

DOCUMENT 1. MEMÒRIA I ANNEXOS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA



Jacint Verdaguer, 11-13, 43870 Amposta (Tarragona)



Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

MEMÒRIA DESCRIPTIVA I TÈCNICA

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA



Jacint Verdaguer, 11-13, 43870 Amposta (Tarragona)



Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ.....	4
1.1.	OBJECTE DEL PROJECTE	4
1.2.	IDENTIFICACIONS.....	4
1.2.1.	PETICIONARI DEL PROJECTE	4
1.2.2.	TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ	4
1.2.3.	TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE.....	4
1.3.	DESCRIPCIÓ I ABAST DEL PROJECTE	5
1.3.1.	EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ	5
1.3.2.	SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	5
1.3.3.	DADES URBANÍSTIQUES.....	6
1.3.4.	NORMATIVA APLICABLE	8
1.3.5.	CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SEGONS EL RD 244/2019	9
2.	MEMÒRIA DESCRIPTIVA DEL PROJECTE	10
2.1.	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM.....	10
2.2.	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ OBJECTE DEL PROJECTE.....	11
2.2.1.	DESCRIPCIÓ GENERAL.....	11
2.2.2.	ESTUDI ENERGÈTIC	11
2.2.2.1.	INTRODUCCIÓ.....	11
2.2.2.2.	DADES DE RADIACIÓ	12
2.2.3.	PANELLS FOTOVOLTAICS	12
2.2.4.	INVERSOR (ONDULADOR).....	13
2.2.5.	ELEMENTS DE SUPORT I SUBJECCIÓ DELS PANELLS	14
2.2.6.	SISTEMA INJECCIÓ ZERO.....	14
2.2.7.	QUADRES ELÈCTRICS I ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ	15
2.2.7.1.	QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ DE CA.....	15
2.2.7.2.	ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ DE CC.....	16
2.2.7.3.	PROTECCIONS D'INTERCONEXIÓ	17
2.2.7.4.	PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES	17
2.2.7.5.	ALTRES ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ.....	17
2.2.8.	MESURA.....	17
2.2.9.	EXECUCIÓ DEL CABLEJAT I CANALITZACIONS.....	18
2.2.10.	XARXA DE TERRA	19
2.2.11.	COMPLIMENT DE L'ITC-BT 30: LOCALS MULLATS.....	20
2.2.12.	COMPLIMENT DE L'ITC-BT-40.....	21
2.2.12.1.	CAPÍTOL 4: CONDICIONS PER A LA CONNEXIÓ.....	21



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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

2.2.12.2.	CAPÍTOL 5: CABLES DE CONNEXIÓ.....	21
2.2.12.3.	CAPÍTOL 6: FORMA DE L'ONA.....	21
2.2.12.4.	CAPÍTOL 7: PROTECCIONS	21
2.2.12.5.	CAPÍTOL 8: INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA.....	22
2.2.13.	ALTRES DISPOSICIONS	22
2.2.14.	SISTEMA DE MONITORATGE.....	22
2.2.14.1.	SISTEMA D'INJECCIÓ ZERO	22
2.2.14.2.	MONITORATGE PER INTEGRACIÓ DE SISTEMES EN UNA MATEIXA PLATAFORMA.....	24
2.3.	PLA D'EXECUCIÓ DE L'OBRA	26
2.4.	DOCUMENTACIÓ I TRAMITACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'AUTOCONSUM.....	26
2.4.1.	DOCUMENTACIÓ	26
2.4.2.	INSPECCIONS REGLAMENTARIES.....	27
2.4.3.	INSCRIPCIÓ.....	27
2.4.4.	ACCÉS I CONNEXIÓ A LA XARXA ELÈCTRICA	27
3.	MEMÒRIA TÈCNICA DEL PROJECTE	28
3.1.	DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC.....	28
3.2.	CÀLCULS ENERGÈTICS.....	28
3.2.1.	SIMULACIÓ DE LA PRODUCCIÓ.....	28
3.2.2.	PÈRDUES ENERGÈTIQUES I RENDIMENTS.....	28
3.2.3.	PRODUCCIÓ ANUAL ESTIMADA.....	31
3.3.	CÀLCULS ELÈCTRICS	41
3.3.1.	DISSENY DE LES LÍNIES ELÈCTRIQUES	41
3.3.1.1.	CAIGUDA DE TENSIÓ.....	41
3.3.1.2.	COMPROVACIÓ TÈRMICA.....	44
3.3.1.3.	CÀLCUL I DIMENSIONAT DELS CONDUCTORS	45
3.3.1.1.	DIMENSIONAT DELS CONDUCTORS NEUTRES.....	46
3.3.2.	PROTECCIONS.....	48
3.3.2.1.	GENERALITATS.....	48
3.3.2.2.	PROTECCIONS DE CC.....	51
3.3.2.3.	PROTECCIONS DE CA	51
3.3.2.4.	XARXA DE TERRES	52
3.3.3.	CONNEXIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	52
3.3.4.	COMPROVACIONS	52
4.	PRESSUPOST	53
5.	CONCLUSIONS	54
6.	DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PRESENT PROJECTE	55



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

**VISAT LE051725-R02
27/2/2025**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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 col·lectiu 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: Fundació Serveis Socials del Montsià (FUSSMONT)

CIF: G-43908599

ADREÇA: Jacint Verdaguer,11-13, CP. 43870 Amposta (Tarragona)

1.2.2. TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

RAÓ SOCIAL: Fundació Serveis Socials del Montsià (FUSSMONT)

CIF: G-43908599

ADREÇA: Jacint Verdaguer,11-13, CP. 43870 Amposta (Tarragona)

PERSONA CONTACTE: Manel Alves i Recasens

DADES DE CONTACTE: 977 70 00 50

1.2.3. TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE

NOM I COGNOMS: Jaume Castellà i Carlos

TITULACIÓ: Enginyer Tècnic Industrial

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

DADES DE CONTACTE: 678 438 995

RAÓ SOCIAL: EPI SCCL

CIF: F66799057



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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

1.3. DESCRIPCIÓ I ABAST DEL PROJECTE

Aquest projecte consisteix en la instal·lació d'un generador fotovoltaic en la coberta de la Residència d'Avis d'Amposta, interconnectat a la xarxa interior elèctrica de baixa tensió d'aquest, amb la finalitat de que sigui autoconsumidor de l'electricitat generada. No hi haurà injecció d'excedent a la xarxa de distribució, sinó que tota l'electricitat generada serà utilitzada per l'activitat que es desenvolupa actualment en l'emplaçament.

POTÈNCIA NOMINAL:	100.000 W
POTÈNCIA PIC:	122.000 W
PANELLS:	244 panells LONGI SOLAR LR5-66HPH-500M G2 de 500 Wp cadascun
AZIMUT:	28° Oest
INCLINACIÓ:	10°
INVERSOR:	1 inverter HUAWEI SUN2000-100-KTL-M2 de 100.000 Wn
PRODUCCIÓ ANUAL:	185,3 MWh

1.3.1. EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

ADREÇA:	Carrer Sant Cristòfol, 278-280, 43870 Amposta, (Tarragona)
COORDENADES UTM:	(Datum ETRS89) X: 294.550,74, Y: 294.550,74 (HUS:31)
REFERENCIA CADASTRAL:	43014A035001290001ZR

L'accés a l'edifici es farà a través del mateix carrer Sant Cristòfol.

1.3.2. SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La situació de la instal·lació damunt la coberta de l'edifici serà sobre tota la coberta plana de l'edifici, tal com s'indica en la simulació següent:

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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



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:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 43014A0350012900012R

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL S CRISTOFOL 278 Polígono 35 Parcela 129 VALLETES. AMPOSTA [TARRAGONA]

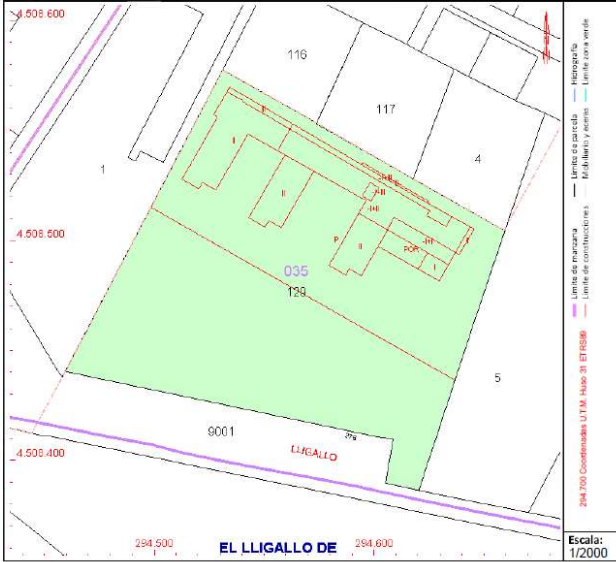
Clase: URBANO
Uso principal: Sanidad,Benefic
Superficie construida: 8.880 m2
Año construcción: 2015

Construcción

Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m²
ALMACEN	1/-1/01	1.548
SANIDAD	1/00/01	3.564
PORCHE 100%	1/00/02	180
SANIDAD	1/01/01	3.233
ALMACEN	1/02/01	355

PARCELA

Superficie gráfica: 20.510 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase [urbano y rústico]



D'altra banda, segons el Mapa Urbanístic de Catalunya els terrenys on se situa l'Edifici es classifiquen com a Sòl Urbà, amb una qualificació d'Àrees Esportives:



Informació del punt

Municipi 43014 Amposta RPUC:

Classificació

Codi Ajuntament SUD Sòl urbanitzable delimitat

Codi MUC SUD Sòl urbanitzable delimitat

Qualificació

Codi Ajuntament 21b Valletes 2ª fase

Codi MUC D1 Urbanitzable, Desenvolupament per a ús d'habitatge

Sector

Codi Ajuntament SUD-2 Valletes 2a fase

Codi MUC 2 PPU Pla parcial urbanístic

☒ Dades del sector

Determinacions del planejament derivat aprovat

Figura del planejament derivat

Nom del pla Pla parcial urbanístic, sector residencial



COL·LEGI D'ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

Pàgina 8 de 237 del document 80e7bc6b-6a92-447e-b737-72e842618a0a flattened.pdf amb Hash MD5 c50b607a144b8ae3428e138d3f3fa688

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 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Decret 192/2023, de 7 de novembre, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes (DOGC de 9.12.2023).
- Instrucció DGI 12/2023 de 3 de novembre, per la qual s'estableixen les condicions i el procediment a seguir, en matèria de seguretat industrial, per posar en servei les instal·lacions d'autoconsum fotovoltaïques que s'acullin al règim de compensació d'excedents en baixa tensió (DOGC de 11.12.2023).
- UNE-HD 60364-5-52:2014/A11:2018. Part 5-52: Selecció i instal·lació d'equips elèctrics. Canalitzacions.
- UNE 20434:1999/1M:2006. Sistema de designació de cables.



- UNE 211435-1:2021. Guia per triar cables elèctrics per a circuits de distribució d'energia elèctrica. Part 1: cables de tensió assignada igual a 0,6/1 kV.
- UNE-HD 60364-4-43:2013. Instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Parte 4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrentensiones.
- UNE-HD 60364-5-54:2015. Instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Part 5-54: Selecció i instal·lació dels equips elèctrics. Posada a terra i conductors de protecció.
- UNE-EN 60947-6-2:2005. Aparellatge de baixa tensió. Part 6-2: Materials de funcions múltiples. Aparells (o material) de connexió de comandament i de protecció (ACP).
- UNE-EN 60947-3:2009. Aparellatge de baixa tensió. Part 3: Interruptors, seccionadors, interruptors-seccionadors i combinats fusibles.
- EN-IEC 60 269-1 (UNE): Fusibles de baixa tensió.
- Altres Normes UNE d'obligat compliment.
- RD 314/2006, de 17 de març pel que s'aprova del Codi Tècnic de la Edificació.
- Reglament Delegat (UE) 2016/364 de la Comissió, d'1 de juliol de 2015, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell.
- RD 732/2019, de 20 de desembre, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març.
- 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.

La normativa que es cita s'entendrà com a la vigent actualment i, en cas d'haver-hi canvis legislatius, s'entendrà com a substituïda per a la normativa en vigor.

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 sense excedents.

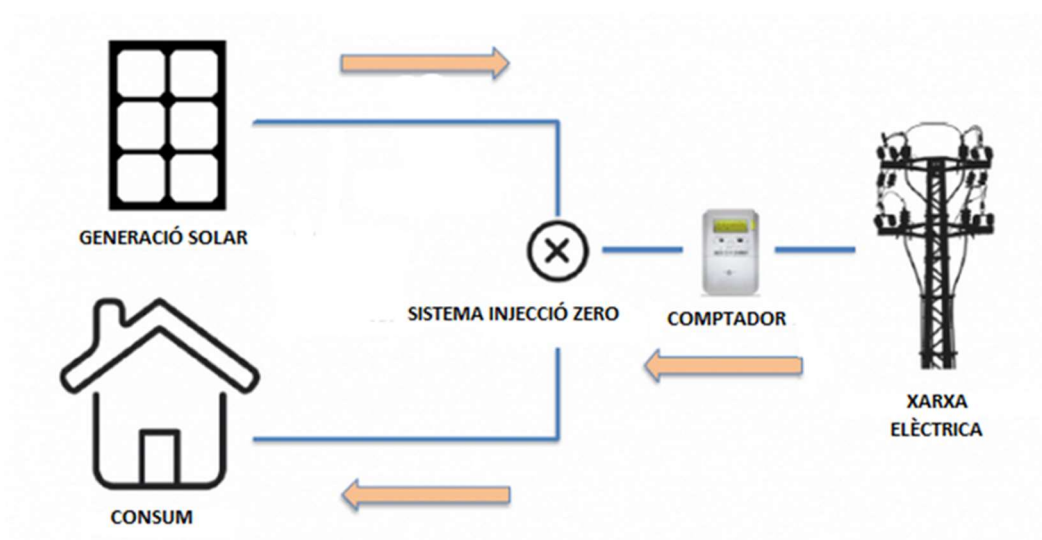
2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA DEL PROJECTE

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.
- Sistema de injecció 0 a la xarxa: Evita l'abocament d'energia elèctrica a la xarxa de distribució.
- 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:



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 a l'inversor 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. Amb el sistema d'injecció 0, la instal·lació només generarà l'energia demandada per l'usuari, evitant d'aquesta manera l'abocament d'energia a la xarxa de distribució.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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 100.000 W i 122.000 W pic repartits a la coberta d'un edifici existent, interconnectat a la xarxa interior elèctrica de baixa tensió, amb la finalitat d'autoconsumir l'electricitat generada.

La instal·lació consta bàsicament d'un generador fotovoltaic format per 244 panells de 500 W pic disposats de la següent forma:

INVERSOR	NÚM DE CADENES	NÚM DE PANELLS PER CADENA	TIPUS DE DISPOSICIÓ	INCLINACIÓ	AZIMUT
1	12	15	Estructura inclinada sobre teulada plana	10°	28° Oest
1	4	16	Estructura inclinada sobre teulada plana	10°	28° Oest

Aprofitant la radiació solar, els panells fotovoltaics generen electricitat en corrent continu que es conduirà fins a un inversor de 100 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 es subjectaran a una estructura amb inclinació de 10° situada sobre la coberta plana existent. L'estructura estarà formada per perfils i pines metàl·liques d'alumini i es mantindrà fixa mitjançant peces prefabricades de formigó que faran funció de contrapès.

En cap cas s'insereix o es perfora la coberta de l'edifici i per tant la seva estanqueïtat no es veu afectada per l'estructura de la instal·lació fotovoltaica.

Entre els panells i l'inversor s'interposen uns elements de comandament i protecció de CC i entre l'inversor i la connexió amb la xarxa interna BT de consum, s'interposa un quadre de comandament i protecció de CA. L'inversor 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, V8.0.0. 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 estimar l'energia autoconsumida, s'ha pres en consideració les corbes de consum horaries subministrades pel mateix centre, tal com es mostra en l'estudi de l'Annex IV.

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:

LONGI SOLAR LR5-66HPH-500M-G2	
Potència màxima ⁽¹⁾ (Pmax)	500 Wp
Tolerància de potència	0/+3 %
Tolerància de mesura (potència)	± 3 %
Grau d'eficiència dels mòduls ⁽¹⁾	21,7 %
Tensió amb potència màxima ⁽¹⁾ (Vmpp)	38,38 V
Corrent amb potència màxima ⁽¹⁾ (Impp)	13,03 A
Tensió en circuit obert ⁽¹⁾ (Voc)	45,55 V
Corrent de curtcircuit ⁽¹⁾ (Isc)	13,90 A
Temperatura de operació	-40/+85 °C
Tensió màxima del sistema	1.500 V
Coefficient de temperatura (Pmax)	-0,34 %/°C
Coefficient de temperatura (Voc)	-0,265 %/°C
Coefficient de temperatura (Isc)	0,050 %/°C
Temperatura nominal de operació (NOCT)	45±2 °C
Longitud	2.093 mm
Amplada	1.134 mm
Gruix	35 mm
Pes	25,3 Kg



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

⁽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 plana del edifici que ocupa la residència d'avis sobre una estructura triangular amb una 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:

HUAWEI SUN2000-100KTL-M2	
DADES D'ENTRADA	
Potència màxima d'entrada (CC)	N/D W
Nombre de seguidors MPP independents	10
Màxim corrent d'entrada per seguidor MMP	30 A
Màxim corrent de curtcircuit per seguidor MMP	40 A
Rang tensió MPP	200-1000 V
Màxima tensió admissible (VCC)	1100 V
Nombre de cadenes admissible per MPP	2
DADES DE SORTIDA	
Potència màxima de sortida (CA)	100.000 W
Tensió de sortida nominal (CA)	400 V
Corrent de sortida nominal (CA)	144,4 A
Acoblament a la xarxa	3-NPE
DADES GENERALS	
Longitud	1035 mm
Alçada	700 mm
Gruix	365 mm
Pes	93 Kg
Grau de protecció IP	IP66

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.

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.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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

L'inversor se situarà a la coberta, prop d'on es situa la baixant dels cables sota soplug perquè quedi protegit 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 es 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 FixGrid PRO 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 de 20x10x8 cm i 3,5 kg que faràn funció de contrapès. Entre la coberta i la base de l'estructura es colocaran unes llàmines de cautxú. Els detalls constructius d'aquesta estructura i la distribució d'aquests contrapesos es troba especificada en l'annex II d'aquest Projecte.

En cap cas s'insereix o es perfora la coberta de l'edifici i per tant la seva estanqueïtat no es veu afectada per l'estructura de la instal·lació fotovoltaica.

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.

2.2.6. SISTEMA INJECCIÓ ZERO

Per evitar l'abocament d'energia elèctrica a la xarxa de distribució, se instal·larà un sistema d'injecció zero model ITR 2.0 del fabricant LACECAL.

El ITR 2.0 mesura el consum de l'usuari a través de la connexió d'uns transformadors d'intensitat. El ITR 2.0 es comunica a través d'un canal RS485 amb l'inversor de manera que aquest modula el punt de treball del MPPT per adaptar la producció als consums de la instal·lació.

Quan la demanda de la instal·lació es major que la producció de la planta fotovoltaica, el ITR 2.0 no intervé. Quan la producció de la planta fotovoltaica es major que la demanda de la instal·lació, el ITR 2.0 regula el punt de treball del generador fotovoltaic per adaptar-lo al consum demandat.

En l'annex I s'adjunta el document expedit per l'empresa LACECAL on garanteix la injecció zero a la xarxa amb sistema ITR 2.0.

2.2.7. 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.

2.2.7.1. QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ DE CA

El Quadre de Comandament i Protecció de CA (QCPV CA) se situarà a un alçada mínima de 1 m des del nivell del sòl per a la seva col·locació. L'envoltant del quadre serà 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 es tracta d'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 l'apartat de Càlculs Justificatius.

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.

2.2.7.2. 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 l'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 desconexió 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 s'indica anteriorment es tracta d'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 l'entrada CC del propi inversor.

2.2.7.3. 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.

2.2.7.4. 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.

2.2.7.5. ALTRES ELEMENTS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

Per complir el que s'estableix per la ITC-BT-23 per a aquesta instal·lació, la sortida CA de l'inversor incorporarà un dispositiu de protecció contra sobretensions transitòries de tipus 2 com a element addicional de protecció.

2.2.8. 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.

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.

2.2.9. 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 l'inversor, 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
QCPFV CA – QGCP	Sota tub o canal protector

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

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.

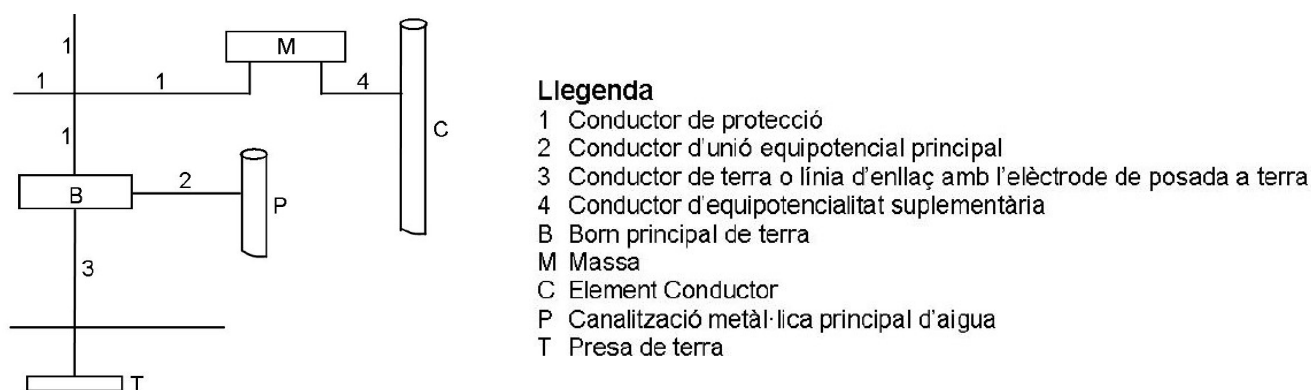
2.2.10. XARXA DE TERRA

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 del inversor, com de la part de CA estaran connectats a la presa terra de la instal·lació existent.



