es disposarà d'un grup electrogen.

4.5. SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE

El subministrament d'aigua potable serà a través de las conduccions habituals de subministrament en la zona. En el cas que no sigui possible es disposarà de les mesures necessàries (dipòsits,...) que garanteixin un subministrament regular.

4.6. SERVEIS HIGIÈNICS

Es disposarà de serveis higiènics suficients i reglamentaris. Si fos possible, les aigües fecals es connectaran a la xarxa de clavegueram, en cas contrari, es disposarà de mitjans que facilitin la seva evacuació o trasllat a llocs específics destinats per a aquest fi.

4.7. INTERFERÈNCIES I SERVEIS AFECTATS PER L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

No es preveu que hi hagi cap afectació als serveis existents. En cas de que s'hagi de fer un tall ocasional en el subministrament elèctric, s'avisaria amb el temps convenient als usuaris afectats i s'acordaria quin és l'horari més adient per fer-lo.



5. ANÀLISIS DELS RISCOS, MESURES PREVENTIVES I PROTECCIONS

5.1. INTRODUCCIÓ

En primer lloc es farà una relació dels possibles riscos que poden existir en cada fase, seguidament es realitzarà una avaluació de cadascun d'ells i es proposaran mesures preventives generals i les proteccions tant col·lectives com individuals necessàries per reduir els riscos descrits anteriorment.

La prevenció sobre la utilització de màquines i eines es desenvoluparà d'acord amb els següents principis:

- Reglamentació inicial, es complirà tot el que s'indica en reglament de les màquines, les ITC corresponents i les especificacions del fabricant.
- L'ús de maquinària estarà limitat només al persona preparat i autoritzat per al seu ús.
- Equips de protecció individual (EPI's)
- Ús de protecció col·lectives.

5.2. RISCOS LABORALS EVITABLES: MESURES TÈCNIQUES DE PREVENCIÓ

Riscos laborals evitables:

- Riscos derivats del trencament d'instal·lacions elèctriques existents.
- Riscos derivats de contactes accidentals amb instal·lacions elèctriques.
- Riscos derivats per la presència d'electricitat.
- Riscos derivats de la ruptura d'instal·lacions d'aigua existents.
- Riscos derivats per la presència d'aigua.
- Riscos derivats de la ruptura d'instal·lacions de gas existents.
- Riscos derivats de la presència de gas.

Un cop identificades les zones per on transcorren els subministraments anomenats s'hauran de senyalitzar i protegir amb els medis adequats. En cas necessari, es contactaria amb el responsable del servei per decidir amb un acord mutu les mesures preventives o inclús arribar a sol·licitar la suspensió temporal del subministrament.

5.3. RISCOS LABORALS NO EVITABLES: MESURES TÈCNIQUES DE PROTECCIÓ

Els riscos laborals inevitables es deuen a la inexistència d'un nivell de seguretat absolut a l'hora de realitzar alguna activitat laboral. És d'obligat compliment per part de l'empresa protegir al treballador enfront els riscos laborals i igualment per part del treballador cooperar amb l'empresari.

Riscos laborals no evitables:

- Caiguda de personal a diferent nivell.
- Caiguda de personal al mateix nivell.
- Caiguda per desplom o esfondrament.
- Caiguda d'objectes per manipulació.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

- Trepitjades sobre objectes.
- Cops o talls per objectes o eines.
- Ferides o contusions en extremitats.
- Projecció de fragments o partícules.
- Atrapament per o entre vehicles.
- Contactes elèctrics directes amb conductors o parts nues.
- Contactes elèctrics directes amb peces en tensió per fallada.
- Explosió.
- Incendi.
- Soroll.
- Sobreexforços, postures forçades i moviments repetitius.
- Estrès tèrmic degut a la intempèries.

Davant els riscos laborals no evitables esmentats s'utilitzaran mesures tècniques de protecció tals com els equips de protecció personal (EPI's) o les proteccions col·lectives.

5.3.1. CONSIDERACIONS RESPECTE L'ÚS DE EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI'S)

Un Equip de Protecció Individual (EPI) és qualsevol equip destinat a ser portat pel treballador perquè el protegeixi d'un o diversos riscos que puguin amenaçar la seva seguretat o salut, així com qualsevol complement o accessori destinat a tal fi. La necessitat d'utilitzar un EPI s'interposarà quan no es pugui controlar un risc mitjançant mesures tècniques o un sistema de protecció col·lectiva.

Per Real Decret 1407/1992, de 20 de novembre, es regulen les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual, portant a efecte el que disposa la Directiva del Consell 89/686 / CEE, de 21 de desembre, sobre aproximació de les legislacions dels Estats membres, relatives als equips de protecció individual.