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:

$$Ra \cdot Ia < U$$

$$Ra < 24V / 0,5A$$

$$R < 48\Omega$$



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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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.

2.2.11. 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.

2.2.12. COMPLIMENT DE L'ITC-BT-40

2.2.12.1. CAPÍTOL 4: CONDICIONS PER A LA CONNEXIÓ

Les prescripcions de la ITC-BT-40 són aplicables a totes instal·lacions d'autoconsum interconnectades, sigui quina sigui la seva potència. Totes les instal·lacions de generació interconnectades a la xarxa de distribució en baixa tensió han de disposar de dispositius que limitin la injecció de corrent continu i la generació de sobretensions, així com impedir el funcionament en illa d'aquesta xarxa de distribució, de manera que la connexió de la instal·lació de generació no afecti el funcionament normal de la xarxa ni a la qualitat del subministrament dels clients connectats a ella.

Les instal·lacions d'autoconsum sense excedents, independentment que es connectin a la xarxa de baixa tensió o a la d'alta tensió, amb generació i regulació en baixa tensió, hauran de disposar d'un sistema que eviti l'abocament d'energia a la xarxa de distribució que compleixi els requisits i assajos del nou annex I de la ITC-BT-40. A les instal·lacions d'autoconsum sense excedents no els són aplicables els apartats 4.3.1, 4.3.4 i cap dels requisits relacionats amb l'empresa distribuïdora de l'apartat 9.

Es complirà amb l'indicat en el apartat 4.3.4 respecte a l control de l'energia reactiva. El factor potència serà superior al 98%.

2.2.12.2. 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.

2.2.12.3. 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.

2.2.12.4. 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.

2.2.12.5. 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.

2.2.13. ALTRES DISPOSICIONS

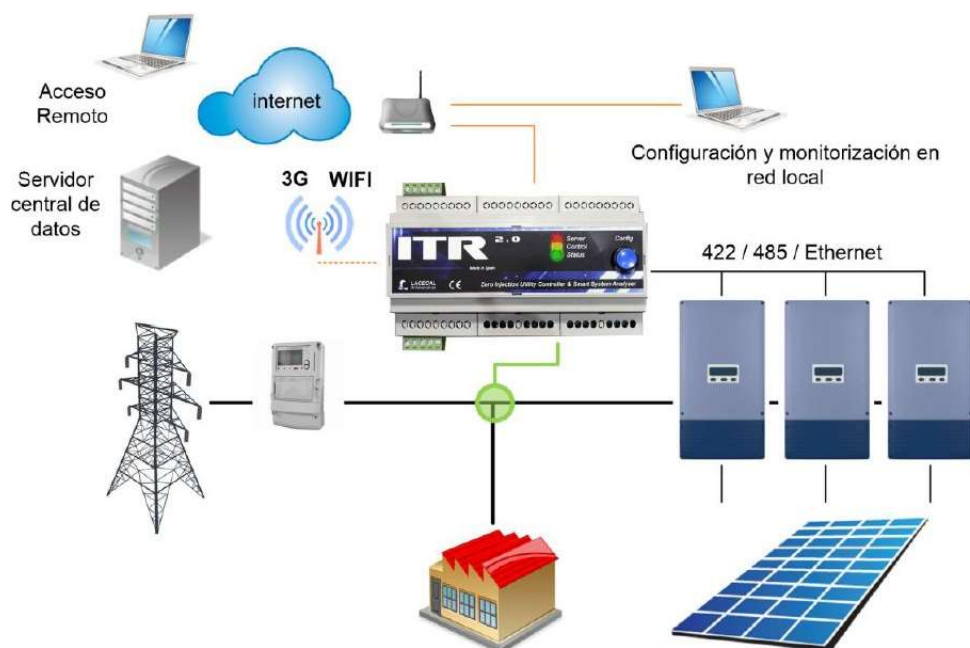
- El tècnic director de l'execució de la instal·lació haurà de verificar el funcionament correcte del sistema de control i així ho haurà de certificar.
- El projecte ha de contenir la justificació de la capacitat mecànica per suportar la càrrega dels panells fotovoltaics.
- En les inspeccions periòdiques, l'organisme de control comprovarà l'estat i el funcionament correcte de les mesures substitutòries esmentades.
- L'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, l'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.

2.2.14. SISTEMA DE MONITORATGE

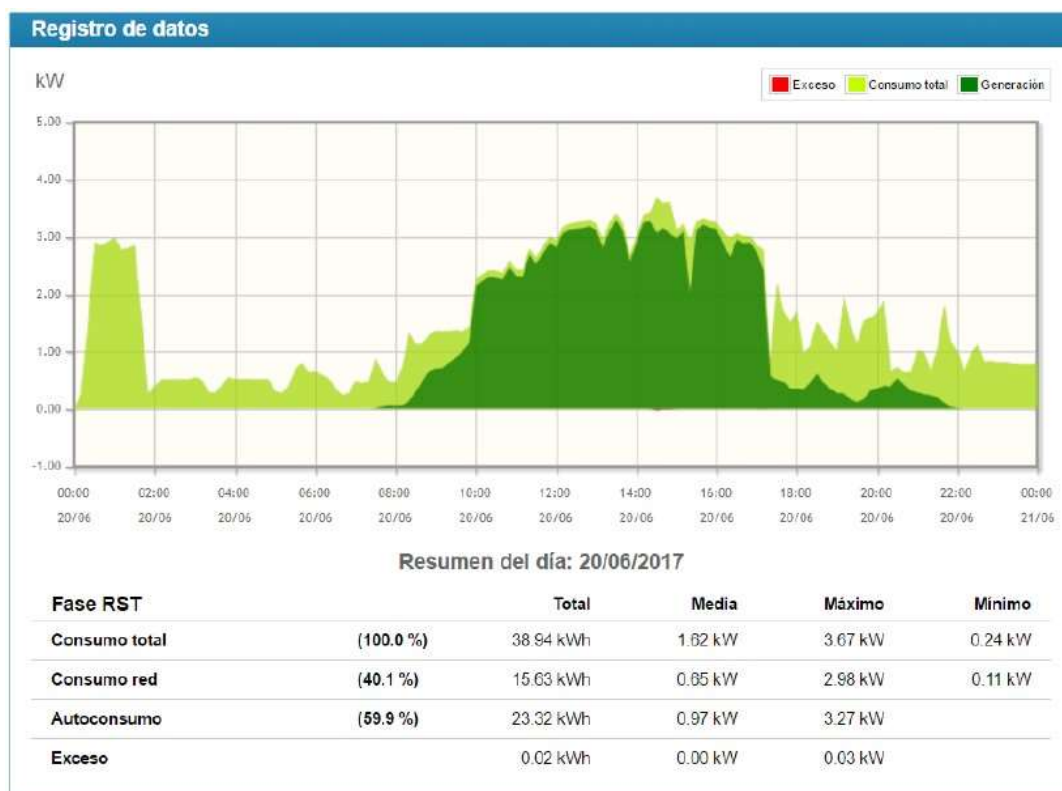
2.2.14.1. SISTEMA D'INJECCIÓ ZERO

La monitorització de la instal·lació es realitzarà mitjançant el sistema d'injecció zero model ITR 2.0 que s'ha descrit anteriorment.

El sistema ITR 2.0 és un sistema de control i monitoratge, totalment programable i flexible. Aquest sistema fa tasques de monitoratge de la generació fotovoltaica i dels consums, control de la qualitat de l'energia, i a més podrà permetre a l'usuari controlar determinades càrregues de la instal·lació en funció de la producció, proporcionant capacitats de telegestió. Aquestes càrregues podran ser de tipus ON/OFF o ajustables en consum.



El ITR 2.0 monitoritza les potències en el punt de connexió entre la xarxa elèctrica, els consums de les càrregues de la instal·lació i la generació fotovoltaica, regulant, mitjançant la seva comunicació amb l'inversor, la màxima potència que pot generar en cada instant perquè mai s'aboqui energia a la xarxa.



El ITR 2.0 emmagatzema dades històriques de potència instantània i energia produïda, intensitat de treball i tensió. Es pot 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 ethernet. 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.

2.2.14.2. MONITORATGE PER INTEGRACIÓ DE SISTEMES EN UNA MATEIXA PLATAFORMA

El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació s'haurà d'integrar a la plataforma Sentilo SmartDataSystem.

L'arquitectura del sistema es basa en sistemes de comptabilitat i monitoratge energètic amb un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades, en endavant RTU o Datalogger.

El sistema de monitoratge de la instal·lació ha de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que comporti el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connectivitat. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris seran subministrats per l'adjudicatari com a part de la instal·lació.

Es connectarà la RTU a la xarxa de comunicació de l'edifici per poder enviar les dades registrades. Si no es disposa d'aquesta xarxa, es farà mitjançant mòdem 4G.

El sistema de monitoratge ha de permetre recollir, enviar i visualitzar els següents paràmetres:

- Instal·lació Fotovoltaica
 - Valor absolut de l'energia generada per la instal·lació FV
 - Increment quarthorari de l'energia generada per la instal·lació FV
- Escomesa de Xarxa Elèctrica
 - Valor absolut de l'energia importada en el punt frontera amb la xarxa de distribució.
 - Valor quarthorari de l'energia importada en el punt frontera amb la xarxa de distribució.
 - Valor absolut de l'energia exportada en el punt frontera amb la xarxa de distribució.
 - Valor quarthorari de l'energia exportada en el punt frontera amb la xarxa de distribució.

El monitoratge de la informació requerida es farà a partir dels següents elements:

- ANALITZADOR DE XARXA – ESCOMESA. Aquest dispositiu s'instal·larà a la línia d'alimentació general de l'edifici i mesurarà l'energia elèctrica importada i exportada. Tindrà un port de comunicació RS485 per protocol Modbus-RTU. En aquest cas el ITR 2.0 d'injecció zero podria fer d'analitzador d'aquest xarxa.
- ANALITZADOR DE XARXA – FOTOVOLTAICA. Aquest dispositiu s'instal·larà a la sortida AC dels inversors fotovoltaics i mesurarà l'energia elèctrica generada. Tindrà un port de comunicació RS485 per protocol Modbus-RTU.
- TRANSFORMADORS D'INTENSITAT: per mesurar l'energia en les dues línies elèctriques dalt esmentades seran necessaris transformadors d'intensitat amb relacions de transformació adequades a la potència de cada línia elèctrica:

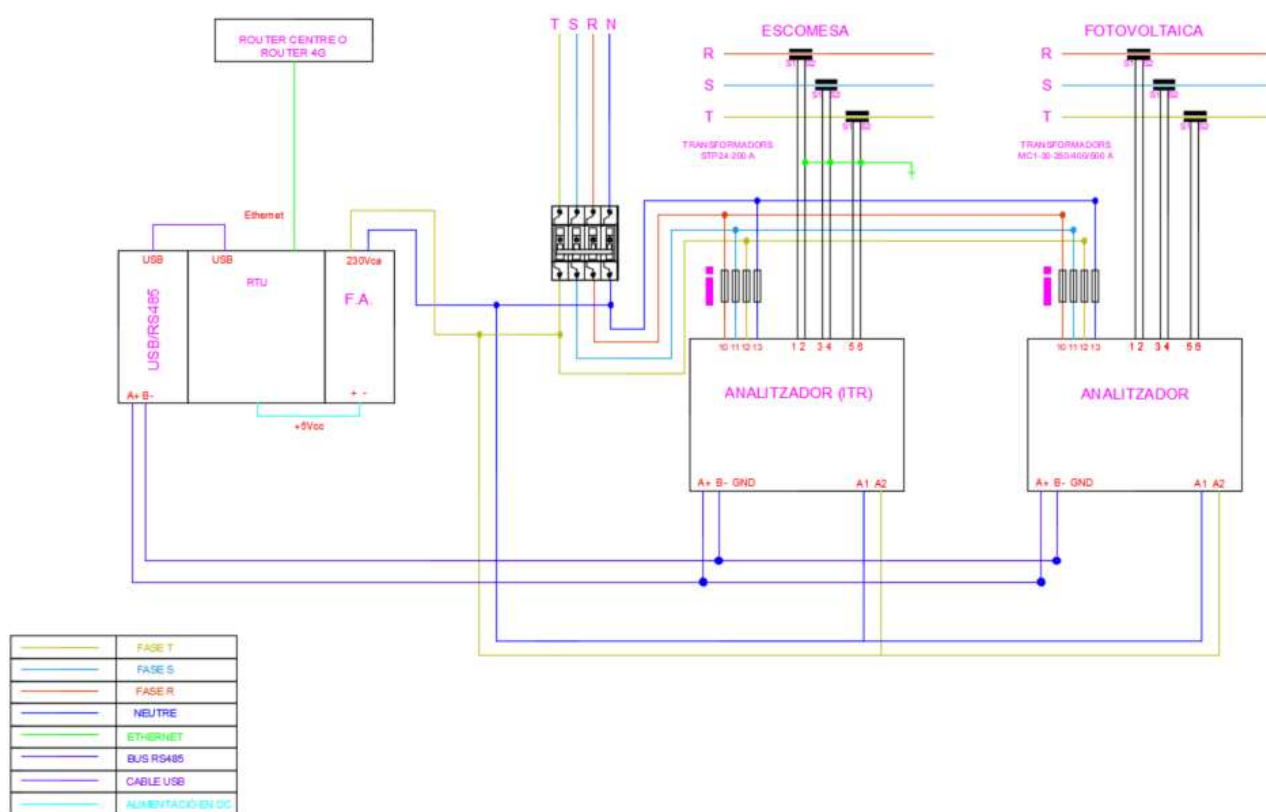
Escomesa: 300/5 A

Fotovoltaica: 150/250 mA



- **RTU DATALOGGER.** El dispositiu és un terminal remot de captació de dades que recull la informació obtinguda dels 2 analitzadors de xarxa. La RTU tindrà una interfície de configuració amigable que permeti seleccionar les fonts de dades (senyors i dispositius), el protocol de comunicació per font de dades (Modbus-RTU o Modbus-TCP i altres) i les dades desitjades de cada font de dades. També tindrà capacitat per a configurar les dades de comunicació amb la plataforma Sentilo SmartDataSystem. La RTU tindrà també capacitat de datalogger per guardar dades històriques en la seva memòria i per a cada dada es podrà programar qualsevol de les següents combinacions: simple enviament, enviament i conservació en memòria, només conservació en memòria. La RTU comptarà amb un log d'esdeveniments per poder verificar en qualsevol moment el resultat de la recollida de les dades de camp i del seu enviament cap a la plataforma i tindrà la capacitat de mostrar en temps real els valors recollits en camp per verificar la seva coherència.
- **PROTECCIÓ ELÈCTRICA:** el sistema de monitoratge estarà protegit per un interruptor magnetotèrmic trifàsic de 10A.

El quadre de monitoratge de la instal·lació es col·locarà annex als comptadors de companya de l'edifici i de generació.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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 15 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			■	■
Monitoratge			■	■
Interconnexió			■	■
PROVES				■
CONNEXIÓ PROVISIONAL				■
CONNEXIÓ DEFINITIVA				■

2.4. DOCUMENTACIÓ I TRAMITACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'AUTOCONSUM

Les instal·lacions fotovoltaïques d'autoconsum requereixen de la realització d'una sèrie de documentació i tràmits administratius per a la seva correcta execució, legalització i inscripció, abans de la seva posada en servei.

2.4.1. DOCUMENTACIÓ

Segons l'ITC-BT-04 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT), les instal·lacions elèctriques incloses en l'àmbit d'aplicació del mateix han d'executar-se sobre la base d'una documentació tècnica. En el cas d'instal·lacions generadores, aquesta documentació consistirà en:

- Un **Projecte** si la seva potència nominal és **superior a 10 kW**.
- Una **Memòria Tècnica de Disseny** (MTD) en la resta dels casos.

L'ITC-BT-04 estableix també que l'instal·lador autoritzat que hagi efectuat la instal·lació haurà d'emetre un **Certificat d'Instal·lació Elèctrica** (CIE).

En el cas d'instal·lacions que requereixin **Projecte**, aquestes hauran d'executar-se sota la direcció d'un tècnic titulat competent, el qual després de la seva finalització haurà d'emetre un **certificat de Direcció d'Obra** signat (DO).

2.4.2. INSPECCIONS REGLAMENTARIES

S'ha de tenir en compte el que s'estableix en la ITC-BT-05 del REBT, segons la qual requereixen de la realització d'una **inspecció inicial** abans de la seva posada en servei, així com d'una **inspecció periòdica cada 5 anys**:

- Les **instal·lacions industrials** que requereixin projecte, amb una potència instal·lada **superior a 100 kW**.
- Les instal·lacions corresponents a locals mullats (entre les quals s'inclouen les **instal·lacions a la intempèrie**) amb una potència instal·lada **superior a 25 kW**.

Aquestes inspeccions hauran de ser realitzades per un Organisme de Control (OC).

2.4.3. INSCRIPCIÓ

Quant a la seva inscripció, les instal·lacions fotovoltaïques d'autoconsum han de ser inscrites, prèviament a la seva posada en servei, en els següents registres autonòmics:

- Registre **d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial** de Catalunya (RITSIC).
- Registre **d'Autoconsum** de Catalunya (RAC).

2.4.4. ACCÉS I CONNEXIÓ A LA XARXA ELÈCTRICA

Pel que respecta a l'accés i connexió a xarxa de les instal·lacions d'autoconsum, l'Art. 7 del RD 244/2019 estableix el següent:

- Les instal·lacions de generació dels consumidors aollits a la modalitat **d'autoconsum sense excedents**, **estaran exemptes** d'obtenir permisos d'accés i connexió.
- En les modalitats **d'autoconsum amb excedents**, les instal·lacions de producció de **potència igual o inferior a 15 kW que se situïn en sòl urbanitzat** que compti amb les dotacions i serveis requerits per la legislació urbanística, **estaran exemptes** d'obtenir permisos d'accés i connexió.
- En les modalitats **d'autoconsum amb excedents**, els subjectes productors als quals **no els sigui aplicable el que es disposa en l'apartat ii.** anterior, **hauran de disposar** dels seus corresponents **permisos d'accés i connexió** per cadascuna de les instal·lacions de producció pròximes i associades a les de consum de les quals siguin titulars.

Els permisos d'accés i connexió a la xarxa hauran de tramitar-se prèviament davant l'empresa distribuïdora d'electricitat propietària d'aquesta, la qual cosa podrà donar lloc a diversos costos i actuacions associades:

- Segons l'Art. 23 del RD 1183/2020, la presentació d'un **aval bancari** davant la Caixa General de Dipòsits, per un import de **40 € per cada kW nominal** de la instal·lació per a la qual es vagi a tramitar el permís, **en el cas d'instal·lacions d'autoconsum amb excedents de potència nominal superior a 100 kW**, o bé que formin part d'una agrupació la potència de la qual sigui superior a 1 MW, d'acord amb la definició d'agrupació establerta en l'article 7 del Reial decret 413/2014, de 6 de juny.
- En cas de ser necessari, l'**ampliació dels drets d'escomesa** del subministrament al qual vagi a connectar-se la instal·lació d'autoconsum (amb el seu **cost associat**).
- També en cas de ser necessari, la renovació de la instal·lació elèctrica existent per a complir amb els requisits reglamentaris de seguretat (cas d'instal·lacions antigues).



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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	LONGI LR5-66HPH-500M-G2
Nº de panells	244
Potència màxima del panell	500 Wp
Potencia máxima total del camp fotovoltaic	122 kWp
Inversor	HUAWEI SUN2000-100KTL-M2
Nº d'inversors	1
Pòtencia máxima de sortida de l'inversor	100 kW
Pòtencia máxima de sortida total d'inversors	100 kW
Inclinació del camp fotovoltaic	10°
Azimut	28°
Nombre de panells en sèrie per cadena	15 i 16
Nombre de cadenes	16
Corrent Imp STC per seguidor MPP	13,03/26,06 A
Corrent de curtcircuit Isc STC per seguidor MPP	13,9/27,8 A
Tensió Vmpp STC per seguidor MPP	576/614 V
Tensió Vmpp a 1000 W/m² y 50°C per seguidor MPP	517/551 V
Tensió Voc STC per seguidor MPP	683/729 V
Tensió Voc a 1000 W/m² y -10°C per seguidor MPP	750/800 V

3.2. CÀLCULS ENERGÈTICS

3.2.1. SIMULACIÓ DE LA PRODUCCIÓ

El càlcul de l'energia produïda pel sistema fotovoltaic s'ha fet amb el programa PVSYST V8.0.0. 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 %/ $^{\circ}C$. Aquest valor ve donat pel fabricant del panell, i en aquest cas té un valor de -0,34 %/ $^{\circ}C$.

T_c = Temperatura de treball mensual dels panells fotovoltaics, en $^{\circ}C$.

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

$TONC$ = 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 $^{\circ}C$ 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 $^{\circ}C$.

Les pèrdues per temperatura obtingudes amb la simulació del PVSYST tenen un valor del 6,27%.

Pèrdues per brutícia dels panells fotovoltaics (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 98,4%, per tant es consideraran unes pèrdues a l'inversor del 1,6%.

Les pèrdues en l'inversor obtingudes amb la simulació del PVSYST, en les condicions reals de funcionament d'aquest, són del 2,12%.

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 0,62%.

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 1,12% en els circuits de CC i del 0,12% 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 2,29%, mentre que del càlcul de les pèrdues per reflectància espectral resulta una correcció positiva (guany d'energia) del 0,364%.

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 1,13%.

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 185,3 MWh, amb un PR global anual del 81,65%.

De l'estudi de l'històric de consums mensuals de l'edifici, es dedueix que el total de l'energia generada serà autoconsumida de manera instantània.

No obstant això, un estudi més detallat del perfil de consum diari i/o setmanal podria donar com a resultat l'existència d'energia excedentària que podria injectar-se a la xarxa. En aquest cas, l'energia excedentària podria ser abocada a la xarxa, segons el procediment establert en l'article 14 del RD 244/2019.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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



PVsyst V8.0.0

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA

Variant: Nueva variante de simulación

No 3D scene defined, no shadings

System power: 122 kWp

Amposta - Spain

Author

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

**PVsyst V8.0.0**VC0, Simulation date:
15/11/24 11:19
with V8.0.0**Project: RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA**

Variant: Nueva variante de simulación

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Project summary

Geographical Site	Situation	Project settings
Amposta	Latitude	Albedo
España	Longitude	0.20
	Altitude	
	Time zone	
Weather data		
Amposta		
PVGIS api TMY		

System summary

Grid-Connected System		No 3D scene defined, no shadings	
Orientation #1		Near Shadings	
Fixed plane		no Shadings	
Tilt/Azimuth		10 / 28 °	
System information			
PV Array		Inverters	
Nb. of modules		Nb. of units	
Pnom total		Pnom total	
244 units		1 unit	
122 kWp		100 kWac	
		Pnom ratio	
		1.220	

Results summary

Produced Energy	185.3 MWh/year	Specific production	1519 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	81.65 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	5
Main results	6
Loss diagram	7
Predef. graphs	8
Single-line diagram	9

**COL·LEGI D'ENGINYERS**
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONAVISAT LE051725-R02
27/2/2025Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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



PVsyst V8.0.0

VC0, Simulation date:
15/11/24 11:19
with V8.0.0

Project: RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA

Variant: Nueva variante de simulación

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

General parameters

Grid-Connected System		No 3D scene defined, no shadings	
Orientation #1		Models used	
Fixed plane		Transposition	Perez
Tilt/Azimuth	10 / 28 °	Diffuse	Imported
		Circumsolar	separate
Horizon		User's needs	
Average Height	1.7 °	Unlimited load (grid)	
		Near Shadings	
		no Shadings	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Longi Solar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	LR5-66HPH-500M G2	Model	SUN2000-100KTL-M1-400Vac
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	500 Wp	Unit Nom. Power	100 kWac
Number of PV modules	244 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	122 kWp	Total power	100 kWac
Array #1 - Subconjunto #1		Array #2 - Subconjunto #2	
Number of PV modules	180 units	Number of inverters	6 * MPPT 12% 0.7 unit
Nominal (STC)	90.0 kWp	Total power	73.8 kWac
Modules	12 string x 15 In series		
At operating cond. (50°C)		At operating cond. (50°C)	
Pmpp	82.5 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	517 V	Max. power (=>33°C)	110 kWac
I mpp	160 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.22
Array #2 - Subconjunto #2		Array #2 - Subconjunto #2	
Number of PV modules	64 units	Number of inverters	4 * MPPT 7% 0.3 unit
Nominal (STC)	32.0 kWp	Total power	26.2 kWac
Modules	4 string x 16 In series		
At operating cond. (50°C)		At operating cond. (50°C)	
Pmpp	29.33 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	551 V	Max. power (=>33°C)	110 kWac
I mpp	53 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.22
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	122 kWp	Total power	100 kWac
Total	244 modules	Number of inverters	1 unit
Module area	579 m²	Pnom ratio	1.22
Cell area	533 m²	Power sharing defined	

Array losses

Array Soiling Losses		Thermal Loss factor		Serie Diode Loss	
Loss Fraction	3.0 %	Module temperature according to irradiance		Voltage drop	0.7 V
		Uc (const)	20.0 W/m²K	Loss Fraction	0.1 % at STC
		Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s		
LID - Light Induced Degradation		Module Quality Loss			
Loss Fraction	2.0 %	Loss Fraction	-0.8 %		

COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONAVISAT LE051725-R02
27/2/2025Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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



PVsyst V8.0.0

VC0, Simulation date:
15/11/24 11:19
with V8.0.0

Project: RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA

Variant: Nueva variante de simulación

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Array losses

Module mismatch losses

Array #1 - Subconjunto #1

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #2 - Subconjunto #2

Loss Fraction 2.0 % at MPP

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	25°	45°	60°	65°	70°	75°	80°	90°
1.000	1.000	0.995	0.962	0.936	0.903	0.851	0.754	0.000

Spectral correction

FirstSolar model

Precipitable water estimated from relative humidity

Coefficient Set	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0,85914	-0,02088	-0,0058853	0,12029	0,026814	-0,001781

DC wiring losses

Global wiring resistance 10 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #1 - Subconjunto #1

Global array res. 54 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #2 - Subconjunto #2

Global array res. 171 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

System losses

Unavailability of the system

Time fraction 1.1 %
4.0 days,
2 periods

AC wiring losses

Inv. output line up to injection point

Inverter voltage 400 Vac tri

Loss Fraction 0.22 % at STC

Inverter: SUN2000-100KTL-M1-400Vac

Wire section (1 Inv.) Copper 1 x 3 x 95 mm²

Wires length 15 m



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

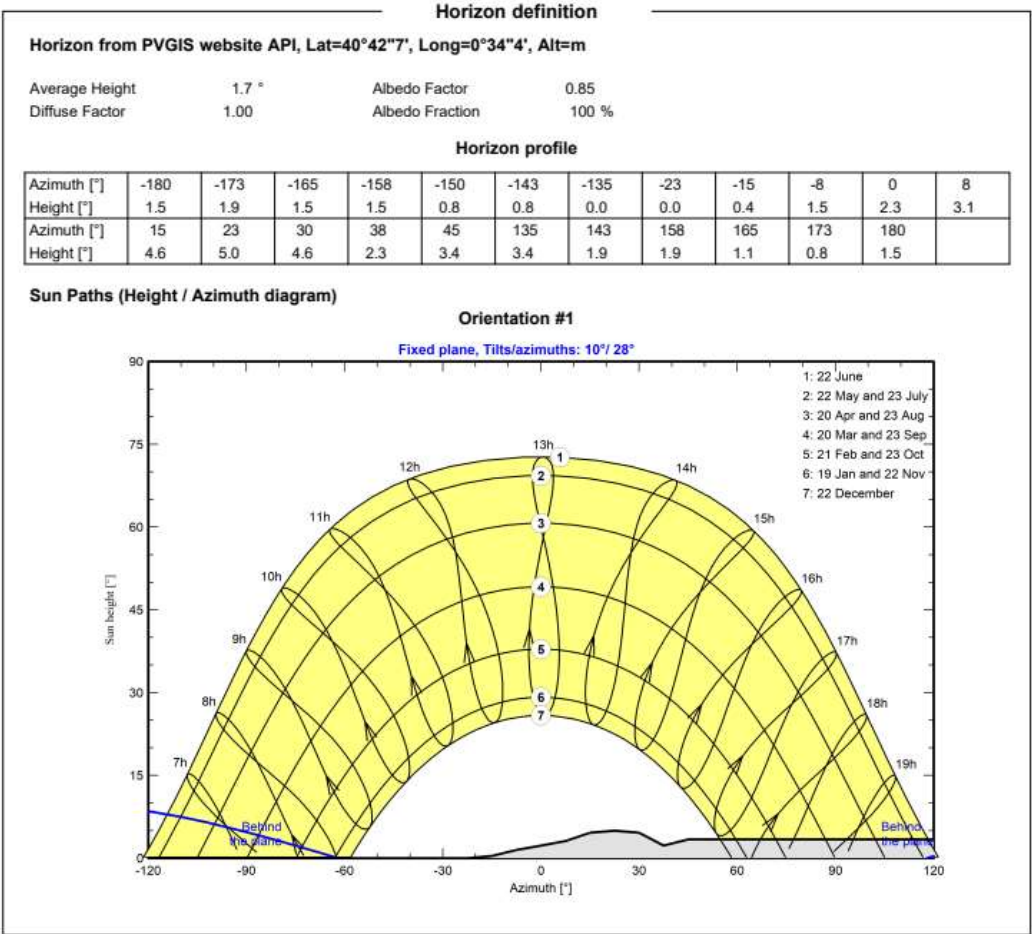


PVsyst V8.0.0
VC0, Simulation date:
15/11/24 11:19
with V8.0.0

Project: RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA

Variant: Nueva variante de simulación

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)



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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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



PVsyst V8.0.0

VC0, Simulation date:
15/11/24 11:19
with V8.0.0

Project: RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA

Variant: Nueva variante de simulación

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Main results

System Production

Produced Energy

185.3 MWh/year

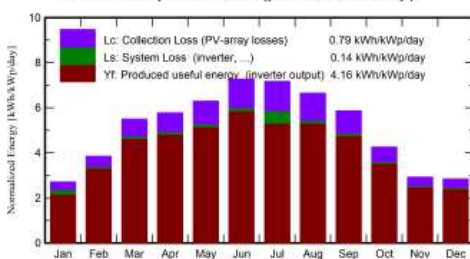
Specific production

1519 kWh/kWp/year

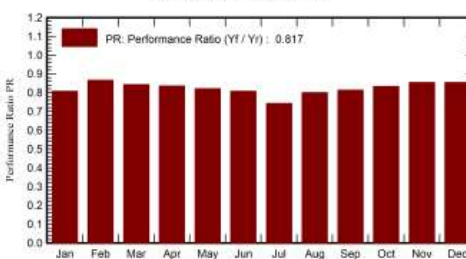
Perf. Ratio PR

81.65 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	68.4	27.97	11.31	83.9	76.9	9.00	8.26	0.807
February	91.7	31.81	8.71	107.8	100.6	11.63	11.39	0.866
March	154.5	54.55	12.30	170.4	160.4	17.92	17.52	0.843
April	165.1	66.84	14.07	173.1	163.9	18.06	17.65	0.836
May	191.3	76.15	17.34	195.0	184.8	20.00	19.53	0.821
June	215.9	74.13	21.80	218.0	207.5	22.00	21.48	0.808
July	217.3	71.76	24.74	222.1	211.5	22.21	20.13	0.743
August	198.2	62.63	25.87	206.3	195.9	20.61	20.13	0.800
September	161.8	49.42	23.17	175.9	166.5	17.88	17.47	0.814
October	115.1	41.17	20.20	131.8	123.8	13.71	13.41	0.834
November	72.0	26.99	13.73	87.7	81.0	9.33	9.13	0.854
December	67.3	22.92	7.95	88.0	79.0	9.36	9.17	0.854
Year	1718.6	606.33	16.82	1859.9	1752.0	191.70	185.28	0.817

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation
DiffHor Horizontal diffuse irradiation
T_Amb Ambient Temperature
GlobInc Global incident in coll. plane
GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array
E_Grid Energy injected into grid
PR Performance Ratio



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

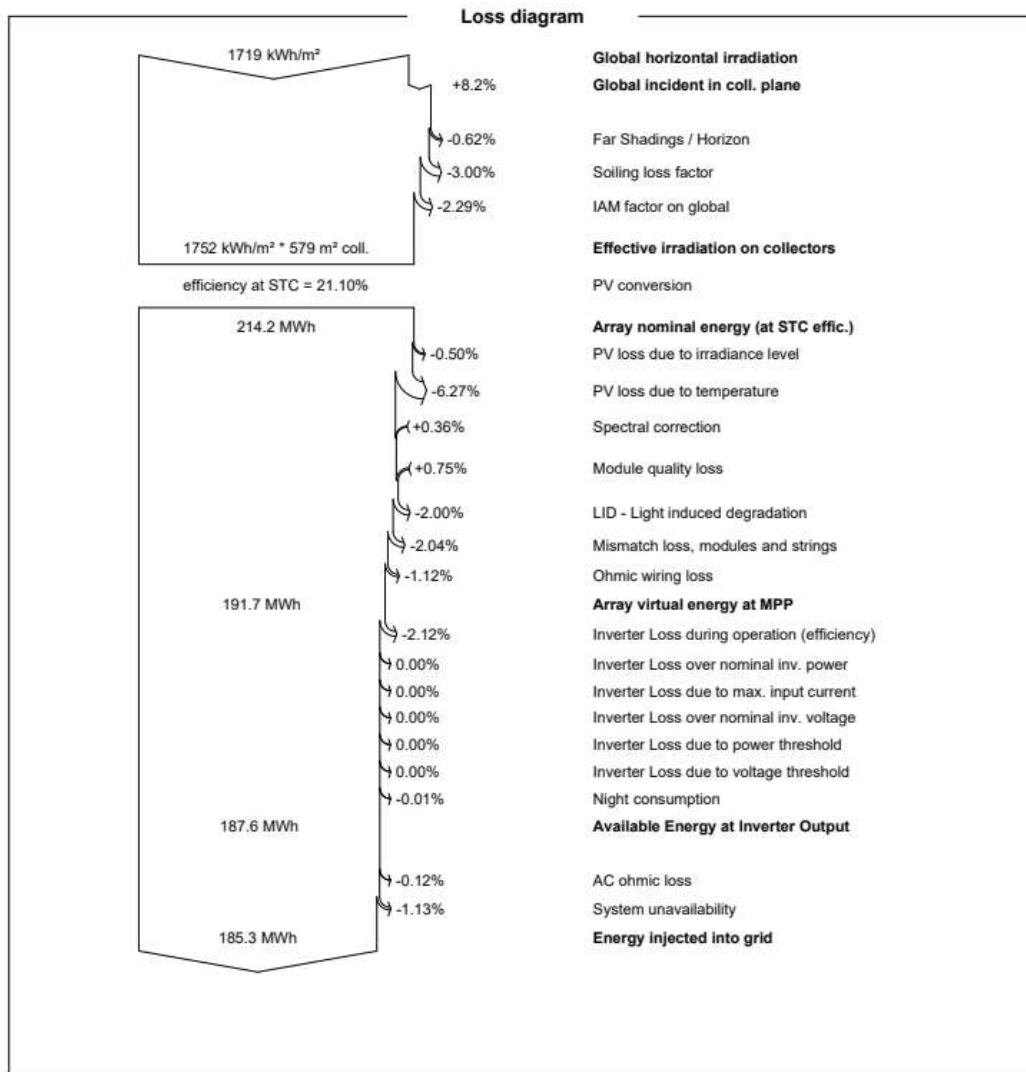


La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodQR

**PVsyst V8.0.0**VC0, Simulation date:
15/11/24 11:19
with V8.0.0**Project: RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA**

Variant: Nueva variante de simulación

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

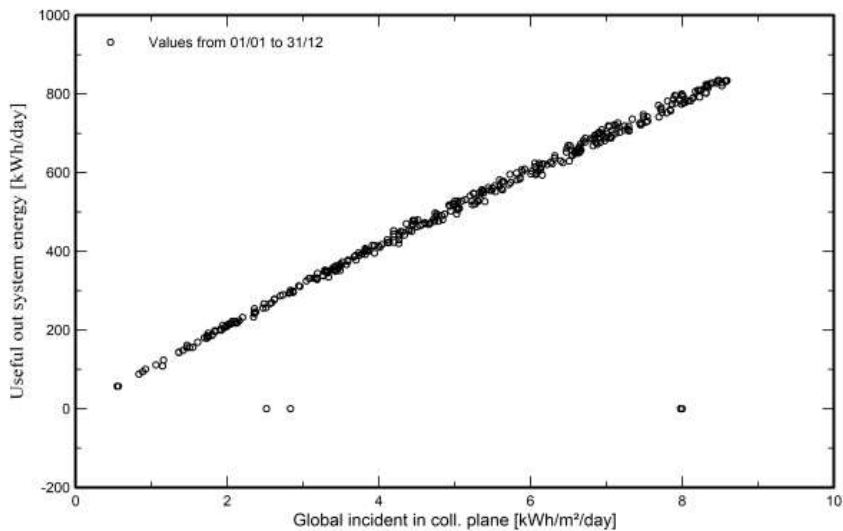
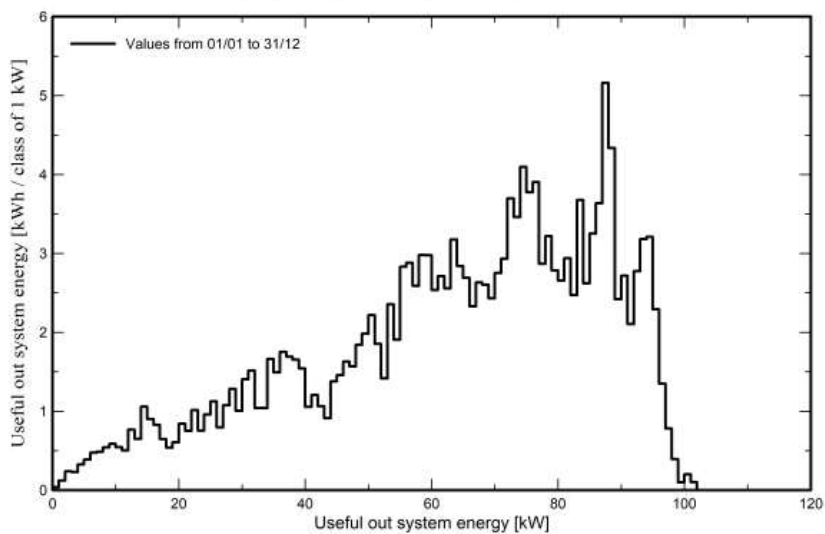
**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta**VISAT LE051725-R02
27/2/2025**

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

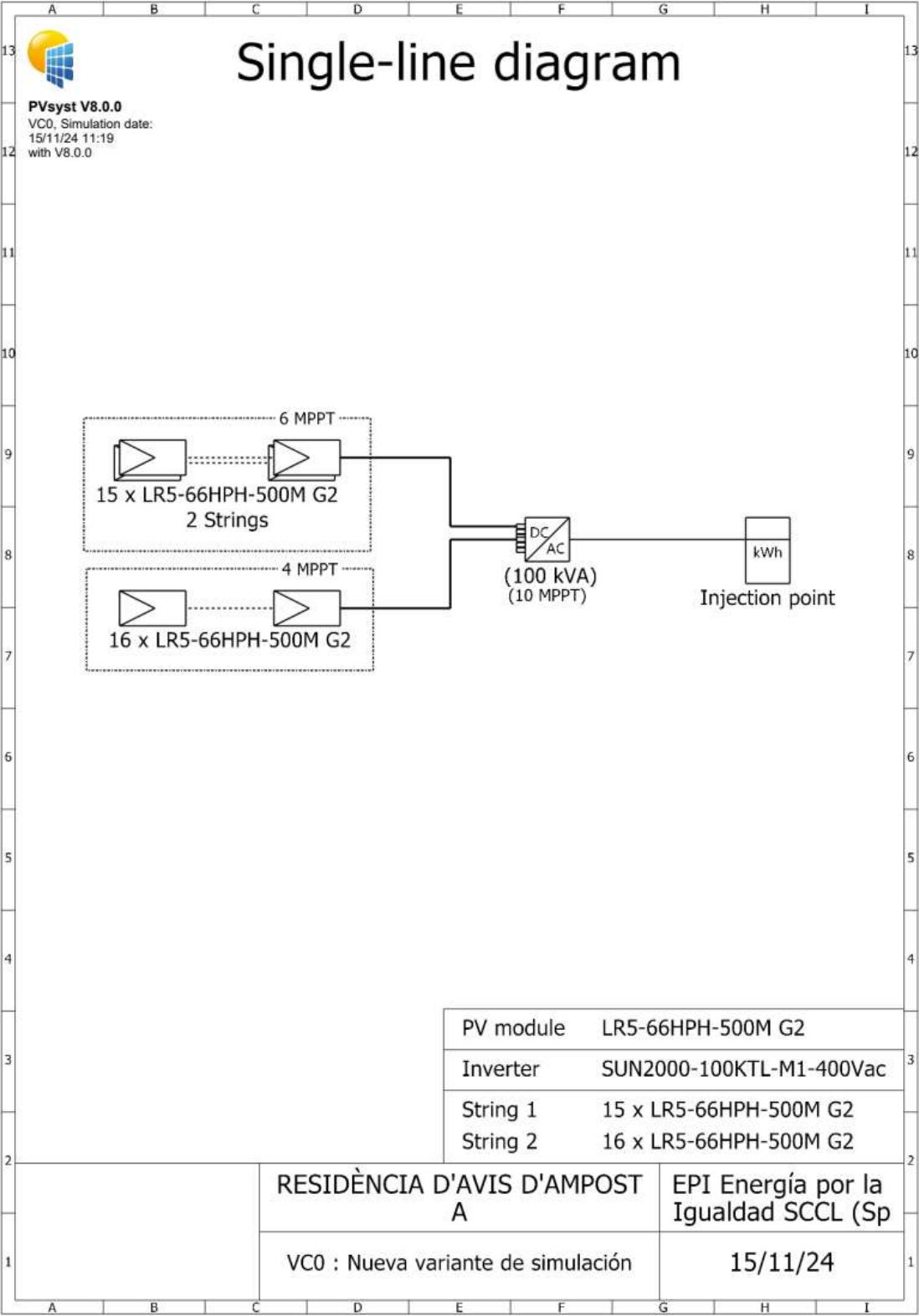
**PVsyst V8.0.0**VC0, Simulation date:
15/11/24 11:19
with V8.0.0**Project: RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA**

Variant: Nueva variante de simulación

EPI Energía por la Igualdad SCCL (Spain)

Predef. graphs**Diagrama entrada/salida diaria****Distribución de potencia de salida del sistema****COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta**VISAT LE051725-R02
27/2/2025**

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



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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 244 panells solars fotovoltaics de 500 W pic distribuïts en la coberta de l'edifici existent. A més, la instal·lació compta amb un inversor centralitzat de 100 kW de potència nominal, que se situarà a la sala elèctrica existent segons plànols, sent la potència total de la instal·lació de 100 kW nominals i la potència pic de 122 kWp.