El marcatge CE que indica el compliment de la norma 89/686 / CEE, de 21 de desembre garanteix que l'EPI compleix amb les exigències essencials de seguretat i salut.

S'ha de tenir en compte que aquestes proteccions no poden provocar un risc diferent del que es tracta d'evitar.

Els possibles equips de protecció individual a utilitzar a l'obra seran:

- Cascos protectors que compleixin les especificacions per a tot el personal que desenvolupi alguna tasca a l'interior de l'obra.
- Protectors auditius per a tots els treballs que es desenvolupin en entorns amb nivells sonors superiors als permesos per la normativa vigent.
- Guants protectors adequats per a cada tasca realitzada.
- Ulleres hermètiques tipus cassoleta per protecció ocular quan es realitzin feines de desbarbat de peces metàl·liques.
- Ulleres protectores de seguretat per aquells treballs que en general comportin un risc d'introducció de partícules a l'ull.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

- Calçat de seguretat (botes o sabates) antipunxonament, amb aïllament com a mesura preventiva davant el risc de cops en les extremitats inferiors i contactes elèctrics directes i indirectes.
- Mascaretes respiratòries buconassals amb filtre mecànic i de carboni actiu, en totes aquelles tasques que es desenvolupin en ambients de fums de soldadura.
- Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
- Roba de treball.

5.3.2. CONSIDERACIONS RESPECTE L'US DE PROTECCIONS COL·LECTIVES

La protecció col·lectiva és aquella que protegeix simultàniament a varis treballadors per fer front a un risc laboral.

La protecció col·lectiva que s'esculli haurà de reunir els següents requisits:

- Ha de ser forta i segura.
- Haurà d'impedir el perill abans que limitar-lo.
- Haurà d'eliminar al treballador la sensació d'inseguretat.
- Protegirà als treballadors en qualsevol fase del treball.
- La protecció escollida no molestarà per treballar.
- Es comprovarà la seva instal·lació per una persona competent.

Els possibles equips de protecció col·lectiva segons convingui a utilitzar a l'obra són:

- Línies de vida que actuen per evitar una caiguda o que el treballador arribi a una zona de risc.
- Baranes de material rígid i resistent.
- Il·luminació suficient per mantenir una correcta visibilitat.
- Ordre i neteja per treballar en un ambient més segur, còmode i agradable.
- Senyalitzacions.
- Sistemes de protecció contra incendis.

5.4. INSTAL·LACIÓ PROVISIONAL CONTRA INCENDIS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

Els medis d'extinció seran extintors portàtils de pols polivalent per adaptar-se als tipus de foc A,B i C. Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles i suficientment ben il·luminats.

Senyalització adequada, indicant els llocs on es prohibeix fumar, la situació dels extintors i els camins d'evacuació.



6. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS I MESURES DE PROTECCIÓ

El present estudi bàsic de seguretat i salut consta d'una sèrie de processos o sectors, que s'han considerat més habituals. Els processos s'han dividit en sub processos i aquests en fases d'execució. Per a cadascuna de les fases s'ha fet l'estudi de:

- Identificació dels riscos laborals.
- Mesures de seguretat.
- Proteccions col·lectives.
- Proteccions individuals.

6.1. PROCÉS CONSTRUCTIU

6.1.1. REPLANTEIG

En aquesta fase es marca la zona de terreny on aniran els diferents elements de la instal·lació i es marcarà la situació dels mòduls fotovoltaics en la coberta. Es posaran senyals de prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.

- **Identificació dels riscos laborals:**
 - Caigudes de personal al mateix nivell.
 - Caigudes de personal a diferent nivell.
 - Ferides i contusions en extremitats.
 - Atropellaments i aixafament del personal.
 - Cops o talls per objectes o eines.
 - Caiguda d'objectes per manipulació.
 - Caiguda d'objectes per desplom.
 - Estrès tèrmic degut a treballa la intempèrie.
 - Sobreesforç, postures forçades i moviments repetitius.
- **Mesures de seguretat:**
 - Es durà a terme una inspecció visual per la persona encarregada sobre el terreny de manera que s'identifiquin els indrets susceptibles a problemes de coordinació entre les empreses i les zones de interferència de treballadors amb vehicles, amb la finalitat de senyalitzar-les convenientment.
 - L'obra estarà senyalitzada tant frontalment com longitudinalment en totes les zones on es realitzin treballs.
 - En treballs d'alçada:
 - Col·locar protecció perimetral de 90 cm amb sòcol i rodapeus de 15 cm com a mínim. Entre la base de la plataforma de treball i la barana de 90 cm, es col·loca un arriostrament per poder suportar una càrrega de 150 kg per metre lineal. Utilitzar cinturons de seguretat i EPI's.
 - Col·locació de xarxes de seguretat: Les xarxes de seguretat són una protecció col·lectiva que tenen per objectiu impedir o limitar la caiguda de persones o objectes. La xarxa s'elabora amb cordes de fibra normalment sintètica com per