Entre els panells i l'inversor, s'interposen uns elements de comandament i protecció de CC (que en aquest cas es troben integrats en el propi inversor), i entre l'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:

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

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

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 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 d'alterna 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 a 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, és definida 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 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 d'alterna no pot superar aquest valor d'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.

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 ¹⁾ en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos ¹⁾ 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 ¹⁾					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre ²⁾ Distancia a la pared no inferior a 0.3D ³⁾						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁴⁾ Distancia a la pared no inferior a D ⁵⁾							3x PVC			3x XLPE o EPR ¹⁾		
G		Cables unipolares separados minimo D ⁶⁾									3x PVC ¹⁾		3x XLPE o EPR	
			mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre			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			103	117	125	133	145	159	175	188	250
			70				149	160	171	188	202	224	244	321
			95				180	194	207	230	245	271	296	391
			120				208	225	240	267	284	314	348	455
			150				236	260	278	310	338	363	404	525
			185				268	297	317	354	386	415	464	601
			240				315	350	374	419	455	490	552	711
			300				360	404	423	484	524	565	640	821

Taula 1 de la ITC-BT-19

Existeixen uns valors de correcció que depenen de la T^a ambient, l'agrupació de cables, resistivitat tèrmica del terreny, profunditat de soterrament, etc. Agafant l'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.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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:

TRAM	POTÈNCIA (W)	INTENSITAT CÀLCUL (A)	TENSIÓ CÀLCUL (V)	SECCIÓ CABLE (mm2)	TIPUS	LONG. (m)	CdT (V)	CdT (%)
Sèrie 1 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	54,0	5,15	0,90%
Sèrie 2 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	40,0	3,82	0,66%
Sèrie 3 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	43,0	4,10	0,71%
Sèrie 4 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	42,0	4,01	0,70%
Sèrie 5 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	29,0	2,77	0,48%
Sèrie 6 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	34,0	3,25	0,56%
Sèrie 7 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	24,0	2,29	0,40%
Sèrie 8 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	84,0	8,02	1,39%
Sèrie 9 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	88,0	8,40	1,46%
Sèrie 10 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	76,0	7,25	1,26%
Sèrie 11 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	83,0	7,92	1,38%
Sèrie 12 a INVERSOR	7.500	13,0	576	6	Cu	74,0	7,06	1,23%
Sèrie 13 a INVERSOR	8.000	13,0	614	6	Cu	88,0	8,40	1,37%
Sèrie 14 a INVERSOR	8.000	13,0	614	6	Cu	27,0	2,58	0,42%
Sèrie 15 a INVERSOR	8.000	13,0	614	6	Cu	25,0	2,39	0,39%
Sèrie 16 a INVERSOR	8.000	13,0	614	6	Cu	27,0	2,58	0,42%
CdT Màxima dels Circuits CC							8,40 V	1,46%
CdT Màxima Permesa:							1,50%	COMPLEIX

Corrent Altern:

TRAM	POTÈNCIA (W)	INTENSITAT CÀLCUL (A)	TENSIÓ CÀLCUL (V)	SECCIÓ CABLE (mm2)	TIPUS	LONG. (m)	CdT (V)	CdT (%)
INVERSOR a CA	100.000	144,3	400	95	Cu	57	3,30	0,82%
CA a QGBT	100.000	144,3	400	95	Cu	4	0,23	0,06%
CdT Màxima dels Circuits CA							3,53 V	0,88%
CdT Màxima Permesa:							1,50%	COMPLEIX

Pel què fa a les comprovacions per criteri tèrmic, es fan les comprovacions corresponents per a verificar el seu compliment:

Corrent Continu:

TRAM	INTENSITAT CÀLCUL (A)	INTENSITAT 125% S/ ITC-BT- 40 (A)	TIPUS DE INSTAL·LACIÓ S/ITC-BT-19	SECCIÓ CABLE (mm2)	INTENSITAT MÀX.ADM. (A)	FACTOR DE REDUCCIÓ	INTENSITAT MÀX.ADM. CORREGIDA (A)	COMPROVACIÓ
Sèrie 1 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 2 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 3 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 4 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 5 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 6 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 7 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 8 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 9 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 10 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 11 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 12 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 13 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 14 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 15 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX
Sèrie 16 a INVERSOR	13,0	16,3	F	1x6	57	0,70	39,9	COMPLEIX

Corrent Altern:

TRAM	INTENSITAT CÀLCUL (A)	INTENSITAT 125% S/ ITC-BT- 40 (A)	TIPUS DE INSTAL·LACIÓ S/ITC-BT-19	SECCIÓ CABLE (mm2)	INTENSITAT MÀX.ADM. (A)	FACTOR DE REDUCCIÓ	INTENSITAT MÀX.ADM. CORREGIDA (A)	COMPROVACIÓ
INVERSOR a CA	144,3	180,4	F	1x95	296	0,80	236,8	COMPLEIX
CA a QGBT	144,3	180,4	F	1x95	296	0,80	236,8	COMPLEIX

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

3.3.1.1. DIMENSIONAT DELS CONDUCTORS NEUTRES

Segons la ITC-BT-19 del REBT, en instal·lacions interiors i excepte justificació per càlcul, la secció del conductor neutre serà com a mínim igual a la de les fases, per tal de tenir en compte les corrents harmòniques degudes a càrregues no lineals i possibles desequilibris.

Al nostre cas, l'inversor fotovoltaic genera corrents totalment equilibrades per fase, i per normativa de disseny la seva taxa de Distorsió Harmònica Total (THD) en corrent ha de ser inferior al 3%.

El valor de THD ens dona una referència de la major o menor quantitat d'harmònics que hi ha associats a l'ona fonamental de corrent, i es calcula segons la expressió següent:

$$THDi(\%) = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + \dots + I_n^2}}{I_1} \times 100$$

On:

I_2, I_3, \dots, I_n = Valors eficaços de les diferents corrents harmòniques associades a l'ona de corrent fonamental (A)

I_1 = Valor eficaç de l'ona de corrent fonamental (A)

Per a un valor límit de THD del 3%, i agafant com a hipòtesis més desfavorable la possibilitat que l'única corrent harmònica existent fossi de tipus homopolar (la d'ordre 3 per exemple), tindríem que aquesta corrent harmònica tindria un valor màxim de:

$$I_3 = 0,03 \times I_1$$

Com que els circuits de CA previstos per a la connexió de l'inversor a la xarxa de distribució son de distribució trifàsica equilibrada amb neutre i, a efectes de la corrent que circularà pels conductors neutres deguda a la corrent harmònica plantejada, tenint en compte que unes corrents homopolars circulant per les tres fases es tradueixen en una corrent circulant pel neutre igual a la suma aritmètica dels corrents homopolars, la corrent resultant màxima que podrà circular pels conductors neutres del diferents circuits de connexió de l'inversor es calcula a continuació.

INVERSOR a QCPFV CA

$$I_n = 3 \times I_3 = 3 \times 0,03 \times 144,3 = 12,98 \text{ A}$$

QCPFV CA a CPMG

$$I_n = 3 \times I_3 = 3 \times 0,03 \times 144,3 = 12,98 \text{ A}$$

Amb aquest valors màxims previstos de circulació de corrent pels conductors neutres, s'ha decidit reduir la seva secció a la meitat dels conductors de fase de cada circuit. Es comprova per criteri tèrmic la validesa d'aquesta decisió:

TRAM	INTENSITAT CÀLCUL (A)	INTENSITAT 125% S/ ITC-BT-40 (A)	TIPUS DE INSTAL·LACIÓ S/ITC- BT-19	SECCIÓ NEUTRE (mm ²)	INTENSITAT MÀX.ADM. (A)	FACTOR DE REDUCCIÓ	INTENSITAT MÀX.ADM. CORREGIDA (A)	COMPROVACIÓ
INVERSOR a CA	13,0	16,3	B	1x50	159	0,8	127,2	COMPLEX
CA a QGBT	13,0	16,3	B	1x50	159	0,8	127,2	COMPLEX

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:
 - A la intensitat de funcionament en el temps convencional, per als interruptors automàtics ($1,45 \cdot I_n$ com a màxim).
 - 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:

	COL·LEGI D'ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE TARRAGONA	VISAT LE051725-R02 27/2/2025	
Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695 Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280 Situació: Amposta			
La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodQR			

- 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:

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

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 0,5 A la resistència màxima serà de:

$$R = \frac{24V}{I_s} = \frac{24V}{0,5} = 48 \text{ Ohms}$$

Sent:

R = Resistència de terra en Ohms.

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

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

$$I_{us} = I \text{ màxima mòdul} = 13,03 \text{ A}$$

$$I_{z1} = \text{Intensitat admissible del cablejat de 6mm}^2 \text{ aplicant el factor de correcció} = 0,7 \times 57 = 39,9 \text{ A}$$

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

Per tant s'ha de complir que:

$$13,03 \leq I_n \leq 39,9 \rightarrow \text{S'instal·laràn fusibles de 20 A}$$

$$\text{Es comprova } I_{tc} \leq 1,45 \cdot I_z ; \quad I_{tc}=1,6 \times I_n= 32 \text{ A}; \quad 32 \text{ A} \leq 1,45 \times 39,9 \text{ A} \rightarrow \text{Correcte}$$

3.3.2.3. PROTECCIONS DE CA

En la protecció per interruptor automàtic, es considera que $I_{tc}=1,45 \cdot I_n$

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

Interruptor magnetotèrmic inversor:

$$I_{us} = I \text{ màxima sortida inversor} = 144,3 \text{ A}$$

$$I_z = \text{Intensitat admissible del cablejat aplicant el factor de correcció} = 0,8 \times 245 = 196 \text{ A}$$

Per tant s'ha de complir que:

$$144,3 \leq I_n \leq 196 \rightarrow \text{S'instal·larà 1 interruptor magnetotèrmic tetrapolar de 160 A}$$

Interruptor general:

$$I_{us} = I \text{ màxima sortida inversor} = 144,3 \text{ A}$$

$$I_z = \text{Intensitat admissible del cablejat aplicant el factor de correcció} = 0,8 \times 245 = 196 \text{ A}$$

Per tant s'ha de complir que:

$$144,3 \leq I_n \leq 196 \rightarrow \text{S'instal·larà 1 interruptor general tetrapolar de 160 A}$$

Interruptor Diferencial:

S'instal·larà 1 relé diferencial 500 mA de sensibilitat associat a l'interruptor general, de tipus A superinmunitzat i amb funcionament retardat 1,0 s.

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.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

4. PRESSUPOST

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

Codi	Descripció	Total
C01	CAMP FOTOVOLTAIC	94.982,27 €
C02	INVERSOR I ESTRUCTURA	5.407,18 €
C03	MATERIAL ELÈCTRIC	16.998,90 €
C04	MONITORITZACIÓ	4.736,99 €
C05	TREBALLS DE VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I POSADA EN SERVEI	1.330,00 €
C06	DOCUMENTACIÓ	215,00 €
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)		123.670,34 €
DESPESES GENERALS (13% s/PEM)		16.077,14 €
BENEFICI INDUSTRIAL (6% s/PEM)		7.420,22 €
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DE CONTRACTA (PEC)		147.167,70 €
I.V.A. (21% s/PEC)		30.905,22 €
TOTAL PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ (PBL)		178.072,92 €

El Pressupost Base de Licitació (PBL) ascendeix a la quantitat total de 178.072,92€ (CENT SETANTA-VUIT MIL SETANTA-DOS EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS).

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.

Amposta, novembre de 2024

**CASTELLA
CARLOS
JAUME -
38831813Q**

Firmado digitalmente por CASTELLA
CARLOS JAUME - 38831813Q
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=IDCES-38831813Q,
givenName=JAUME, sn=CASTELLA
CARLOS, cn=CASTELLA CARLOS
JAUME - 38831813Q
Fecha: 2025.02.26 18:50:38 +01'00'

L'Enginyer Tècnic Industrial

Jaume Castellà i Carlos, col·legiat núm. 18.695 del CETIT



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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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

ANNEX IV. ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA

ANNEX V. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ

ANNEX VI. INSTRUCCIONS DE MANTENIMENT I UTILITZACIÓ

DOCUMENT 2. PLÀNOLS

DOCUMENT 3. PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT 4. PRESSUPOST

DOCUMENT 5. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX I. DOCUMENTACIÓ DELS EQUIPS INSTAL·LATS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA



Jacint Verdaguer, 11-13, 43870 Amposta (Tarragona)



Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

Hi-MO 5m

(G2)

LR5-66HPH 495~515M

- Based on M10-182mm wafer, best choice for ultra-large power plants
- Advanced module technology delivers superior module efficiency
 - M10 Gallium-doped Wafer
 - Smart Soldering
 - 9-busbar Half-cut Cell
- Excellent outdoor power generation performance
- High module quality ensures long-term reliability



12-year Warranty for Materials and Processing



25-year Warranty for Extra Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

TSE2941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGi



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

EPI SCCL – CIF: F-66799057

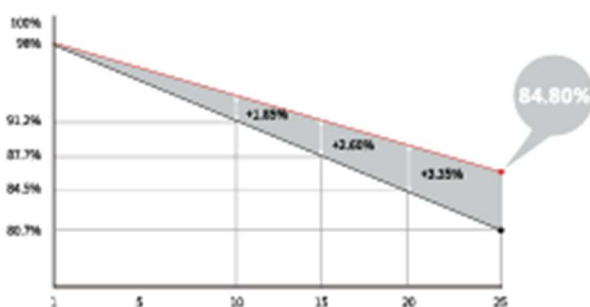
Oficines Centrals: Av. de l'Estatut, 130, 08191, Rubí

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

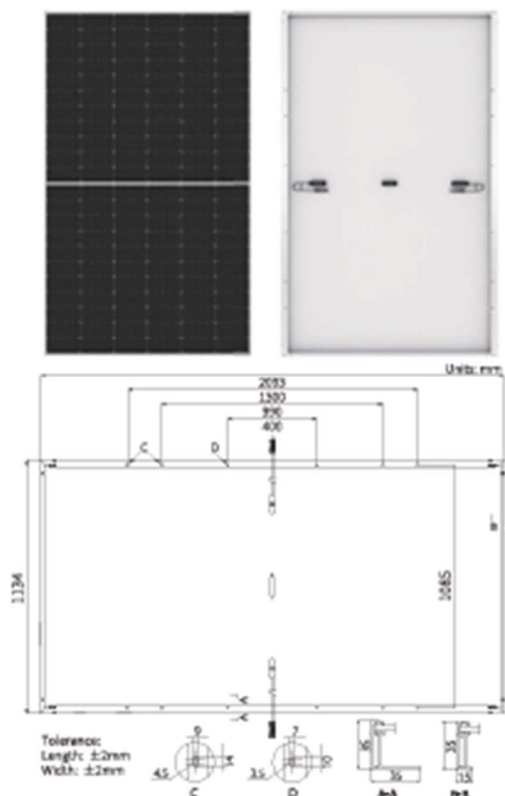
Tel: +34 931 937 390 · +34 977 949 023 · www.epi.coop · suma@epi.coop

Hi-MO 5m**LR5-66HPH 495~515M****21.7%**
MAX MODULE
EFFICIENCY**0~3%**
POWER
TOLERANCE**<2%**
FIRST YEAR
POWER DEGRADATION**0.55%**
YEAR 2-25
POWER DEGRADATION**HALF-CELL**
Lower operating temperature**Additional Value**

25-Year Power Warranty

**Mechanical Parameters**

Cell Orientation	132 (6×22)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , +400,-200mm length can be customized
Connector	LONGI LRS or MC4 EVO2
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	25.3kg
Dimension	2093×1134×35mm
Packaging	31 pcs per pallet / 155 pcs per 20' GP / 682 pcs per 40' HC

**Electrical Characteristics**STC: AM1.5 1000W/m² 25°CNOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/sTest uncertainty for P_{max} ±3%

Module Type	LR5-66HPH-495M		LR5-66HPH-500M		LR5-66HPH-505M		LR5-66HPH-510M		LR5-66HPH-515M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (P _{max} /W)	495	370.0	500	373.7	505	377.5	510	381.2	515	384.9
Open Circuit Voltage (V _{oc} /V)	45.40	42.89	45.55	42.83	45.70	42.97	45.85	43.11	46.00	43.25
Short Circuit Current (I _{sc} /A)	13.82	11.17	13.90	11.24	13.97	11.30	14.05	11.36	14.13	11.42
Voltage at Maximum Power (V _{mp} /V)	38.23	35.51	38.38	35.65	38.53	35.79	38.68	35.93	38.83	36.07
Current at Maximum Power (I _{mp} /A)	12.95	10.42	13.03	10.48	13.11	10.55	13.19	10.61	13.27	10.67
Module Efficiency(%)	20.9		21.1		21.3		21.5		21.7	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0~3%
V _{oc} and I _{sc} Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I _{sc}	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.265%/°C
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.340%/°C

LONGI

Floor 19, Lujiazui Financial Plaza, Century Avenue
826, Pudong Shanghai, China
Tel: +86-21-80162505
Web: www.longi.com

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

LONGI reserves the right of final
revision. (20220410V15) G2



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

**VISAT LE051725-R02
27/2/2025**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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



Declaración de conformidad CE

Enero 19, 2021

Fabricante: LONGi Green Energy Technology Co., Ltd.
Dirección: No. 388 Middle Hangtian Road, 710100 Xi'an City, Shaanxi, PRC
Producto: Modulo Fotovoltaico (PV)
Marca Comercial: LONGi
Modelo(s):

- LR4-60 ZZZ XXX M LR4-66 ZZZ XXX M LR4-72 ZZZ XXX M
- LR5-66 ZZZ XXX M LR5-72 ZZZ XXX M
- LR6-60 ZZZ XXX M LR6-72 ZZZ XXX M

ZZZ significa tipo de módulo (HH, HLB, HIBD, HPH, HBD, HPB)
XXX indica la potencia de la etiqueta de identificación del módulo en Watt.