exemple polièster, poliamida, polietilè i polipropilè. Normalment estan formades per una xarxa de poliamida, amb una mida de malla màxima de 10mm, formada per corda (d'uns 4mm per 10mm de malla), corda perimetral amb guardacaps, i amb resistència suficient per cada cas concret d'ús. Aquest conjunt de xarxa-suport ha d'estar ancorat a elements fixos de la construcció, per que proporcioni una protecció adequada. Les xarxes poden ser horitzontals o verticals, tipus tenis, de mènsula, forca o de gran extensió. Van subjectes a uns suports verticals o forjats. És necessari deixar un espai de seguretat entre la xarxa i el terra, o entre la xarxa i qualsevol obstacle per raons d'elasticitat d'aquesta. Els requisits de resistència hauran de respondre al risc detectat (nivell, nº de plantes, metres de recorregut de caiguda,...), així com la garantia de recollida, atenent igualment als límits d'ús.

- Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
- Neteja: Per evitar punxades, entrebancs o caigudes, s'escombrarà el lloc de treball i es retiraran els restos de material que hagin caigut al terra. Es disposaran zones d'emmagatzematge de residus.

- **Proteccions col·lectives:**

- Senyalitzar i tancar la zona de treball.
- Línies de vida: Les línies de vida són un sistema de protecció format per un cable o rail que va fixat a la paret o estructura mitjançant uns ancoratges i una peça corredissa (cistella) dissenyada de manera que no pugui sortir del sistema i poden ser horitzontals i verticals:
 - Les línies de vida horitzontals ofereixen una gran llibertat de moviments ja que estan dissenyades per que el carro pugui desplaçar-se lliurement per la totalitat de la seva longitud sense necessitat d'intervenció manual. El treballador va subjecte al carro mitjançant un element d'amarratge del qual no pot deixar-se anar a cap moment per accident o descuit. Les línies de vida horitzontals s'instal·len com a sistema antiàcida en el qual, la línia de vida actua un cop s'ha produït la caiguda, o bé, com a sistema de limitació de moviment per evitar que el treballador pugui arribar a la zona de risc de caiguda. S'instal·len en cobertes, terrasses, façanes, estructures elevades, etc.
 - Les línies de vida verticals són un sistema de protecció format per un cable o rail que va fixat a l'estructura de l'escala i un dispositiu anticaigudes que llisca lliurement pel cable o rail però que es bloqueja en el moment en què es produeix una caiguda. Les línies de vida verticals són una eficaç solució per la seva funcionalitat i facilitat de maneig per a accessos i sortides verticals en façanes, escales o grans estructures en les quals no es disposa de sistema anticaigudes. Poden ser permanents o mòbils, en aquest cas, durant l'execució d'obres o en treballs molt ocasionals o puntuals les línies temporals són la millor solució ja que permeten tenir el personal protegit davant les caigudes en situacions diverses
- Baranes perimetrals.

- **Proteccions individuals:**

- Casc de seguretat homologat.
- Calçat de seguretat homologat
- Guants homologats.
- Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR

- o Protectors dels ulls i de la cara
- o Protecció de mans i braços

6.1.2. ACOPI I TRANSPORT DE MATERIALS

El material es transportarà a través de mitjans de transport propis de l'empresa instal·ladora o aliens, i es descarregarà a peu d'obra per el seu posterior muntatge.

- **Identificació dels riscos laborals:**

- o Atropellaments, aixafaments i col·lisions originats per maquinària i vehicles.
- o Bolcament i lliscament de vehicles en obra.
- o Caigudes a diferent nivell.
- o Caigudes al mateix nivell.
- o Sobreesforços.
- o Partícules de pols.
- o Xoc entre vehicles.
- o Contacte amb línies elèctriques.
- o Soroll.
- o Ensorrament o soterrament.

- **Mesures de seguretat:**

- o S'ha d'establir zones específiques d'emmagatzematge de materials, degudament delimitades. Els paquets de perfils metàl·lics s'han d'emmagatzemar en posició horitzontal (mai en posició vertical) sobre palets de fusta, fins altures no superiors a 1,50 m. Aquests emmagatzematges s'han de fer en el lloc que indiqui el pla de l'obra, però sempre prop del lloc de muntatge, tractant de no interferir amb altres aplecs o treballs. Al costat dels paquets de perfils, s'emmagatzemen també els palets de materials diversos així com elements de les instal·lacions com panells, equips elèctrics i de pressió, etc.
- o Mantenir un ordre en els materials, delimitant la zona d'apilament i mantenint-la neta i lliure d'obstacles.
- o Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
- o Per la manipulació manual d'objectes, es mantindrà l'esquena recte; hauran d'estar nets i sense substàncies que el facin rrelliscar; la base de recolzament serà estable. Utilitzar mitjans auxiliars sempre que sigui possible, com carretons, transpalets, etc...
- o Per als vehicles: els elements de seguretat ha d'estar en bones condicions, és a dir, revisar les ITV's. Utilitzar els vehicles només amb el fi establert; limitar la velocitat de circulació en el recinte de l'obra a 15 km/h en zones amb treballadors. Els mitjans de transport automotors disposaran de pòrtic de seguretat. Per les plomes de seguretat es respectarà la capacitat de càrrega de l'element de càrrega /descàrrega.
- o En camions de transport, abans de iniciar les operacions de càrrega i descàrrega posar el fre de mà del vehicle i posar calzes a les rodes. Les operacions de càrrega i descàrrega seran dirigides per una persona.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

- o En camions de transport, en la operació de transport, en la plataforma, els materials no subjectats no superaran la pendent del 5% i es cobrirà amb lones lligades. La càrrega del vehicle es repartirà uniformement, es lligarà la càrrega amb cadenes, cordes, sirgues o altres mitjans per evitar que la càrrega quedi sense subjectar i eviti la possibilitat de desplaçament. Els vehicles, un cop carregats es desplaçaran amb cautela, vigilant especialment en les corbes i en els sotracs.
- o En els camions grua, abans d'iniciar les maniobres es calçaran les rodes i els gats estabilitzadors. Els ganxos disposaran de pestell de seguretat.
- o Es prohibeix superar la capacitat màxima de la ploma.
- o Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap el costat de la càrrega.
- o Es prohibeix la presència de persones en torn al camió-grua a menys de 5 metres de distància.
- o Es prohibeix el pas per sota de les càrregues en suspensió.
- o Es prohibeix la realització de tasques en el radi d'acció de les càrregues suspeses.
- o En treballs d'alçada, col·locar protecció perimetral de 90 cm amb sòcol i rodapeus de 15 cm com a mínim. Entre la base de la plataforma de treball i la barana de 90 cm, es col·loca un arriostrament per poder suportar una càrrega de 150 kg per metre lineal. Utilitzar cinturons de seguretat i EPI's.
- o Estintolament i perfilat de talussos, fosses i rases.
Tasca que consisteix en apuntalar o reforçar amb diferents sistemes (elements metàl·lics o de fusta), les excavacions que ofereixen risc d'enfonsament. Els treballs a realitzar impliquen el muntatge de mitjans mecànics o físics al llarg de les parets de l'excavació, que serviran, de manera temporal, per impedir que una rasa excavada modifiqui les seves dimensions (geometria) en virtut a l'empenta de terres.
Els factors que determinen el tipus d'apuntalament són: la profunditat de la rasa; la naturalesa del terreny; el nivell freàtic; les sobrecàrregues degudes al trànsit, aplec de materials a les proximitats, edificacions pròximes, etc, i les dimensions de la rasa.

• **Proteccions col·lectives:**

- o Senyalitzar i tancar la zona de treball: Una senyalització (horitzontal o vertical) que, referida a un objecte, activitat o situació determinades, 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 acústic, una comunicació verbal o un senyal gestual, segons procedeixi.
La senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzar-se on el factor de risc existeixi, i sempre que es posi de manifest la necessitat de cridar l'atenció dels treballadors sobre la existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions; alertar els treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència; facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis i orientar o guiar els treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses. La senyalització no s'ha de considerar una mesura substitutòria de les mesures de protecció col·lectiva ni de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball. L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament d'aquestes es realitzarà de manera que la senyalització resulti el més eficaç (clara) possible.



La senyalització haurà de romandre en tant persisteixi la situació de risc que la motiva. Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser, mantinguts i verificats regularment, i reparats o substituïts quan sigui necessari.

- o Línies de vida o baranes perimetrals

- **Proteccions individuals:**

- o Casc de seguretat homologat.
- o Calçat de seguretat homologat
- o Guants homologats.
- o Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.
- o Roba de treball (roba d'aigua i botes d'aigua de seguretat, en cas de ser necessàries)

6.1.3. MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA

Col·locació de l'estructura metàl·lica que suportarà els mòduls fotovoltaics. Aquesta tasca es realitzarà directament sobre l'estructura de la coberta.