LONGi Solar Technologie GmbH confirma por la presente que sus módulos fotovoltaicos cumplen con los requisitos establecidos en la Directiva de la Unión Europea 2014/35 / EU (Directiva de bajo voltaje - LVD) para los equipos eléctricos utilizados en ciertos límites de voltaje y 2014/30 / EU (Emisiones Electromagnéticas - EMI). Para la evaluación de la conformidad con estas Directivas, se aplicaron las siguientes normas IEC:

- IEC 61215-1:2016 (Terrestrial PV modules - Design qualification and type approval)
- IEC 61730-1:2016 (Photovoltaic (PV) module safety qualification)

Basado en: informe 704061700516-X emitido por TÜV Süd para 1.500 V productos monofacial
informe 704061802022-X emitido por TÜV Süd para 1.000 V productos monofacial
informe 704061700509-X emitido por TÜV Süd para 1.500 V productos bifacial

El responsable de esta declaración es el fabricante y / o su representante autorizado dentro de la Unión Europea (LONGi Solar Technologie GmbH).

i.A. Winfried Wahl
Chief Engineer, Head of Product Management

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

SUN2000-100KTL-M2 Smart PV Controller



10
MPP Trackers



98.8% (@480V)
Max. Efficiency



String-level
Management



Smart I-V Curve Diagnosis
Supported



MBUS
Supported



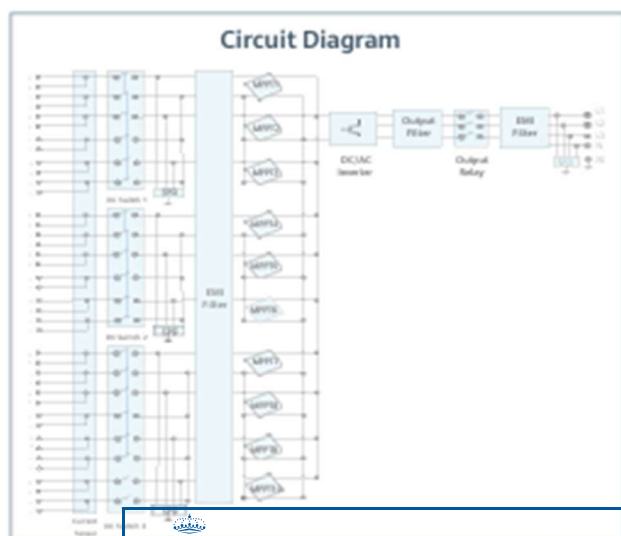
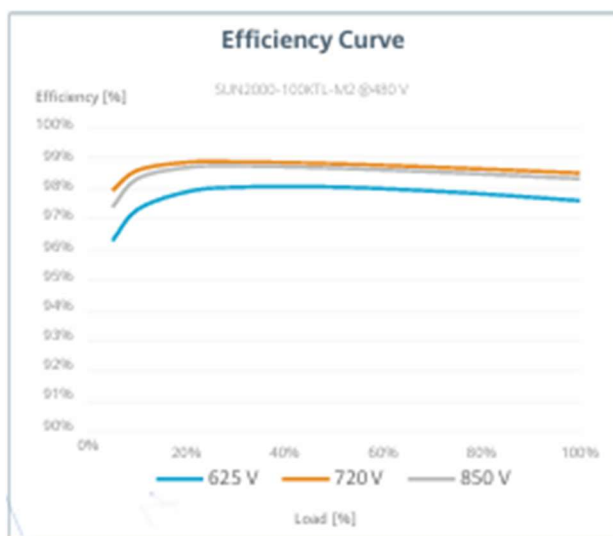
Support AFCI &
Smart String Level
Disconnecter



Surge Arresters for
DC & AC



IP66
Protection



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 LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

SUN2000-100KTL-M2
Technical Specification

Technical Specification		SUN2000-100KTL-M2
Efficiency		
Max. efficiency		98.6% @ 400 V, 98.8% @ 480 V
European efficiency		98.4% @ 400 V, 98.6% @ 480 V
Input		
Max. Input Voltage ¹		1,100 V
Max. Current per MPPT		30 A
Max. Current per Input		20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT		40 A
Start Voltage		200 V
MPPT Operating Voltage Range ²		200 V – 1,000 V
Nominal Input Voltage		600 V @ 400 Vac, 720 V @ 480 Vac
Number of MPP trackers		10
Max. input number per MPP tracker		2
Output		
Nominal AC Active Power		100,000 W
Max. AC Apparent Power		110,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)		110,000 W
Nominal Output Voltage		400 V/ 480 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency		50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current		144.4 A @ 400 V, 120.3 A @ 480 V
Max. Output Current		160.4 A @ 400 V, 133.7 A @ 480 V
Adjustable Power Factor Range		0.8 leading.. 0.8 lagging
Max. Total Harmonic Distortion		< 3%
Protection		
Input-side Disconnection Device		Yes
Anti-islanding Protection		Yes
AC Overcurrent Protection		Yes
DC Reverse-polarity Protection		Yes
PV-array String Fault Monitoring		Yes
DC Surge Arrester		Type II
AC Surge Arrester		Type II
DC Insulation Resistance Detection		Yes
Residual Current Monitoring Unit		Yes
Arc Fault Protection		Yes
Smart String Level Disconnect		Yes
Communication		
Display		LED indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485		Yes
USB		Yes
Smart Dongle-4G		4G / 3G / 2G via Smart Dongle – 4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)		Yes (isolation transformer required)
General Data		
Dimensions (W x H x D)		1,035 x 700 x 365 mm
Weight (with mounting plate)		93 kg
Operating Temperature Range		-25°C – 60°C
Cooling Method		Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude		4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity		0 – 100%
DC Connector		Amphenol HH4
AC Connector		Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree		IP66
Topology		Transformerless
Nighttime Power Consumption		< 3.5 W
Standard Compliance (more available upon request)		
Certificate		EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards		VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

¹ The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
² Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

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 Sant Cristòfol, 278-280
 Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025





EU Declaration of Conformity

(No. CE-10228758)

We **Huawei Technologies Co., Ltd.**
Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.,
Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129, P.R.C

declare that the product

Name/Trademark SOLAR INVERTER/HUAWEI

Model SUN2000-100KTL-M2, SUN2000-115KTL-M2

complies with the following directives:

- **2014/35/EU (Low Voltage Directive)**
- **2014/30/EU (EMC Directive)**
- **2011/65/EU & (EU) 2015/863 (RoHS Directive)**

For the evaluation of the compliance with these Directives, the following standards have been applied:

Safety	EN 62109-2:2011 EN 62109-1:2010
EMC	EN 62920:2017+A11:2020 EN 55011:2016+A11:2020(Group 1) EN IEC 61000-6-3:2021(Telecom Port) EN IEC 61000-6-4:2019(Telecom Port) EN 61000-3-12:2011 EN IEC 61000-3-11:2019 EN IEC 61000-6-2:2019
RoHS	EN IEC 63000:2018

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

CE Marking Date: 2023-02-02

Responsible for making this declaration is the:

☒ Manufacturer ☐ Authorised representative established within the EU

Signed for and on behalf of: Huawei Technologies Co., Ltd.

Print name/Title : LingHongDong / Regulation Compliance Manager

Shenzhen, China
(Place)

2023-02-02
(Date)

LingHongDong
(Signature)



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

SmartLogger3000A

**Smart**

Smart zero export control design

**Simple**

Easy to install on site

**Reliable**

Safety by lightning protection module

Technical Specification	SmartLogger3000A03EU	SmartLogger3000A01EU
Device Management		
Max. Number of Connected Devices	80	
Communication Interface		
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m	
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible with PLC	No MBUS Communication Interface
2G / 3G / 4G ¹	LTE(FDD) : 81,82,83,84,85,87,88,820 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz ²	
Digital / Analog Input / Output	DI x 4, DO x 2, AI x 4	
Active DO	12V, 100mA (connection with relay, sensor)	
Communication Protocol		
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104	
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (standard), DL / T645	
Interaction		
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G	
WEB	Embedded Web	
USB	USB 2.0 x 1	
APP	Communication by WLAN for Commissioning	
Environment		
Operating Temperature Range	-40°C – 60°C (-40°F – 140°F)	
Storage Temperature	-40°C – 70°C (-40°F – 158°F)	
Relative Humidity (Non-condensing)	5% – 95%	
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)	
Electrical		
AC Power Supply	100 V – 240 V, 50 Hz / 60 Hz	
DC Power Supply	12 V / 24 V	
Power Consumption	Typical 8 W, Max. 15 W	
Mechanical		
Dimensions (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (8.9 x 6.3 x 1.7 inch, without mounting ears and antenna)	
Weight	2 kg (4.4 lb.)	
Protection Degree	IP20	
Installation Options	Wall Mounting, DIN Rail Mounting, Tabletop Mounting	

¹: When putting inside metal box, extended antenna will be needed.²: For recommended carrier list and details on supported frequencies, please contact local distributors.

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 LE051725-R02

27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

ITR 2.0

SISTEMA DE CONTROL DE LA POTENCIA ACTIVA Y MONITORIZACIÓN

Completo sistema de gestión inteligente para monitorización, control de inyección y control de cargas en instalaciones con energías renovables. Ofrece una información exhaustiva de todos los parámetros de la instalación mediante servidor web integrado.

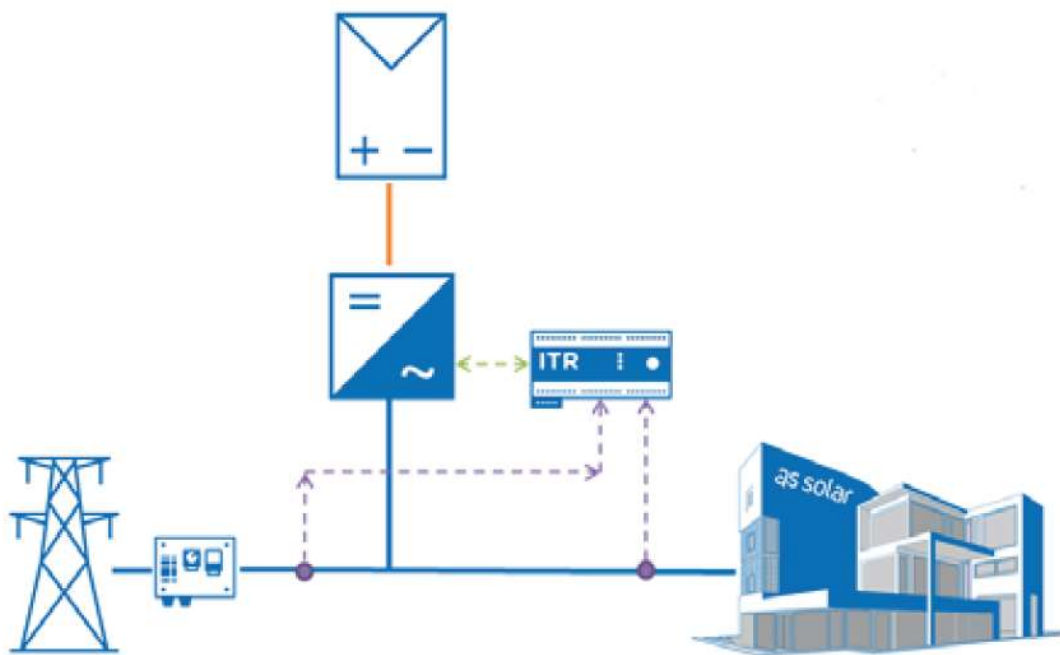


[+ Info](#)

Modelo	Alimentación	Medidas de Corriente	Medidas de tensión	Dimensiones	Peso
ITR 2.0	230 VAC 50-60 Hz	/0.25 A /5 A	10-264 VAC 50-60 Hz	9 módulos DIN (159 x 90 x 58 mm)	0.310 kg

Interfaces Incluidos: Ethernet/RS422/RS485/ Modbus TCP (Integración en sistemas SCADA)

Interfaces opcionales: WIFI/3G/Bluetooth mediante dispositivos USB no incluidos



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

CERTIFICADO DE INYECCIÓN CERO



Asociación LACECAL
Escuela de Ingenierías Industriales
Paseo del Cauce 59
47011 Valladolid

DECLARA que el equipo con la denominación y características siguientes:

Regulador de autoconsumo instantáneo ITR 2.0	
Medida de Energía	Medida simultánea de dos sistemas trifásicos. Tiempo de refresco de las medidas: 0,5s. Tolerancia: 1%
Sistema de Control	Comunicación con los inversores mediante Ethernet, RS485 o RS422. Actualización de consignas cada 0,5s.
Registro de Datos	Almacenamiento en tarjeta SD de los históricos de energía activa y reactiva de los dos sistemas trifásicos.
Monitorización y Configuración	Mediante servidor WEB integrado. Permite también el acceso a las formas de onda instantánea y los armónicos.
Entradas / Salidas	Analógicas: 2 entradas y 1 salida. Digitales: 4 entradas y 3 salidas. Las salidas digitales son configurables en función de: <ul style="list-style-type: none"> • Estado de los inversores. • Potencia medida (generación/consumo/red; activa/reactiva). • Valor de las entradas analógicas. • Estado de las entradas digitales. • Discriminación horaria (diaria y semanal).
Comunicaciones opcionales	WIFI, 3G Con conexión a internet la monitorización y configuración se puede realizar de forma remota mediante la plataforma WEB del servidor central de datos.

Ha sido ensayado conforme al procedimiento interno del Laboratorio de Calibración LACECAL y permite garantizar la no inyección de energía en un sistema fotovoltaico conectado a red, verificándose las siguientes características:

- Ante cualquier variación brusca del consumo o la generación fotovoltaica que suponga una inyección de energía en la red, el sistema envía a los inversores los comandos de control necesarios para eliminar la inyección en un tiempo no superior a 1s.
- El error estacionario ajustando la producción fotovoltaica para conseguir un consumo de red nulo es como máximo del 1%.

Valladolid, 14 de Octubre de 2013



José Antonio Domínguez Vázquez
Director del LACECAL



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

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

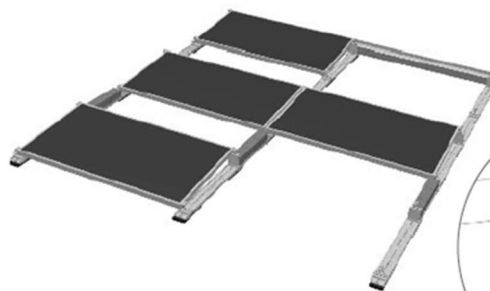


FIXGRID

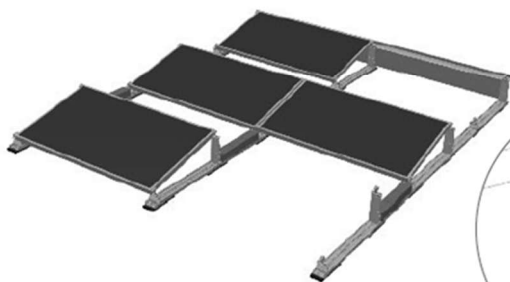
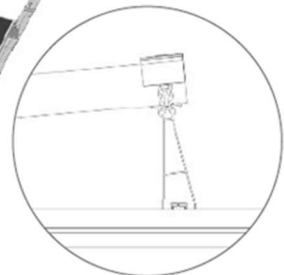
THE ELEVATED FLAT ROOF SYSTEM GENERAL BUILDING APPROVAL

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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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



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.coop



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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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



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




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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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



RAPID16

THE NEW FAMILY OF CLAMPS

Schletter's new Rapid16 family of modular clamps offers many advantages, such as better warehousing thanks to minimal versions, and a grounding pin in every module clamp. Rapid16 is right for any Schletter module-bearing profile with an 8 mm Klicknut and is designed for module frame heights of 30-50 mm.

- Minimal versions for all applications
- Integrated grounding pin
- Optimal warehousing and fast installation
- General building approval Z14.4-631
- 10-year warranty

The clamping range is divided into two sizes. The lower module clamps can hold modules with a frame height of 30-40 mm. The higher ones are suitable for frame heights of 40-50 mm. With all middle clamps and the high end clamps, all claws can be rotated and are therefore suitable for vertical or horizontal (linear) module clamping. The exception is the end clamps for low module frames. For geometric reasons, rotation is not possible on them. Therefore there is also a low end clamp in an "H" version.

All clamps are also available in black anodized versions to best coordinate them with black module frames.

INSTALLATION TYPE

VERTICAL:



HORIZONTAL:



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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

ITEM

BLANK ALUMINUM	BLACK ANODIZED	Item designation	Installation type
131121-002	131121-902	Center clamp Rapid16 40-50	
131101-002	131101-902	End clamp Rapid16 40-50	V + H
131121-001	131121-901	Center clamp Rapid16 30-40	V + H
131101-001	131101-901	End clamp Rapid16 30-40	V + H
131101-003	131101-903	End clamp Rapid16 H 30-40	V
			H

For more information, see 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 LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

ANNEX II. CÀLCUL DE LES ESTRUCTURES DE SUPPORT

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA



Jacint Verdaguer, 11-13, 43870 Amposta (Tarragona)



Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

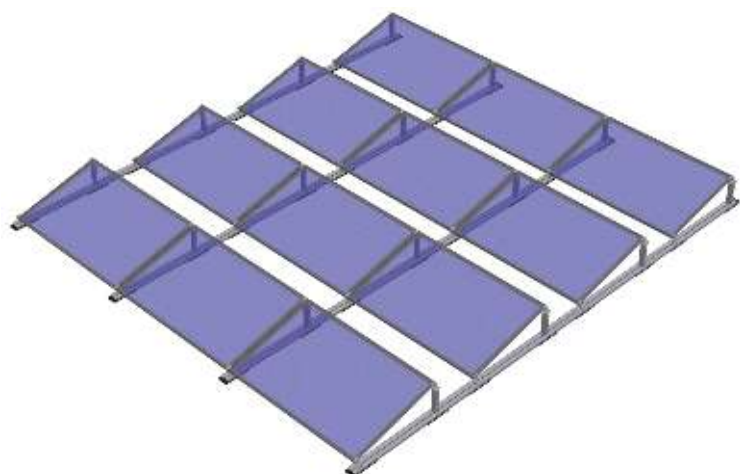


La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodQR

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

**Proyecto: FUSSMONT AMPOSTA MONTSIA_Ala
Oest.v2**

Tipo de módulo: LR5-66HPH-500M-G2 2093 x 1134 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

FUSSMONT

CARRER SANT CRISTÒFOL,
43870 AMPOSTA (TARRAGONA)



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02

novembre 2024

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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	FUSSMONT
Proyecto	FUSSMONT AMPOSTA MONTSIA_Ala Oest.v2
Lugar de obra	
C.P. - Población	43870 AMPOSTA
País	Spain
Coordenadas geográficas	40,7167° Norte 0,5833° Este
Altura sobre nivel del mar	19m
Módulo solar	
Altura / Ancho / Espesor	2.093 / 1.134 / 35 mm
Potencia del módulo	500Wp
Peso	25,3kg
Edificio	
Longitud este-oeste	17m
Longitud norte-sur	32m
Altura sobre rasante	10m
Altura del murete	50cm
Inclinación del tejado	0°
Suposición de carga según	
Peso del módulo	0,107 kN/m²
Carga de viento	
Norma	CTE marzo 2006
Zona de viento	C
Formación terreno	Plano/Illano
Categoría de terreno	IV Zonas con vegetación o construcción regular o con obstáculos aislados con separación de al menos 20 veces la altura del obstáculo (p.ej. pueblos, zonas suburbanas, zonas forestales).
Presión dinámica del viento $q(z)$	0,90 kN/m²
Carga de nieve	
Norma	
Zona carga nieve	2
Factor de forma μ_1	1,0
Carga de nieve s	0,41 kN/m²
Período de retorno	50 años (Nieve: 0,000 Viento: 1,000)



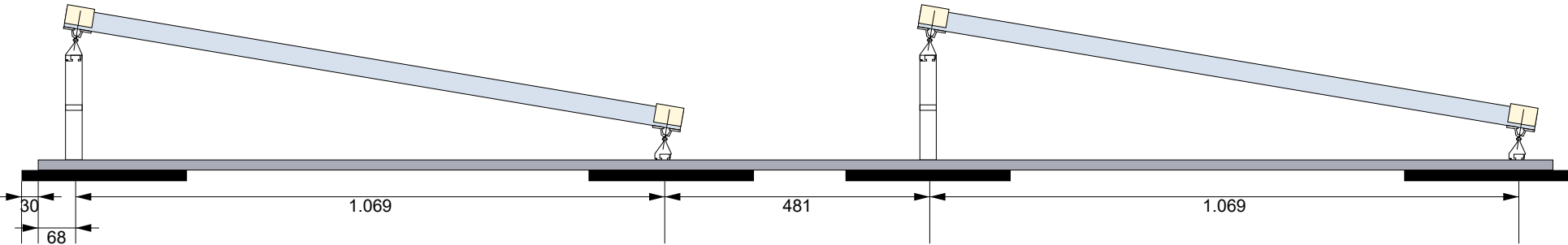
Cliente FUSSMONT
Proyecto FUSSMONT AMPOSTA MONTSIA_Ala Oest.v2

Lista de piezas FixGrid Pro 10°

Partida	Número de artículo	Artículo	Total amount	Longitud mm	Unidad	Peso total kg
1	131020-000	End clamp RapidPro 30-47mm	152		ST	8,512
2	131020-001	Middle clamp RapidPro 30-47mm	134		ST	6,968
3	165001-06000	Base Rail Pro 6000mm	36		ST	205,416
4	129200-001	Base Rail Pro Connector	34		ST	2,550
5	943001-232	Drill screw 6.0x22 self-tap. seal A2 woA	576		ST	2,822
6	169004-003	Surface protection mat 300x110x20 AK SK	286		ST	145,860
7	165005-001	Screw-In Module Support Pro	143		ST	15,730
8	165005-002	Screw-In Elevation Pro	143		ST	13,585
9	165005-003	Elevation Pro	143		ST	10,725
10	165005-004	Module Support Pro	143		ST	12,870
11	165002-02350	Ballast+Connection Rail Pro 2350mm	148		ST	233,396
12	129200-002	Ballast Rail Pro Connector	10		ST	1,440
13	129063-002	RapidConnect90	286		ST	11,154
14	169210-215	Windsafe 10 Pro up to 2150mm Module	81		ST	350,811
15	979001-520	ID plate Solar Mounting Systems	1		st	0,001
Total (100%)						1.021,841


Attention! If you want to order directly from Schletter Solar GmbH only complete packing units will be provided!

FixGrid schematic view




Schletter Configurator 8.23.1.0

15/11/2024



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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

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

Inclinación del módulo	α	9,54	°
Inclinación del tejado		0	°
Altura sobre rasante	z	10	m
Altura del módulo	h	2.093	m
Ancho del módulo	b	1.134	m
Peso del módulo	g	0,107	kN/m²

Presión dinámica del viento	0,90 kN/m²
Carga de nieve	0,41 kN/m²
sin	0,166
cos	0,986

Disposición de carga por m² de la superficie de módulos

$$\begin{aligned}\gamma_g &= 1,35 \quad \gamma_g = 0,90 \text{ para efecto favorable} \\ \gamma_q &= 1,50 \cdot 1,00 = 1,50 \\ \Psi_{0,w} &= 0,60 \\ \Psi_{0,s} &= 0,50\end{aligned}$$

Combinaciones de carga

$$\begin{aligned}\text{LC 1: } & \gamma_g \cdot g + \gamma_q \cdot s + \Psi_{0,w} \cdot \gamma_q \cdot w \\ \text{LC 2: } & \gamma_g \cdot g + \Psi_{0,s} \cdot \gamma_q \cdot s + \gamma_q \cdot w \\ \text{LC 3: } & 0,9 \cdot g + \gamma_q \cdot w \text{ (que levantan)}\end{aligned}$$

Repartición en diferentes zonas de tejado

Debido a la baja inclinación del módulo de 9,54° 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.

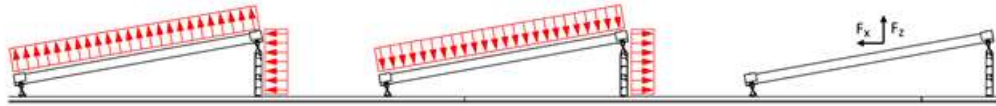
La repartición de las zonas de tejado se basa en el informe de perito del Prof. Ruscheweyh: En el lado sur el contrapeso requerido corresponde a la zona d. Los diferentes colores representan diferentes cargas de viento.

Coeficientes de presión

Viento del norte

Viento del sur

En cambio: levantamiento y deslizamiento



Frente

Centro

Parte posterior

Fuerza total de tracción referente a un módulo

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

Fuerza total de empuje referente a un módulo

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

El peso propio de la construcción es de

$$G = 33,42 \text{ kg}$$

Ancho de la base

$$B = 1,13 \text{ m}$$

Altura

$$H = 0,32 \text{ m}$$

Zona	k	Cargas de succión				Esfuerzo cortante horizontal				Descenso		Σ
		$c_{p, vi}$	$c_{p, vs}$	F_z	req g	$c_{p, hi}$	$c_{p, hs}$	F_x	g	g	g	
b	1,000	-0,29	-0,21	-0,454 kN	32,1 kg	0,16	0,14	0,300 kN	75,1 kg	0,0 kg	0,0 kg	75,1 kg
c	1,000	-0,25	-0,19	-0,399 kN	24,3 kg	0,14	0,13	0,280 kN	68,9 kg	0,0 kg	0,0 kg	68,9 kg
d	1,000	-0,35	-0,25	-0,523 kN	46,5 kg	0,04	0,06	0,123 kN	23,7 kg	0,0 kg	0,0 kg	46,5 kg

Contrapeso con adoquines 20 x 10 x 8 cm à (1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)

Distancia entre las filas S = 1,55 m (1,51 m según Erfurth + Partner)

	Peso	
Estructura de montaje	1.021,8 kg	
Módulos (105)	2.656,5 kg	Superficie total módulos: 249,2 m²
Adoquines de hormigón (2.000)	7.000,0 kg	(1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg
	10.678,3 kg	

Cargas sustitutorias equivalentes, Compresión sobre el aislamiento

Zona	q_k	q_d	σ
b	0,33 kN/m²	0,45 kN/m²	30,96 kN/m²
c	0,32 kN/m²	0,43 kN/m²	30,03 kN/m²
d	0,23 kN/m²	0,31 kN/m²	25,97 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

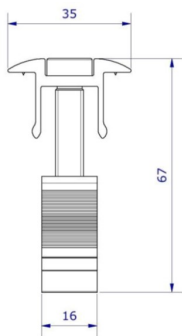
Edificio

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.

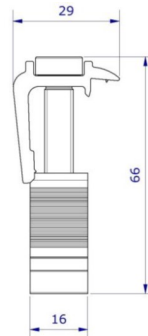
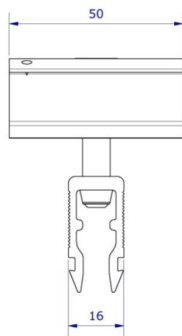
$$\begin{aligned}
 F_x &= c_{fx} \cdot A_{PV} \cdot q_p \cdot F_G = 0,023 \cdot 341 \cdot 0,90 \cdot 0,9 = 6,33 \text{ kN} \rightarrow f_{H,x,k} = 0,37 \text{ kN/m} & F_{l,k} &= c_{f,i} \cdot A_{Dach} \cdot q_{b,k} \cdot F_G \\
 F_y &= c_{fy} \cdot A_{PV} \cdot q_p \cdot F_G = 0,012 \cdot 341 \cdot 0,90 \cdot 0,9 = 3,31 \text{ kN} \rightarrow f_{H,y,k} = 0,10 \text{ kN/m} & \text{Con: } c_{fx} &= 0,023 \\
 & & c_{fy} &= 0,012 \\
 & & F_G &= 0,9
 \end{aligned}$$

The verification of the module clamps to support profile

$$\begin{aligned}
 \text{Pinza intermedia } |F_{Z,Ed}| &= 0,50 \cdot (0,9 \cdot 0,11 + 1,5 \cdot 0,90 \cdot -0,50) \cdot 2,37 = 0,69 \text{ kN} \leq 5,16 \text{ kN} \quad (\eta = 0,13) \\
 \text{Pinza lateral } |F_{Z,Ed}| &= 0,25 \cdot (0,9 \cdot 0,11 + 1,5 \cdot 0,90 \cdot -0,50) \cdot 2,37 = 0,34 \text{ kN} \leq 1,98 \text{ kN} \quad (\eta = 0,17)
 \end{aligned}$$



Detail: middle clamp (example)



Detail: end clamp (example)

Solicitud del módulo (SLS) Parte delantera 1.071 Pa
 Parte posterior 344 Pa

The verification of support profile to the base beams

The verification of the build-type under pressure actions has to be performed with load combinations 1 and 2. The verification is made for maximum pressure instationary wind load in Zone a.

$$\begin{aligned}
 c_{p,i} &= 0,85 & \text{Carga de viento por compresión} & \max w_D = 0,77 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical a la superficie del módulo} \\
 & & w_{D,v} &= 0,76 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical} \\
 & & w_{D,h} &= 0,13 \text{ kN/m}^2 \text{ horizontal}
 \end{aligned}$$

The verification of the build-type under uplifting actions has to be performed with load combination 3. The verification is made for maximum pressure instationary wind load in Zone a.

$$\begin{aligned}
 c_{p,i} &= -0,31 & \text{Wind loads uplifting} & \min w_s = -0,28 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical a la superficie del módulo} \\
 & & w_{s,v} &= -0,27 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical} \\
 & & w_{s,h} &= -0,05 \text{ kN/m}^2 \text{ horizontal}
 \end{aligned}$$

Design forces of the build-type of lower edge support - base beam:

$$\begin{aligned}
 \text{Combinación de carga 1: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,70 \text{ kN} \\
 F_{y,Ed} &= (0,6 \cdot 1,50 \cdot 0,13) \cdot 2,37 = 0,45 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 2: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 0,50 \cdot 1,50 \cdot 0,40 + 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,88 \text{ kN} \\
 F_{y,Ed} &= (1,50 \cdot 0,13) \cdot 2,37 = 0,45 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 3: } F_{z,Ed} &= (0,90 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot -0,28) \cdot 2,37 / 2 = -0,37 \text{ kN} \\
 F_{y,Ed} &= (1,50 \cdot 0,05) \cdot 2,37 = 0,16 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Design forces of the build-type of upper edge support or. middle support - base beam:

$$\begin{aligned}
 \text{Combinación de carga 1: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,70 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 2: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 0,50 \cdot 1,50 \cdot 0,40 + 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,88 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 3: } F_{z,Ed} &= (0,90 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot -0,28) \cdot 2,37 / 2 = -0,37 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Verification of connections according to Z-14.4-879, Table 1 from 10. 11 2021:
· Lower edge support to the base beam

$$F_{z,Ed} / F_{z,Rd} \leq 1$$

$$\text{Combinación de carga 1: } 1,70 \text{ kN} / 3,79 \text{ kN} = 0,45 \leq 1$$

$$\text{Combinación de carga 2: } 1,88 \text{ kN} / 3,79 \text{ kN} = 0,50 \leq 1$$

$$F_{z,Ed} / F_{z,Rd} + F_{y,Ed} / F_{y,Rd} \leq 1$$

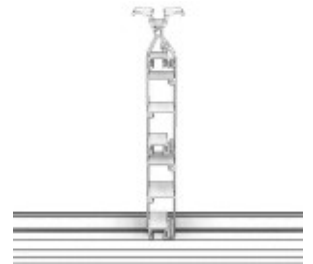
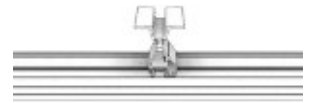
$$\text{Combinación de carga 3: } 0,37 \text{ kN} / 2,43 \text{ kN} + 0,16 \text{ kN} / 1,16 \text{ kN} = 0,24 \leq 1$$

· Upper edge support or. middle support to the base beam $F_{z,Ed} / F_{z,Rd} \leq 1$

$$\text{Combinación de carga 1: } 1,70 \text{ kN} / 3,73 \text{ kN} = 0,46 \leq 1$$

$$\text{Combinación de carga 2: } 1,88 \text{ kN} / 3,73 \text{ kN} = 0,50 \leq 1$$

$$\text{Combinación de carga 3: } 0,37 \text{ kN} / 2,43 \text{ kN} = 0,15 \leq 1$$





Atención:

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

15/11/2024


COL·LEGI D'ENGINYERS DE TARRAGONA

VISAT L'E051725-R02
 27/2/2025

Elementará en un 30% el contrapeso indicado

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS JAUME - 18695
 Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
 Situació: Amposta

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



	A	B	C	D	E	F
1	46,49 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,49 kg (x=14→)	46,49 kg (x=7→) (y=2)	68,93 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,49 kg (x=14→)	46,49 kg (x=7→) (y=2)
2	68,93 kg (x=←10 21→) (y=2)	75,08 kg (x=21→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)	68,93 kg (x=←10 21→) (y=2)	75,08 kg (x=21→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
3	75,08 kg (x=←11 22→) (y=2)	75,08 kg (x=21→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)		75,08 kg (x=←11 22→) (y=2)	75,08 kg (x=11→) (y=2)
4	75,08 kg (x=←11 21→) (y=2)	68,93 kg (x=20→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)	68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=21→)	75,08 kg (x=11→) (y=2)
5	68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=20→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)	68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=20→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)

L = 6.000 mm

L = 1.399 mm

L = 2.749 mm

FixZ Pared posterior

Valores en paréntesis (x|y)

(x) Cantidad requerida de adoquines 20 x 10 x 8 cm a (1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)
(y) Ballast rail



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS - IALIME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

15/11/2024

	A	B	C	D	E	F
6	68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=17→)	46,49 kg (x=7→) (y=2)	46,49 kg (x=←7 17→) (y=2)	68,93 kg (x=20→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
7	68,93 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,49 kg (x=17→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)	68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=20→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
8	68,93 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,49 kg (x=17→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)		68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
9	68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=20→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)	68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=20→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
10	68,93 kg (x=←10 10→) (y=2)			68,93 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,49 kg (x=17→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)

L = 2.749 mm

FixZ Pared posterior

L = 6.000 mm


L = 1.399 mm

L = 5.849 mm

Valores en paréntesis (x|y)

(x) Cantidad requerida de adoquines 20 x 10 x 8 cm a (1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)
(y) Ballast rail


15/11/2024



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

	A	B	C	D	E	F
11	68,93 kg (x=←10 10→) (y=2)			68,93 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,49 kg (x=17→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
12	68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=20→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)	68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=20→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
13	68,93 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,49 kg (x=17→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)		68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
14	68,93 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,49 kg (x=17→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)	68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=20→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
15	68,93 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,49 kg (x=14→)	46,49 kg (x=7→) (y=2)	46,49 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,49 kg (x=17→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)

L = 2.749 mm

FixZ Pared posterior

L = 6.000 mm

L = 1.399 mm

L = 5.849 mm

Valores en paréntesis (x|y)

(x) Cantidad requerida de adoquines 20 x 10 x 8 cm a (1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)
(y) Ballast rail

15/11/2024



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

	A	B	C	D	E	F
16	68,93 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,49 kg (x=14→)	46,49 kg (x=7→) (y=2)	46,49 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,49 kg (x=17→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
17	68,93 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,49 kg (x=17→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)	68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=20→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
18	68,93 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,49 kg (x=17→)	68,93 kg (x=10→) (y=2)		68,93 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,93 kg (x=10→) (y=2)
19	89,61 kg (x=←13 22→) (y=2)	60,44 kg (x=22→)	89,61 kg (x=13→) (y=2)		89,61 kg (x=←13 26→) (y=2)	89,61 kg (x=13→) (y=2)

L = 5.849 mm

L = 2.749 mm

FixZ Pared posterior

Valores en paréntesis (x|y)

(x) Cantidad requerida de adoquines 20 x 10 x 8 cm a (1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)
(y) Ballast rail

15/11/2024

COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

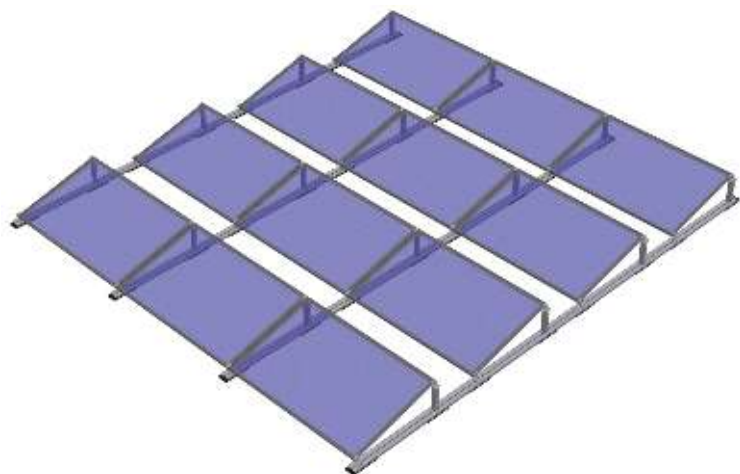
Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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
FixGrid Pro 10°**

**Proyecto: FUSSMONT AMPOSTA MONTSIA_Ala
Est.v2**

Tipo de módulo: LR5-66HPH-500M-G2 2093 x 1134 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

FUSSMONT

CARRER SANT CRISTÒFOL,
43870 AMPOSTA (TARRAGONA)



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02

novembre 2024

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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	FUSSMONT
Proyecto	FUSSMONT AMPOSTA MONTSIA_Ala Est.v2

Lugar de obra

C.P. - Población	43870 AMPOSTA
País	Spain
Coordenadas geográficas	40,7167° Norte 0,5833° Este
Altura sobre nivel del mar	19m

Módulo solar

Altura / Ancho / Espesor	2.093 / 1.134 / 35 mm
Potencia del módulo	500Wp
Peso	25,3kg

Edificio

Longitud este-oeste	17m
Longitud norte-sur	32m
Altura sobre rasante	10m
Altura del murete	50cm
Inclinación del tejado	0°

Suposición de carga según

Peso del módulo	0,107 kN/m²
-----------------	-------------

Carga de viento

Norma	CTE marzo 2006
Zona de viento	C
Formación terreno	Plano/Illano
Categoría de terreno	IV Zonas con vegetación o construcción regular o con obstáculos aislados con separación de al menos 20 veces la altura del obstáculo (p.ej. pueblos, zonas suburbanas, zonas forestales).
Presión dinámica del viento $q(z)$	0,90 kN/m²



Carga de nieve

Norma	
Zona carga nieve	2
Factor de forma μ_1	1,0
Carga de nieve s	0,41 kN/m²
Período de retorno	50 años (Nieve: 0,000 Viento: 1,000)

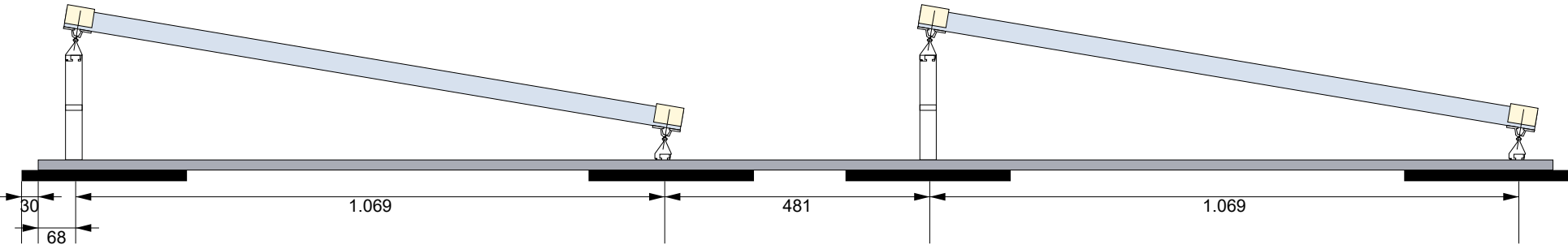
Cliente FUSSMONT
Proyecto FUSSMONT AMPOSTA MONTSIA_Ala Est.v2

Lista de piezas FixGrid Pro 10°

Partida	Número de artículo	Artículo	Total amount	Longitud mm	Unidad	Peso total kg
1	131020-000	End clamp RapidPro 30-47mm	136		ST	7,616
2	131020-001	Middle clamp RapidPro 30-47mm	114		ST	5,928
3	165001-06000	Base Rail Pro 6000mm	32		ST	182,592
4	129200-001	Base Rail Pro Connector	38		ST	2,850
5	943001-232	Drill screw 6.0x22 self-tap. seal A2 woA	532		ST	2,607
6	169004-003	Surface protection mat 300x110x20 AK SK	250		ST	127,500
7	165005-001	Screw-In Module Support Pro	125		ST	13,750
8	165005-002	Screw-In Elevation Pro	125		ST	11,875
9	165005-003	Elevation Pro	125		ST	9,375
10	165005-004	Module Support Pro	125		ST	11,250
11	165002-02350	Ballast+Connection Rail Pro 2350mm	130		ST	205,010
12	129200-002	Ballast Rail Pro Connector	10		ST	1,440
13	129063-002	RapidConnect90	250		ST	9,750
14	169210-215	Windsafe 10 Pro up to 2150mm Module	74		ST	320,494
15	979001-520	ID plate Solar Mounting Systems	1		st	0,001
Total (100%)						912,038


Attention! If you want to order directly from Schletter Solar GmbH only complete packing units will be provided!

FixGrid schematic view




Schletter Configurator 8.23.1.0

15/11/2024



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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, IAIIME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

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

Inclinación del módulo	α	9,54	°
Inclinación del tejado		0	°
Altura sobre rasante	z	10	m
Altura del módulo	h	2.093	m
Ancho del módulo	b	1.134	m
Peso del módulo	g	0,107	kN/m²

Presión dinámica del viento	0,90 kN/m²
Carga de nieve	0,41 kN/m²
sin	0,166
cos	0,986

Disposición de carga por m² de la superficie de módulos

$$\begin{aligned}\gamma_g &= 1,35 \quad \gamma_g = 0,90 \text{ para efecto favorable} \\ \gamma_q &= 1,50 \cdot 1,00 = 1,50 \\ \Psi_{0,w} &= 0,60 \\ \Psi_{0,s} &= 0,50\end{aligned}$$

Combinaciones de carga

$$\begin{aligned}\text{LC 1: } & \gamma_g \cdot g + \gamma_q \cdot s + \Psi_{0,w} \cdot \gamma_q \cdot w \\ \text{LC 2: } & \gamma_g \cdot g + \Psi_{0,s} \cdot \gamma_q \cdot s + \gamma_q \cdot w \\ \text{LC 3: } & 0,9 \cdot g + \gamma_q \cdot w \text{ (que levantan)}\end{aligned}$$

Repartición en diferentes zonas de tejado

Debido a la baja inclinación del módulo de 9,54° 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.

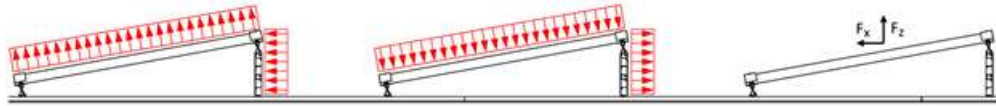
La repartición de las zonas de tejado se basa en el informe de perito del Prof. Ruscheweyh: En el lado sur el contrapeso requerido corresponde a la zona d. Los diferentes colores representan diferentes cargas de viento.

Coeficientes de presión

Viento del norte

Viento del sur

En cambio: levantamiento y deslizamiento



Frente

Centro

Parte posterior

Fuerza total de tracción referente a un módulo

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

Fuerza total de empuje referente a un módulo

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

El peso propio de la construcción es de

$$G = 33,49 \text{ kg}$$

Ancho de la base

$$B = 1,13 \text{ m}$$

Altura

$$H = 0,32 \text{ m}$$

Zona	k	Cargas de succión				Esfuerzo cortante horizontal				Descenso		Σ
		$C_{p,vi}$	$C_{p,vs}$	F_z	req g	$C_{p,hi}$	$C_{p,hs}$	F_x	g	g	g	
b	1,000	-0,29	-0,21	-0,454 kN	32,1 kg	0,16	0,14	0,300 kN	75,0 kg	0,0 kg	0,0 kg	75,0 kg
c	1,000	-0,25	-0,19	-0,399 kN	24,2 kg	0,14	0,13	0,280 kN	68,9 kg	0,0 kg	0,0 kg	68,9 kg
d	1,000	-0,35	-0,25	-0,523 kN	46,4 kg	0,04	0,06	0,123 kN	23,7 kg	0,0 kg	0,0 kg	46,4 kg

Contrapeso con adoquines 20 x 10 x 8 cm à (1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)

Distancia entre las filas S = 1,55 m (1,51 m según Erfurth + Partner)

	Peso	
Estructura de montaje	912,0 kg	
Módulos (91)	2.302,3 kg	Superficie total módulos: 216,0 m²
Adoquines de hormigón (1.734)	6.069,0 kg	(1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg
	9.283,3 kg	

Cargas sustitutorias equivalentes, Compresión sobre el aislamiento

Zona	q_k	q_d	σ
b	0,33 kN/m²	0,45 kN/m²	30,97 kN/m²
c	0,32 kN/m²	0,43 kN/m²	30,04 kN/m²
d	0,23 kN/m²	0,31 kN/m²	25,97 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

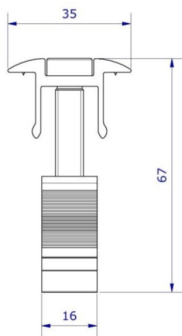
Edificio

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.