Per la realització d'aquest treballs s'utilitzarà camió-ploma, plataforma elevadora o similar.

- **Identificació dels riscos laborals:**

- o Caigudes de personal al mateix nivell.
- o Caigudes de personal a diferent nivell.
- o Sobreesforços.
- o Generació de partícules pols.
- o Talls amb objectes punxents.
- o Talls per utilització de màquines-eines.
- o Talls per manipulació d'eines manuals.
- o Caigudes d'objectes sobre persones.
- o Lesions oculars per cossos estranys.
- o Cremades a la cara.
- o Projecció de fragments o partícules.
- o Radiacions no ionitzants per soldadura o exposició al sol.
- o Postures forçades o moviments repetitius.

- **Mesures de seguretat:**

- o Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
- o Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
- o Els operaris responsables de realitzar les tasques d'elevació i col·locació de materials seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

VISAT LE047472
30/8/2021



- El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenintse en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
 - En el muntatge de l'estructura només es podran muntar i desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.
 - Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda
 - d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
 - Senyalitzar i tancar la zona de treball.
 - Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a proves de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.
- **Proteccions col·lectives:**
 - Senyalitzar i tancar la zona de treball.
 - Línies de vida o baranes perimetrals.
 - Il·luminació de la zona de treball.
 - **Proteccions individuals:**
 - Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
 - Calçat de seguretat homologat
 - Guants de cuir.
 - Roba de treball
 - Ulleres de protecció.
 - Caretes específiques en treballs de soldadura.
 - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.

6.1.4. MUNTATGE DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

El treball de instal·lació de mòduls fotovoltaics consistirà en el muntatge de les plaques sobre l'estructura de suport.

Per la realització d'aquest treballs s'utilitzarà camió-ploma, plataforma elevadora o similar.

- **Identificació dels riscos laborals:**
 - Caigudes de personal al mateix nivell.
 - Caigudes de personal a diferent nivell.
 - Sobreesforços.
 - Generació de partícules pols.
 - Talls amb objectes punxents.
 - Talls per utilització de màquines-eines.
 - Talls per manipulació d'eines manuals.

- o Caigudes d'objectes sobre persones.
- o Lesions oculars per cossos estranys.
- o Descàrregues elèctriques.

- **Mesures de seguretat:**

- o Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
- o Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
- o Els operaris responsables de realitzar les tasques d'elevació i col·locació de materials seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
- o El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
- o En el muntatge dels mòduls fotovoltaics només es podran muntar i desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.
- o Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
- o Senyalitzar i tancar la zona de treball.
- o Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a proves de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.

- **Proteccions col·lectives:**

- o Senyalitzar i tancar la zona de treball.
- o Línies de vida o baranes perimetrals.
- o Il·luminació de la zona de treball.

- **Proteccions individuals:**

- o Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
- o Calçat de seguretat homologat.
- o Guants de cuir.
- o Roba de treball.
- o Ulleres de protecció.
- o Caretes específiques en treballs de soldadura.
- o Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.

6.2. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

La instal·lació elèctrica inclou la instal·lació dels cables, canalitzacions elèctriques, els equips de baixa tensió, la fase de connexió i interconnexió amb la xarxa de BT, i la fase de proves, tal i com queden reflectits en capítols anteriors d'aquest projecte.

- **Identificació dels riscos laborals:**

- Caigudes de personal al mateix nivell.
- Caigudes de personal a diferent nivell.
- Sobreesforços.
- Talls amb objectes punxents.
- Talls per utilització de màquines-eines.
- Talls per manipulació d'eines manuals.
- Caigudes d'objectes sobre persones.
- Lesions oculars per cossos estranys.
- Cremades.
- Electrocució.
- Incendi.

- **Mesures de seguretat:**

- Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
- Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
- Els operaris responsables de realitzar aquestes tasques seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
- El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
- Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
- Senyalitzar i tancar la zona de treball.
- Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a proves de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.
- Els treballs es realitzaran sense tensió durant el muntatge de la instal·lació.
- Abans de realitzar les proves de tensió, s'ha de revisar el conjunt de la instal·lació, vigilant de que les connexions i empalmes no quedin accessibles a tercers.
- Es disposarà de forma correcta els fusibles, magnetotèrmics, terminals, diferencials, instal·lacions de terra i mànegues en quadres i grups elèctrics.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