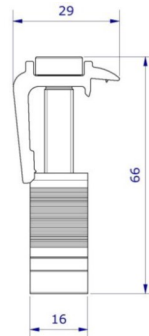
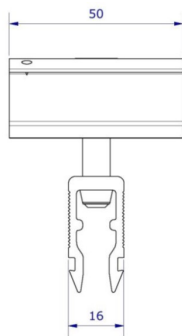
$$\begin{aligned}
 F_x &= c_{fx} \cdot A_{PV} \cdot q_p \cdot F_G = 0,023 \cdot 295 \cdot 0,90 \cdot 0,9 = 5,49 \text{ kN} \rightarrow f_{H,x,k} = 0,32 \text{ kN/m} & F_{l,k} &= c_{f,i} \cdot A_{Dach} \cdot q_{b,k} \cdot F_G \\
 F_y &= c_{fy} \cdot A_{PV} \cdot q_p \cdot F_G = 0,012 \cdot 295 \cdot 0,90 \cdot 0,9 = 2,86 \text{ kN} \rightarrow f_{H,y,k} = 0,09 \text{ kN/m} & \text{Con: } c_{fx} &= 0,023 \\
 & & c_{fy} &= 0,012 \\
 & & F_G &= 0,9
 \end{aligned}$$

The verification of the module clamps to support profile

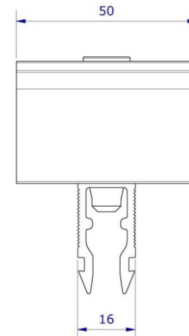
$$\begin{aligned}
 \text{Pinza intermedia } |F_{Z,Ed}| &= 0,50 \cdot (0,9 \cdot 0,11 + 1,5 \cdot 0,90 \cdot -0,50) \cdot 2,37 = 0,69 \text{ kN} \leq 5,16 \text{ kN} \quad (\eta = 0,13) \\
 \text{Pinza lateral } |F_{Z,Ed}| &= 0,25 \cdot (0,9 \cdot 0,11 + 1,5 \cdot 0,90 \cdot -0,50) \cdot 2,37 = 0,34 \text{ kN} \leq 1,98 \text{ kN} \quad (\eta = 0,17)
 \end{aligned}$$



Detail: middle clamp (example)



Detail: end clamp (example)



Solicitud del módulo (SLS) Parte delantera 1.071 Pa
 Parte posterior 344 Pa

The verification of support profile to the base beams

The verification of the build-type under pressure actions has to be performed with load combinations 1 and 2. The verification is made for maximum pressure instationary wind load in Zone a.

$$\begin{aligned}
 c_{p,i} &= 0,85 & \text{Carga de viento por compresión} & \max w_D = 0,77 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical a la superficie del módulo} \\
 & & w_{D,v} &= 0,76 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical} \\
 & & w_{D,h} &= 0,13 \text{ kN/m}^2 \text{ horizontal}
 \end{aligned}$$

The verification of the build-type under uplifting actions has to be performed with load combination 3. The verification is made for maximum pressure instationary wind load in Zone a.

$$\begin{aligned}
 c_{p,i} &= -0,31 & \text{Wind loads uplifting} & \min w_s = -0,28 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical a la superficie del módulo} \\
 & & w_{s,v} &= -0,27 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical} \\
 & & w_{s,h} &= -0,05 \text{ kN/m}^2 \text{ horizontal}
 \end{aligned}$$

Design forces of the build-type of lower edge support - base beam:

$$\begin{aligned}
 \text{Combinación de carga 1: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,70 \text{ kN} \\
 F_{y,Ed} &= (0,6 \cdot 1,50 \cdot 0,13) \cdot 2,37 = 0,45 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 2: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 0,50 \cdot 1,50 \cdot 0,40 + 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,88 \text{ kN} \\
 F_{y,Ed} &= (1,50 \cdot 0,13) \cdot 2,37 = 0,45 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 3: } F_{z,Ed} &= (0,90 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot -0,28) \cdot 2,37 / 2 = -0,37 \text{ kN} \\
 F_{y,Ed} &= (1,50 \cdot 0,05) \cdot 2,37 = 0,16 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Design forces of the build-type of upper edge support or. middle support - base beam:

$$\begin{aligned}
 \text{Combinación de carga 1: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,70 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 2: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 0,50 \cdot 1,50 \cdot 0,40 + 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,88 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 3: } F_{z,Ed} &= (0,90 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot -0,28) \cdot 2,37 / 2 = -0,37 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Verification of connections according to Z-14.4-879, Table 1 from 10. 11 2021:
· Lower edge support to the base beam

$$F_{z,Ed} / F_{z,Rd} \leq 1$$

$$\text{Combinación de carga 1: } 1,70 \text{ kN} / 3,79 \text{ kN} = 0,45 \leq 1$$

$$\text{Combinación de carga 2: } 1,88 \text{ kN} / 3,79 \text{ kN} = 0,50 \leq 1$$

$$F_{z,Ed} / F_{z,Rd} + F_{y,Ed} / F_{y,Rd} \leq 1$$

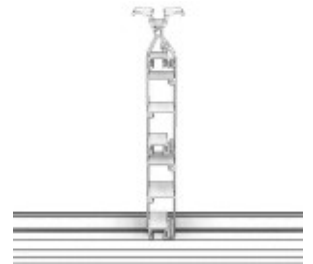
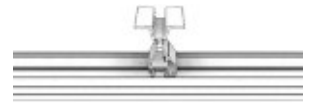
$$\text{Combinación de carga 3: } 0,37 \text{ kN} / 2,43 \text{ kN} + 0,16 \text{ kN} / 1,16 \text{ kN} = 0,24 \leq 1$$

· Upper edge support or. middle support to the base beam $F_{z,Ed} / F_{z,Rd} \leq 1$

$$\text{Combinación de carga 1: } 1,70 \text{ kN} / 3,73 \text{ kN} = 0,46 \leq 1$$

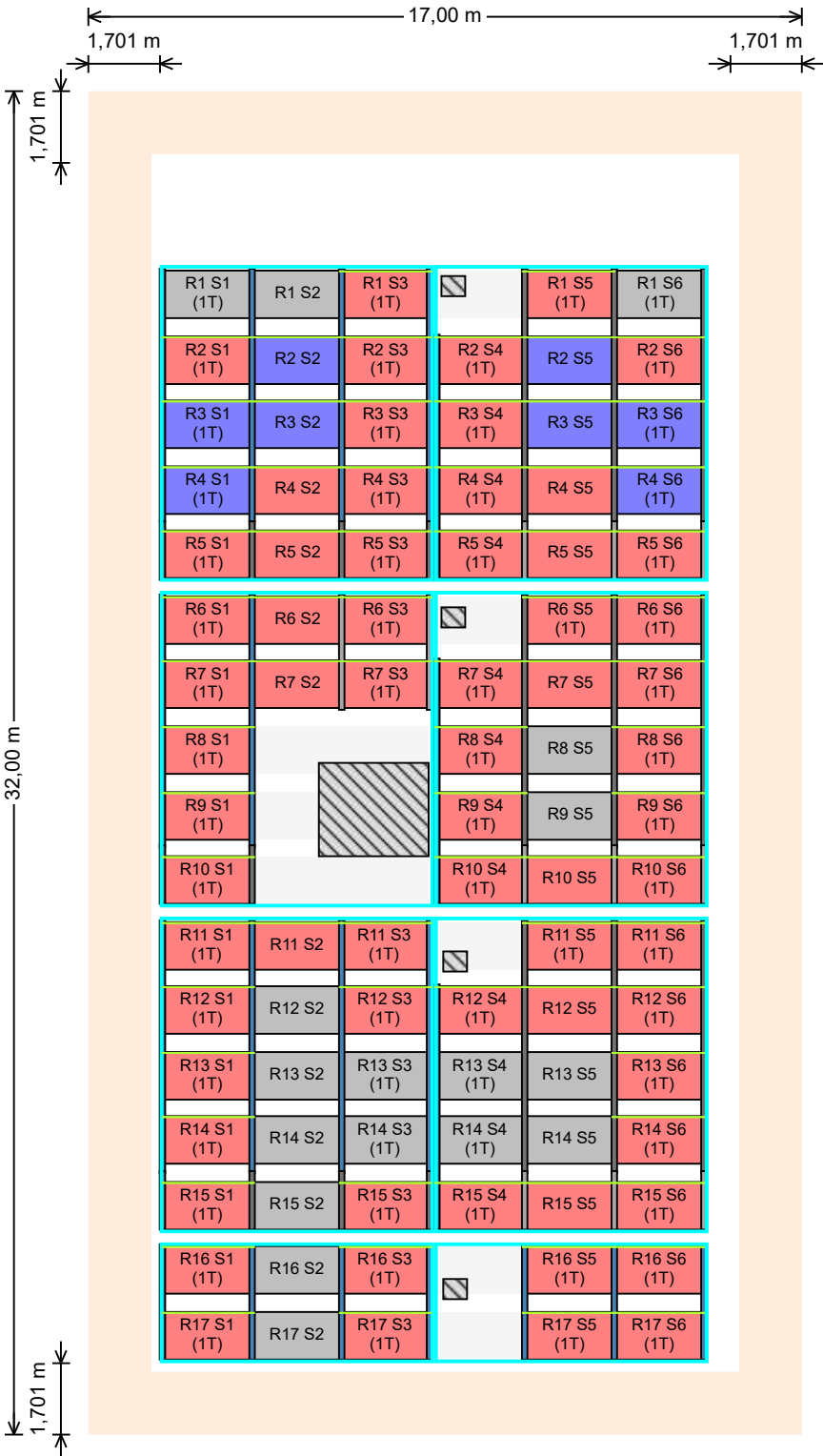
$$\text{Combinación de carga 2: } 1,88 \text{ kN} / 3,73 \text{ kN} = 0,50 \leq 1$$

$$\text{Combinación de carga 3: } 0,37 \text{ kN} / 2,43 \text{ kN} = 0,15 \leq 1$$





Plan esquemático de colocación en el tejado



Zonas de borde:	Lado oeste	a =	1,70 m
	Lado este	a =	1,70 m
	Lado norte	a =	1,70 m
	Lado sur	a =	1,70 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
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



	A	B	C	D	E	F
1	46,42 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,42 kg (x=17→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)		68,90 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,42 kg (x=7→) (y=2)
2	68,90 kg (x=←10 21→) (y=2)	75,05 kg (x=21→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)	68,90 kg (x=←10 21→) (y=2)	75,05 kg (x=21→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)
3	75,05 kg (x=←11 22→) (y=2)	75,05 kg (x=21→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)	68,90 kg (x=←10 21→) (y=2)	75,05 kg (x=22→)	75,05 kg (x=11→) (y=2)
4	75,05 kg (x=←11 21→) (y=2)	68,90 kg (x=20→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)	68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=21→)	75,05 kg (x=11→) (y=2)
5	68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=20→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)	68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=20→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)

L = 6.000 mm



L = 1.399 mm



L = 5.849 mm




FixZ Pared posterior



Valores en paréntesis (x|y)


(x) Cantidad requerida de adoquines 20 x 10 x 8 cm a (1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)
(y) Ballast rail

15/11/2024



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

	A	B	C	D	E	F
6	68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=20→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)		68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=10→) (y=2)
7	68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=20→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)	68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=20→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)
8	68,90 kg (x=←10 10→) (y=2)			68,90 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,42 kg (x=17→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)
9	68,90 kg (x=←10 10→) (y=2)			68,90 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,42 kg (x=17→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)
10	68,90 kg (x=←10 10→) (y=2)			68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=20→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)

L = 5.849 mm

L = 6.000 mm

FixZ Pared posterior

L = 1.399 mm

L = 2.749 mm

Valores en paréntesis (x|y)

(x) Cantidad requerida de adoquines 20 x 10 x 8 cm a (1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)
(y) Ballast rail

15/11/2024

COL·LEGI D'ENGINYERS

TÈCNICS INDUSTRIALS

DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, IAIIME - 18695

Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280

Situació: Amposta

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



VISAT LE051725-R02
27/2/2025

	A	B	C	D	E	F
11	68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=20→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)		68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=10→) (y=2)
12	68,90 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,42 kg (x=17→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)	68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=20→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)
13	68,90 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,42 kg (x=14→)	46,42 kg (x=7→) (y=2)	46,42 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,42 kg (x=17→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)
14	68,90 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,42 kg (x=14→)	46,42 kg (x=7→) (y=2)	46,42 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,42 kg (x=17→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)
15	68,90 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,42 kg (x=17→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)	68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=20→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)
16	68,90 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,42 kg (x=17→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)		68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=10→) (y=2)
17	68,90 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,42 kg (x=17→)	68,90 kg (x=10→) (y=2)		68,90 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,90 kg (x=10→) (y=2)

L = 2.749 mm

FixZ Pared posterior

L = 6.000 mm


L = 1.399 mm

L = 5.849 mm

Valores en paréntesis (x|y)

(x) Cantidad requerida de adoquines 20 x 10 x 8 cm a (1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)
(y) Ballast rail


15/11/2024



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

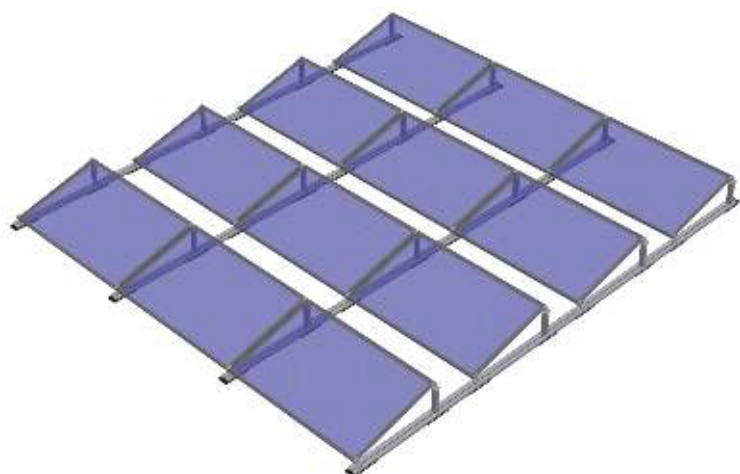


La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodQR

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

**Proyecto: FUSSMONT AMPOSTA MONTSIA_Ala
Est.v2**

Tipo de módulo: LR5-66HPH-500M-G2 2093 x 1134 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

FUSSMONT

CARRER SANT CRISTÒFOL,
43870 AMPOSTA (TARRAGONA)



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

VISAT LE051725-R02

novembre 2024

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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	FUSSMONT
Proyecto	FUSSMONT AMPOSTA MONTSIA_Ala Est.v2

Lugar de obra

C.P. - Población	43870 AMPOSTA
País	Spain
Coordenadas geográficas	40,7167° Norte 0,5833° Este
Altura sobre nivel del mar	19m

Módulo solar

Altura / Ancho / Espesor	2.093 / 1.134 / 35 mm
Potencia del módulo	500Wp
Peso	25,3kg

Edificio

Longitud este-oeste	30m
Longitud norte-sur	10m
Altura sobre rasante	10m
Altura del murete	50cm
Inclinación del tejado	0°

Suposición de carga según

Peso del módulo	0,107 kN/m²
-----------------	-------------

Carga de viento

Norma	CTE marzo 2006
Zona de viento	C
Formación terreno	Plano/llano
Categoría de terreno	IV Zonas con vegetación o construcción regular o con obstáculos aislados con separación de al menos 20 veces la altura del obstáculo (p.ej. pueblos, zonas suburbanas, zonas forestales).
Presión dinámica del viento $q(z)$	0,90 kN/m²



Carga de nieve

Norma	
Zona carga nieve	2
Factor de forma μ_1	1,0
Carga de nieve s	0,41 kN/m²
Período de retorno	50 años (Nieve: 0,000 Viento: 1,000)

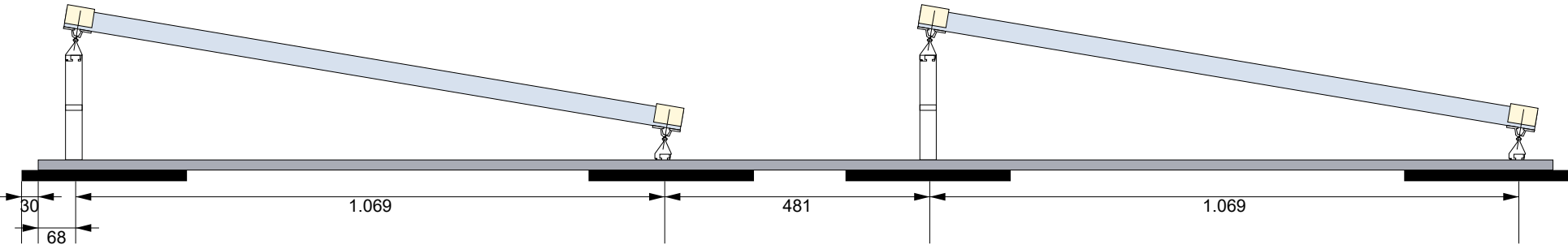
Cliente FUSSMONT
Proyecto FUSSMONT AMPOSTA MONTSIA_Ala Est.v2

Lista de piezas FixGrid Pro 10°

Partida	Número de artículo	Artículo	Total amount	Longitud mm	Unidad	Peso total kg
1	131020-000	End clamp RapidPro 30-47mm	64		ST	3,584
2	131020-001	Middle clamp RapidPro 30-47mm	64		ST	3,328
3	165001-06000	Base Rail Pro 6000mm	16		ST	91,296
4	169004-003	Surface protection mat 300x110x20 AK SK	128		ST	65,280
5	165005-001	Screw-In Module Support Pro	64		ST	7,040
6	165005-002	Screw-In Elevation Pro	64		ST	6,080
7	165005-003	Elevation Pro	64		ST	4,800
8	165005-004	Module Support Pro	64		ST	5,760
9	165002-02350	Ballast+Connection Rail Pro 2350mm	64		ST	100,928
10	129063-002	RapidConnect90	128		ST	4,992
11	169210-215	Windsafe 10 Pro up to 2150mm Module	20		ST	86,620
12	943001-232	Drill screw 6.0x22 self-tap. seal A2 woA	112		ST	0,549
13	979001-520	ID plate Solar Mounting Systems	1		st	0,001
Total (100%)						380,258


Attention! If you want to order directly from Schletter Solar GmbH only complete packing units will be provided!

FixGrid schematic view




Schletter Configurator 8.23.1.0

15/11/2024



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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAIUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

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

Inclinación del módulo	α	9,54	°
Inclinación del tejado		0	°
Altura sobre rasante	z	10	m
Altura del módulo	h	2.093	m
Ancho del módulo	b	1.134	m
Peso del módulo	g	0,107	kN/m²

Presión dinámica del viento	0,90 kN/m²
Carga de nieve	0,41 kN/m²
sin	0,166
cos	0,986

Disposición de carga por m² de la superficie de módulos

$$\begin{aligned}\gamma_g &= 1,35 \quad \gamma_g = 0,90 \text{ para efecto favorable} \\ \gamma_q &= 1,50 \cdot 1,00 = 1,50 \\ \Psi_{0,w} &= 0,60 \\ \Psi_{0,s} &= 0,50\end{aligned}$$

Combinaciones de carga

$$\begin{aligned}\text{LC 1: } & \gamma_g \cdot g + \gamma_q \cdot s + \Psi_{0,w} \cdot \gamma_q \cdot w \\ \text{LC 2: } & \gamma_g \cdot g + \Psi_{0,s} \cdot \gamma_q \cdot s + \gamma_q \cdot w \\ \text{LC 3: } & 0,9 \cdot g + \gamma_q \cdot w \text{ (que levantan)}\end{aligned}$$

Repartición en diferentes zonas de tejado

Debido a la baja inclinación del módulo de 9,54° 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.

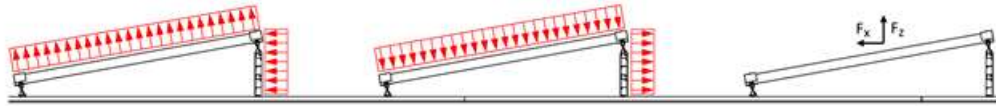
La repartición de las zonas de tejado se basa en el informe de perito del Prof. Ruscheweyh: En el lado sur el contrapeso requerido corresponde a la zona d. Los diferentes colores representan diferentes cargas de viento.

Coeficientes de presión

Viento del norte

Viento del sur

En cambio: levantamiento y deslizamiento



Frente

Centro

Parte posterior

Fuerza total de tracción referente a un módulo

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

Fuerza total de empuje referente a un módulo

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

El peso propio de la construcción es de

$$G = 33,30 \text{ kg}$$

Ancho de la base

$$B = 1,13 \text{ m}$$

Altura

$$H = 0,32 \text{ m}$$

Zona	k	Cargas de succión				Esfuerzo cortante horizontal				Descenso		Σ
		$C_{p, vi}$	$C_{p, vs}$	F_z	req g	$C_{p, hi}$	$C_{p, hs}$	F_x	g	g	g	
b	1,000	-0,29	-0,21	-0,454 kN	32,3 kg	0,16	0,14	0,300 kN	75,1 kg	0,0 kg	0,0 kg	75,1 kg
c	1,000	-0,25	-0,19	-0,399 kN	24,4 kg	0,14	0,13	0,280 kN	69,0 kg	0,0 kg	0,0 kg	69,0 kg
d	1,000	-0,35	-0,25	-0,523 kN	46,6 kg	0,04	0,06	0,123 kN	23,8 kg	0,0 kg	0,0 kg	46,6 kg

Contrapeso con adoquines 20 x 10 x 8 cm à (1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)

Distancia entre las filas S = 1,55 m (1,51 m según Erfurth + Partner)

	Peso
Estructura de montaje	380,3 kg
Módulos (48)	1.214,4 kg
Adoquines de hormigón (808)	2.828,0 kg
	4.422,7 kg

Superficie total módulos: 113,9 m²
(1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg

Cargas sustitutorias equivalentes, Compresión sobre el aislamiento

Zona	q_k	q_d	σ
b	0,33 kN/m²	0,45 kN/m²	30,95 kN/m²
c	0,32 kN/m²	0,43 kN/m²	30,02 kN/m²
d	0,23 kN/m²	0,31 kN/m²	25,97 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

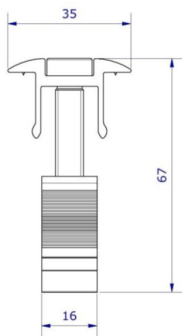
Edificio

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.

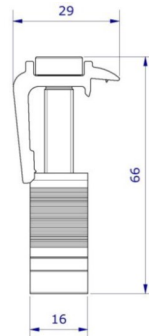
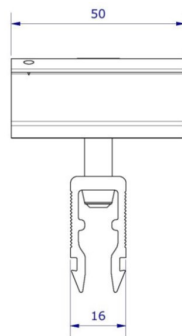
$$\begin{aligned}
 F_x &= c_{fx} \cdot A_{PV} \cdot q_p \cdot F_G = 0,023 \cdot 156 \cdot 0,90 \cdot 0,9 = 2,90 \text{ kN} \rightarrow f_{H,x,k} = 0,10 \text{ kN/m} & F_{l,k} &= c_{f,i} \cdot A_{Dach} \cdot q_{b,k} \cdot F_G \\
 F_y &= c_{fy} \cdot A_{PV} \cdot q_p \cdot F_G = 0,012 \cdot 156 \cdot 0,90 \cdot 0,9 = 1,51 \text{ kN} \rightarrow f_{H,y,k} = 0,15 \text{ kN/m} & \text{Con: } c_{fx} &= 0,023 \\
 & & c_{fy} &= 0,012 \\
 & & F_G &= 0,9
 \end{aligned}$$

The verification of the module clamps to support profile

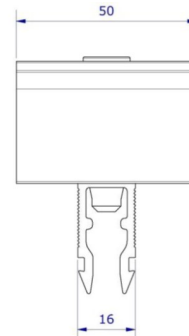
$$\begin{aligned}
 \text{Pinza intermedia } |F_{z,Ed}| &= 0,50 \cdot (0,9 \cdot 0,11 + 1,5 \cdot 0,90 \cdot -0,50) \cdot 2,37 = 0,69 \text{ kN} \leq 5,16 \text{ kN} \quad (\eta = 0,13) \\
 \text{Pinza lateral } |F_{z,Ed}| &= 0,25 \cdot (0,9 \cdot 0,11 + 1,5 \cdot 0,90 \cdot -0,50) \cdot 2,37 = 0,34 \text{ kN} \leq 1,98 \text{ kN} \quad (\eta = 0,17)
 \end{aligned}$$



Detail: middle clamp (example)



Detail: end clamp (example)



Solicitud del módulo (SLS) Parte delantera 1.071 Pa
 Parte posterior 344 Pa

The verification of support profile to the base beams

The verification of the build-type under pressure actions has to be performed with load combinations 1 and 2. The verification is made for maximum pressure instationary wind load in Zone a.

$$\begin{aligned}
 c_{p,i} &= 0,85 & \text{Carga de viento por compresión} & \max w_D = 0,77 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical a la superficie del módulo} \\
 & & w_{D,v} &= 0,76 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical} \\
 & & w_{D,h} &= 0,13 \text{ kN/m}^2 \text{ horizontal}
 \end{aligned}$$

The verification of the build-type under uplifting actions has to be performed with load combination 3. The verification is made for maximum pressure instationary wind load in Zone a.

$$\begin{aligned}
 c_{p,i} &= -0,31 & \text{Wind loads uplifting} & \min w_s = -0,28 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical a la superficie del módulo} \\
 & & w_{s,v} &= -0,27 \text{ kN/m}^2 \text{ vertical} \\
 & & w_{s,h} &= -0,05 \text{ kN/m}^2 \text{ horizontal}
 \end{aligned}$$

Design forces of the build-type of lower edge support - base beam:

$$\begin{aligned}
 \text{Combinación de carga 1: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,70 \text{ kN} \\
 F_{y,Ed} &= (0,6 \cdot 1,50 \cdot 0,13) \cdot 2,37 = 0,45 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 2: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 0,50 \cdot 1,50 \cdot 0,40 + 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,88 \text{ kN} \\
 F_{y,Ed} &= (1,50 \cdot 0,13) \cdot 2,37 = 0,45 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 3: } F_{z,Ed} &= (0,90 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot -0,28) \cdot 2,37 / 2 = -0,37 \text{ kN} \\
 F_{y,Ed} &= (1,50 \cdot 0,05) \cdot 2,37 = 0,16 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Design forces of the build-type of upper edge support or. middle support - base beam:

$$\begin{aligned}
 \text{Combinación de carga 1: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,70 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 2: } F_{z,Ed} &= (1,35 \cdot 0,11 + 0,50 \cdot 1,50 \cdot 0,40 + 1,50 \cdot 0,76) \cdot 2,37 / 2 = 1,88 \text{ kN} \\
 \text{Combinación de carga 3: } F_{z,Ed} &= (0,90 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot -0,28) \cdot 2,37 / 2 = -0,37 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Verification of connections according to Z-14.4-879, Table 1 from 10. 11 2021:
• Lower edge support to the base beam

$$F_{z,Ed} / F_{z,Rd} \leq 1$$

$$\text{Combinación de carga 1: } 1,70 \text{ kN} / 3,79 \text{ kN} = 0,45 \leq 1$$

$$\text{Combinación de carga 2: } 1,88 \text{ kN} / 3,79 \text{ kN} = 0,50 \leq 1$$

$$F_{z,Ed} / F_{z,Rd} + F_{y,Ed} / F_{y,Rd} \leq 1$$

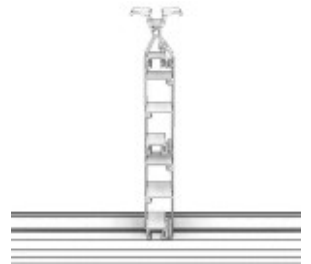
$$\text{Combinación de carga 3: } 0,37 \text{ kN} / 2,43 \text{ kN} + 0,16 \text{ kN} / 1,16 \text{ kN} = 0,24 \leq 1$$

• Upper edge support or. middle support to the base beam $F_{z,Ed} / F_{z,Rd} \leq 1$

$$\text{Combinación de carga 1: } 1,70 \text{ kN} / 3,73 \text{ kN} = 0,46 \leq 1$$

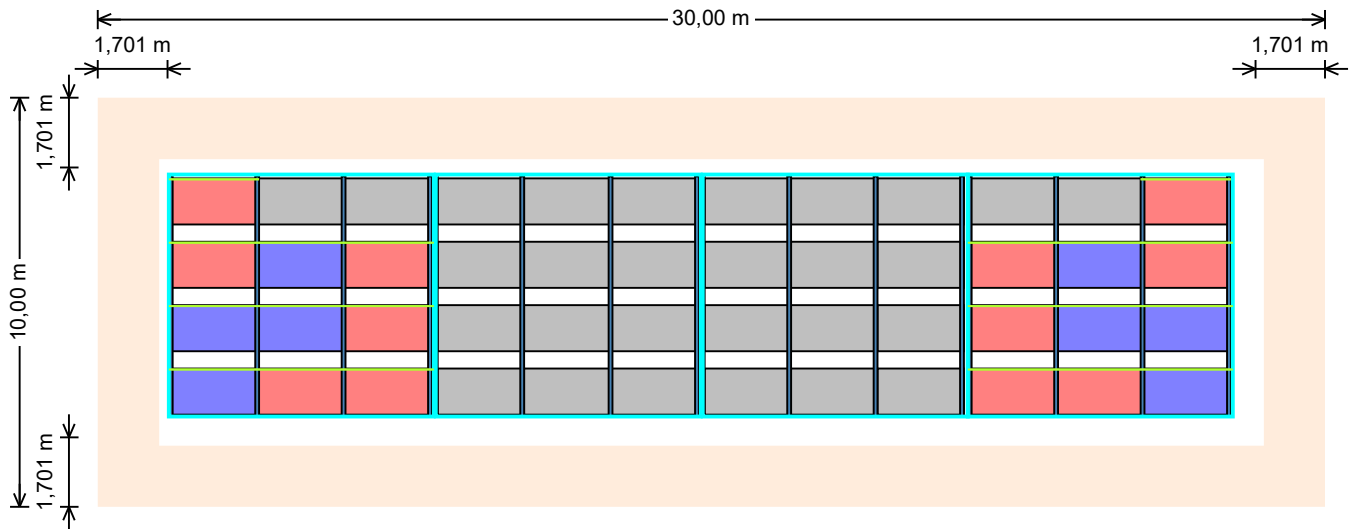
$$\text{Combinación de carga 2: } 1,88 \text{ kN} / 3,73 \text{ kN} = 0,50 \leq 1$$

$$\text{Combinación de carga 3: } 0,37 \text{ kN} / 2,43 \text{ kN} = 0,15 \leq 1$$





Plan esquemático de colocación en el tejado



Zonas de borde:	Lado oeste	a =	1,70 m
	Lado este	a =	1,70 m
	Lado norte	a =	1,70 m
	Lado sur	a =	1,70 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.

15/11/2024



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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	68,98 kg (x=←10 17→) (y=2)	46,61 kg (x=14→)	46,61 kg (x=7→) (y=2)	46,61 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,61 kg (x=14→)	46,61 kg (x=7→) (y=2)	46,61 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,61 kg (x=14→)	46,61 kg (x=7→) (y=2)	46,61 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,61 kg (x=17→)	68,98 kg (x=10→) (y=2)
2	68,98 kg (x=←10 21→) (y=2)	75,13 kg (x=21→)	68,98 kg (x=10→) (y=2)	46,61 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,61 kg (x=14→)	46,61 kg (x=7→) (y=2)	46,61 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,61 kg (x=14→)	46,61 kg (x=7→) (y=2)	68,98 kg (x=←10 21→) (y=2)	75,13 kg (x=21→)	68,98 kg (x=10→) (y=2)
3	75,13 kg (x=←11 22→) (y=2)	75,13 kg (x=21→)	68,98 kg (x=10→) (y=2)	46,61 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,61 kg (x=14→)	46,61 kg (x=7→) (y=2)	46,61 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,61 kg (x=14→)	46,61 kg (x=7→) (y=2)	68,98 kg (x=←10 21→) (y=2)	75,13 kg (x=22→)	75,13 kg (x=11→) (y=2)
4	75,13 kg (x=←11 21→) (y=2)	68,98 kg (x=20→)	68,98 kg (x=10→) (y=2)	46,61 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,61 kg (x=14→)	46,61 kg (x=7→) (y=2)	46,61 kg (x=←7 14→) (y=2)	46,61 kg (x=14→)	46,61 kg (x=7→) (y=2)	68,98 kg (x=←10 20→) (y=2)	68,98 kg (x=21→)	75,13 kg (x=11→) (y=2)


L = 5.849 mm

FixZ Pared posterior

Valores en paréntesis (x|y)


(x) Cantidad requerida de adoquines 20 x 10 x 8 cm a (1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg kg/adoquín)
(y) Ballast rail

15/11/2024



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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 INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA



Jacint Verdaguer, 11-13, 43870 Amposta (Tarragona)



Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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 que es segueixi comportant dins els paràmetres de disseny establerts en el seu moment.

1.2. TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

RAÓ SOCIAL: Fundació Serveis Socials del Montsià (FUSSMONT)

CIF: G-43908599

ADREÇA: Jacint Verdaguer,11-13 Amposta (Tarragona)

1.3. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

La instal·lació consta bàsicament d'un generador fotovoltaic format per 244 panells solars fotovoltaics de mides 2.093 x 1.134 x 35 mm i 25,3 kg cadascun, disposats de la següent forma:

INVERSOR	NÚM DE CADENES	NÚM DE PANELLS PER CADENA	TIPUS DE DISPOSICIÓ	INCLINACIÓ	AZIMUT
1	12	15	Estructura inclinada sobre teulada plana	10°	28° Oest
1	4	16	Estructura inclinada sobre teulada plana	10°	28° Oest

Els panells es 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 FixGrid PRO 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 de 20x10x8 cm i 3,5 kg que faràn funció de contrapès. Entre la coberta i la base de l'estructura es colocaran unes llàmines de cautxú.

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 de formigó armat amb les següents característiques:

- És un edifici amb coberta plana formada per forjats de formigó armat coberts amb grava.
- Els forjats estan suportats per estructures de formigó armat igualment.





Imatges de la coberta de la residència

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta**VISAT LE051725-R02
27/2/2025**

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

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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 CTE RD 314/2006 (DB SE-AE) i els EUROCODIS. Sent l'any de construcció de l'edifici el 2015, posterior a l'anomenat Codi Tècnic, es verifica que les noves accions provocades per la instal·lació solar fotovoltaica són inferiors a la sobrecàrrega d'ús de la coberta (1 kN/m^2), segons la normativa en que va ser dissenyada: 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 la coberta, en diverses fileres de panells com es mostra en els plànols. L'àrea d'influència total és de 585 m^2 .

2.2. NORMATIVA

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

- DB-SE: Seguretat Estructural
 - DB SE-AE: Accions en l'edificació
 - DB SE-A: Seguretat Estructural Acer
 - DB SE-F: Seguretat Estructural Fabrica
- 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.

Es diferencien 3 zones de panells en l'edifici, sent la "Ala Oest", la superfície de mòduls de l'ala situada al centre de l'edifici, la "Ala Est", la superfície de mòduls situada més al sud-est de l'edifici i la "Zona Central", la superfície de mòduls situada entre les dues anteriors:

Ala Oest: pes total: $10.678,3 \text{ kg}$ i superfície: $249,2 \text{ m}^2$

Panells FV + estructura + contrapesos = $420,4 \text{ N/m}^2$



Ala Est: pes total: 9.283,3 kg i superfície: 216,0 m²

Panells FV + estructura + contrapesos = 421,6 N/m²

Zona Central: pes total: 4.422,7 kg i superfície: 113,9 m²

Panells FV + estructura + contrapesos = 380,9 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° i amb vores amb parapets, i amb més de 10 m² de superfície 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)

Ala Oest: PPz = Panells FV + estructura + contrapesos = 420,4 N/m²

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



Ala Est: $PPz = \text{Panells FV} + \text{estructura} + \text{contrapesos} = 421,6 \text{ N/m}^2$

Zona Central: $PPz = \text{Panells FV} + \text{estructura} + \text{contrapesos} = 380,9 \text{ N/m}^2$

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)	(i)		
• 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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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:

Ala Oest:

$$\text{COMB1} = 1,35 \times \text{PPz} + 1,50 \times \text{NPz} = 1,35 \times 420,4 + 1,50 \times 0 = 567,5 \text{ N/m}^2$$

$$\text{COMB2} = 1,35 \times \text{PPz} + 1,50 \times \text{VPz} = 1,35 \times 420,4 + 1,50 \times 0 = 567,5 \text{ N/m}^2$$

Ala Est:

$$\text{COMB1} = 1,35 \times \text{PPz} + 1,50 \times \text{NPz} = 1,35 \times 421,6 + 1,50 \times 0 = 569,2 \text{ N/m}^2$$

$$\text{COMB2} = 1,35 \times \text{PPz} + 1,50 \times \text{VPz} = 1,35 \times 421,6 + 1,50 \times 0 = 569,2 \text{ N/m}^2$$

Zona Central:

$$\text{COMB1} = 1,35 \times \text{PPz} + 1,50 \times \text{NPz} = 1,35 \times 380,9 + 1,50 \times 0 = 514,2 \text{ N/m}^2$$

$$\text{COMB2} = 1,35 \times \text{PPz} + 1,50 \times \text{VPz} = 1,35 \times 380,9 + 1,50 \times 0 = 514,2 \text{ N/m}^2$$



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 1000 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.

Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

ANNEX IV. ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA



Jacint Verdaguer, 11-13, 43870 Amposta (Tarragona)



Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ.....	1
2.	ESTUDI ENERGÈTIC	1
3.	ESTUDI ECONÒMIC AMBIENTAL.....	2
4.	FITXES RESUM DE LA PROPOSTA.....	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 LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

1. INTRODUCCIÓ

El present estudi de la viabilitat de la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum individual sobre la coberta de la Residència d'Avis d'Amposta té un abast de 25 anys.

Primerament, es realitza una anàlisi inicial dels consums horaris de l'equipament que participarà d'aquesta generació d'energia. Les dades de consum d'electricitat de la residència d'avis s'han obtingut del seu històric de consums a través del la web, on s'obtenen els consums mensuals. Mentre que per al seu perfil de consum horari s'ha utilitzat el perfil standard per a subministraments d'aquesta tipologia publicat per l'Operador del Sistema elèctric REE, adaptant-lo als horaris de consum específics d'aquesta residència d'avis (mancant disposar de corbes de càrrega horària reals del subministrament que permetrien fer un estudi més ajustat).

Com es una instal·lació d'autoconsum individual, es preveu que el 100% de l'energia sigui consumida per la mateixa residència d'avis.

Per altra banda, a fi de fer aquesta anàlisi s'han utilitzat preus de la factura del mes de febrer de 2022 rebuda per als períodes P1, P2, i P6. Al no disposar del preu per kWh dels períodes P3, P4 i P5 s'ha utilitzat un preu representatiu de subministraments de característiques similars (tarifa, consum anual, etc.). Així mateix, es considera un preu mig per la compensació d'excedents de 0,051 €/kWh. A aquests preus se li aplica una taxa d'inflació anual del 2%.

Aquest estudi té també en compte els costos d'operació i manteniment que s'estimen de la següent manera:

- Revisions i/o reparacions: 450€/any més
- Neteja: 400€/any
- Assegurança: 100€/any

2. ESTUDI ENERGÈTIC

En el disseny de les instal·lacions 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 pels sistemes fotovoltaics s'ha efectuat amb l'eina de càlcul Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), desenvolupada pel Joint Research Center (JRC) de la Comissió Europea . Aquesta eina realitza simulacions de funcionament de sistemes fotovoltaics, simulant la radiació incident i els diferents components del sistema, sent una eina d'acreditada solvència en el sector.

Per a estimar l'energia autoconsumida, s'ha pres en consideració l'històric de consums elèctrics dels equipaments, així com els seus perfils mitjans de consum horari.



3. ESTUDI ECONÒMIC AMBIENTAL

Amb les simulacions efectuades amb el PVGIS, el pressupost estimat de la instal·lació proposada i establint les variables tècniques i econòmiques que es considerin més adequades, obtenim un estudi de rendibilitat econòmica d'aquesta.

Per a finalitzar, resulta també important quantificar la reducció neta d'emissions de CO₂ equivalents que s'obtindria durant la vida útil de la instal·lació proposada.

4. FITXES RESUM DE LA PROPOSTA

En les següents fitxes es presenta un resum de la proposta realitzada per a cada equipament, descrivint la instal·lació proposada i els seus resultats energètics, econòmics i mediambientals.

Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

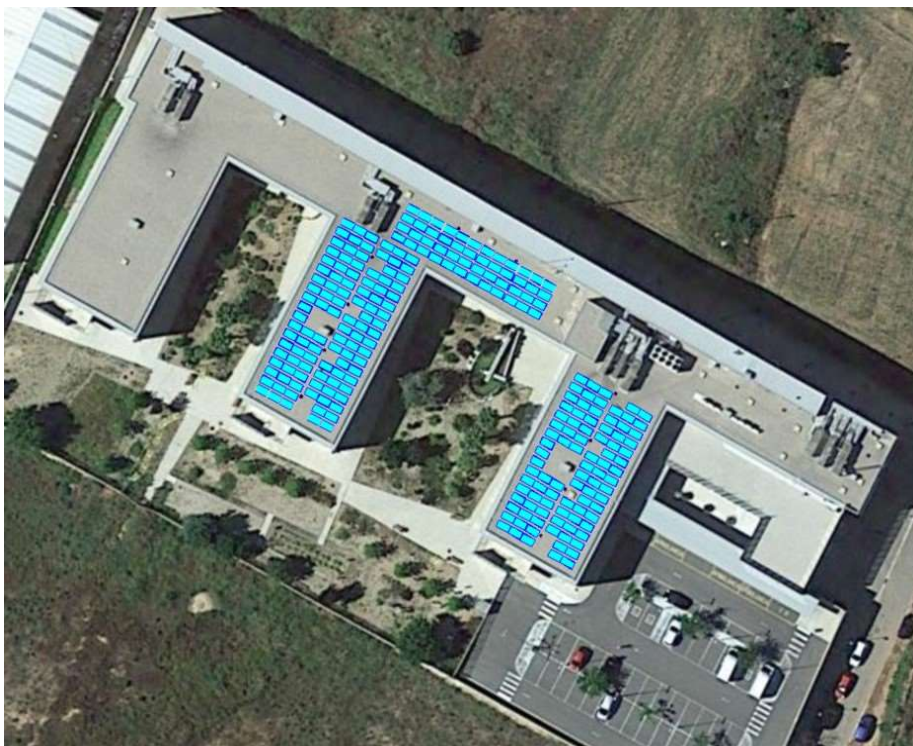
VISAT LE051725-R02
27/2/2025