- o Els muntatges i de muntatges elèctrics seran realitzats per un instal·lador autoritzat.
 - o Si és precís la instal·lació d'un quadre elèctric provisional a l'obra, es tindrà en compte: la seva situació en un lloc segur, allotjant proteccions contra els contactes directes i indirectes, essent aquestes proteccions, un magnetotèrmic de tall general i un diferencial automàtic. S'instal·larà la posada a terra des de el moment d'inici de les obres.
 - o Els cables unipolars es marcaran amb cinta adhesiva blava, blanca o vermella de PVC cada 1,5 m. Cada terna s'agruparà amb cinta similar, de color negre, cada 1,5 m sense coincidir amb les anteriors. En el creuament no es permetrà el pas de dos circuits pel mateix conducte.
 - o Els empalmes es faran seguint les instruccions i normes del fabricant.
- **Proteccions col·lectives:**
 - o Senyalitzar i tancar la zona de treball.
 - o Línies de vida o baranes perimetrals.
 - o Il·luminació de la zona de treball.
 - o Perfecte estat de seguretat de les eines.
 - o Manteniment i reposició de les proteccions.
 - **Proteccions individuals:**
 - o Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
 - o Calçat de seguretat homologat.
 - o Guants de cuir.
 - o Roba de treball.
 - o Ulleres de protecció.
 - o Caretes específiques en treballs de soldadura.
 - o Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida
 - o Escales aïllades per totes les parts.

6.3. MAQUINÀRIA

6.3.1. MAQUINÀRIA D'ELEVACIÓ

S'utilitzarà camió-ploma o plataforma elevadora per la col·locació de la estructura i els mòduls fotovoltaics

- **Identificació dels riscos laborals:**
 - o Bolcament del camió-ploma o plataforma elevadora.
 - o Electrocutió.
 - o Caigudes de personal al mateix nivell.
 - o Caigudes de personal a diferent nivell.
 - o Sobreesforços.
 - o Atrapament i aixafament.
 - o Atropellament de persones.
 - o Despreniment de la càrrega durant el transport.
 - o Despreniment de la càrrega durant la tasca d'elevació.
 - o Caigudes al pujar o baixar de la cabina.



- **Mesures de seguretat:**

- El camió-ploma o plataforma elevadora tindrà vigent el llibre de manteniment.
- El ganxo tindrà pestell de seguretat en prevenció del despeniment de la càrrega.
- El responsable de la manipulació de la càrrega o el responsable de la màquina, comprovarà el correcte recolzament dels gats estabilitzadors abans d'entrar en servei el camió-ploma o la plataforma elevadora.
- Les maniobres de càrrega i descàrrega estaran sempre guiades per un especialista.
- Es prohibeix sobrepassar la càrrega màxima admesa pel fabricant del camió-ploma o plataforma elevadora.
- El gruista tindrà la càrrega sempre a la vista. Si això no fos possible, les maniobres estaran dirigides per una altre persona.
- Es prohibeix utilitzar el camió-ploma o plataforma elevadora per arrossegar càrregues.
- Les rampes d'accés als llocs de treball no superaran el 20% per evitar el bolcament.
- Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap el costat de la càrrega.
- Es prohibeix la presència de persones en torn al camió-grua a menys de 5 metres de distància.
- Es prohibeix el pas per sota de les càrregues en suspensió.
- Es prohibeix la realització de tasques en el radi d'acció de les càrregues suspeses.
- Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant cinturons de seguretat.

- **Proteccions col·lectives:**

- Senyalitzar i tancar la zona on es posicioni el camió grua o la plataforma elevadora.

- **Proteccions individuals:**

- Casc de seguretat homologat.
- Calçat de seguretat homologat.
- Guants de seguretat.
- Roba de treball.
- Ulleres de protecció.
- Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.

6.3.2. EINES ELÈCTRIQUES

En aquest apartat s'engloben els riscos i les mesures de prevenció derivades de la utilització d'eines accionades amb energia elèctrica, d'una manera genèrica.

- **Identificació dels riscos laborals:**

- Talls.
- Cremades.
- Cops.
- Projectió de fragments.
- Caiguda d'objectes.
- Electrocutió.



- Vibracions.
- Soroll.
- **Mesures de seguretat:**
 - Les eines han d'estar protegides elèctricament amb doble aïllament.
 - Els motors elèctrics estaran protegits per la carcassa per evitar els riscos d'atrapament o d'electrocució.
 - Les eines de tall tindran el disc protegit amb una carcassa antiprojeccions.
 - Es prohibeix deixar les eines elèctriques abandonades al terra o en marxa.
 - Els treballadors rebran instruccions concretes de l'ús correcte de les eines a utilitzar.
- **Proteccions individuals:**
 - Casc de seguretat homologat.
 - Calçat de seguretat homologat.
 - Guants de seguretat.
 - Roba de treball.
 - Ulleres de protecció.
 - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
 - Mascareta filtrant.
 - Mascareta buconassal antipols amb filtre mecànic.
 - Protectors auditius.

6.4. EINES MANUALS

En aquest apartat s'engloben els riscos i les mesures de prevenció derivades de la utilització d'eines accionades manualment, d'una manera genèrica.

- **Identificació dels riscos laborals:**
 - Talls.
 - Cremades.
 - Cops.
 - Projecció de fragments.
 - Caiguda d'objectes.
 - Postures forçades i moviments repetitius.
 - Descarregues elèctriques.
- **Mesures de seguretat:**
 - Les eines manuals s'utilitzaran només en les tasques per les que han estat fabricades.
 - Abans del seu ús, es revisaran i es retiraran les que no estiguin en bones condicions.
 - Es mantindran netes d'olis, greixos i altres substàncies lliscants.
 - Per evitar caigudes, talls o altres riscos, es mantindrà un ordre en el lloc de treball col·locant les eines en el seu lloc adequat, evitant deixar-les en el terra arbitràriament.
 - Els treballadors rebran instruccions concretes de l'ús correcte de les eines a utilitzar.



- **Proteccions individuals:**
 - Casc de seguretat homologat.
 - Calçat de seguretat homologat.
 - Guants de seguretat.
 - Roba de treball.
 - Ulleres de protecció.
 - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
 - Mascareta filtrant.
 - Protectors auditius.

6.5. CONSIDERACIONS RESPECTE ALS APARELLS I EINES D'ELEVACIÓ

En aquest apartat es detallaran les normes de seguretat aplicables a tots els tipus d'eines que intervenen en la maniobra d'elevació. Durant l'execució de l'obra es decidirà segons convingui quin tipus d'eina s'ha d'utilitzar i es seguiran la normativa aplicable a cada eina.

- **Politges:**
 - Les politges s'utilitzaran exclusivament quan girin bé, havent de revisar sempre abans el seu ús.
 - Per la subjecció es disposaran de cargols amb femella, grillets de passadors o de cargol i femella.
- **Camises:**
 - Es rebutjaran les camises que tinguin cables trencats.
 - S'utilitzaran únicament les adequades a cada cable.
 - Les puntes s'asseguraran amb retencions.
- **Granotes:**
 - Es revisaran periòdicament, rebutjant les que siguin dubtoses.
 - Els grillets hauran d'estar en bones condicions.
 - Les parts mòbils estaran ben greixades.
 - S'utilitzarà només l'adequada per a cada cable.
 - Al instal·lar-la en el cable, es tancarà comprovant l'estrenyament.
- **Grillets:**
 - Únicament s'utilitzaran els que no estiguin deformats, ni tinguin el buló tort.
 - El buló que porti rosca s'estrenyarà al màxim, si no porta rosca s'assegurarà amb grupilla.
- **Giratoris:**
 - Es desmuntaran periòdicament per revisió dels seus rodaments, incloent una etiqueta amb la data de revisió.
 - S'utilitzaran únicament els apropiats a cada cable, ala tensió d'arriostrat i a la politja.

- **Gats:**
 - Només s'utilitzaran per aixecar càrregues inferiors a la màxima admissible que permeti el fabricant.
 - Es recolzaran sobre una bona base i ben centrats.
 - Una vegada la càrrega estigui elevada, es col·locaran calzes.
 - Els gats de cargol o cremallera, hauran de tenir dispositius que impedeixin que el cargol o cremallera surti de la seva posició. A més, es greixaran periòdicament.
 - Els gats hidràulics i neumàtics haurà de dur un sistema que eviti la seva caiguda en cas de fallida.
- **Eixos:**
 - S'utilitzaran per suportar pesos de bobines inferiors a la càrrega màxima admissible i disposaran de fre.
- **Tràctels:**
 - Es revisaran periòdicament i sempre abans de la seva utilització es rebutjaran els defectuosos. Els ganxos disposaran de pestells de seguretat.
- **Plomes d'elevació:**
 - Duran una placa característica amb l'esforç màxim de treball permès.
 - Obligatòriament es verificarà el seu estat abans de la seva utilització.
- **Cordes:**
 - Coeficient mínim de seguretat de 10.
 - Es manipularan amb guants de cuir.
 - Es protegiran quan s'hagi de treballar sobre arestes i cantells vius.
 - Es netejaran i assecaran un cop acabat el seu ús.
 - Es conservaran enrotllades i protegides d'agents químics i atmosfèrics.
 - Es tindrà en compte que a l'unir varies cordes d'igual secció amb nusos, aquestes disminueixen la seva resistència entre un 30% i un 50 %.
 - Es prohibeix arrossegar les cordes pel terra per evitar el contacte amb d'agents químics, aigua o qualsevol altre efecte que pugui alterar les seves condicions físiques.
- **Cables:**
 - Els cables tindran un coeficient de seguretat mínim de 6.
 - Es manipularan amb guants de cuir.
 - Les bobines sempre giraran en sentit determinat pel fabricant.
 - Per tallar un cable es precis lligar als dos costats del tall per tal d'evitar que es desfacin els extrems.
 - Es revisarà periòdicament i sempre abans de la seva utilització, comprovant que no hi hagi nusos, coques, filferros trencats, corrosió.

- **Eslingues:**
 - Han de tenir igual o més càrrega de ruptura que el cable d'elevació.
 - L'angle format pels ramals ha d'estar comprés entre 60 i 90 °
 - No es creuaran mai dues eslingues en un ganxo.
 - No situar mai una unió sobre el ganxo ni sobre l'anell de càrrega.
 - Protegir –les de les arestes i cantells vius.
 - Evitar el seu lliscament sobre el metall.

6.6. DANYS A TERCERS

- **Identificació dels riscos més freqüents:**
 - Caiguda de persones.
 - Caiguda de materials.
 - Interferències per descàrregues.
- **Mesures de protecció:**
 - Cercat de la façana a via pública afectada amb tanca.
 - Senyalitzar les entrades i límits de l'obra.
 - Utilització de contenidors en via pública per al runam.
 - Col·locació de lones en la façana en cas que sigui necessari.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

7. FORMACIÓ

Tot el personal rebrà informació a l'ingressar a l'obra, una exposició dels mètodes de treball, així com tota la informació i formació adequada i suficient sobre els riscos existents durant el desenvolupament de la seva feina.

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE047472
30/8/2021

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

8. SALUT I MEDICINA PREVENTIVA

8.1. FARMACIOLA

En tots els llocs en què les condicions de treball ho requereixin s'haurà de disposar de material de primers auxilis, degudament senyalitzat i de fàcil accés "segons Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre.

Es disposarà almenys d'una farmaciola que contingui el material necessari especificat en l'Ordenança General de Seguretat y Higiene en el Treball: aigua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de iode, mercurcrom, amoníac, gasa estèril, cotó hidròfil, benes, esparadrap, antiespasmòdics, analgèsics i tòpics cardíacs d'urgència, torniquet, bosses de goma per a aigua o gel, guants esterilitzats, xeringa, bullidor, agulles per a injectables i termòmetre clínic. Es revisaran mensualment i es reposarà immediatament el usat.

8.2. ASSISTÈNCIA A ACCIDENTATS

Una senyalització clarament visible haurà d'indicar l'adreça i el número de telèfon del servei local d'urgència" segons Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre.

S'informarà a l'obra de l'emplaçament dels diferents centres mèdics, residències de metges, ATS, etc, on s'haurien de traslladar els possibles accidentats per a rebre tractament el més ràpid possible. En un lloc visible hi haurà escrit la direcció i telèfon d'aquest emplaçaments.

8.3. RECONeixEMENT MÈDIC

Tot el personal que comenci a treballar a l'obra, haurà d'haver passat un reconeixement mèdic que el consideri apte per desenvolupar la seva professió.



9. CONCLUSIONS

La Direcció Facultativa considerarà l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut com a part integrant de l'execució de l'obra, corresponent el control i supervisió d'aquesta al Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, autoritzant prèviament qualsevol modificació de l'estudi Bàsic de Seguretat i Salut i deixant constància escrita en el llibre de incidències.

El Coordinador en matèria de Seguretat serà nomenat lliurement pel promotor de l'obra i/o constructor, i serà el responsable del compliment del Pla de Seguretat i /o en el seu defecte, de l'estudi bàsic de seguretat i salut a l'obra. Un vegada s'ha nomenat el Coordinador (Acta de nomenament i Acta d'aprovació) es comunicarà a la Direcció Facultativa i Tècnic Redactor del projecte.

El Contractista està obligat a redactar un Pla de Seguretat i Salut en el Treball, adaptant aquest estudi als seus medis i mètodes d'execució. Aquest pla de seguretat haurà de ser aprovat per la Direcció Facultativa de l'obra i pel Coordinador en matèria de Seguretat durant l'execució de l'obra abans del seu inici.

Sant Jaume d'Enveja, juliol de 2021

L'Enginyer Tècnic Industrial
Jaume Castellà i Carlos, col·legiat núm. 18.695 del CETIT

EPI SCCL – CIF: F-66799057

Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

Seu Social: C/ Primer de Maig, nº 1,3r B, 43870 Amposta

Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer de Caserna, 16
Situació: Sant Jaume d'Enveja

VISAT LE047472
30/8/2021



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR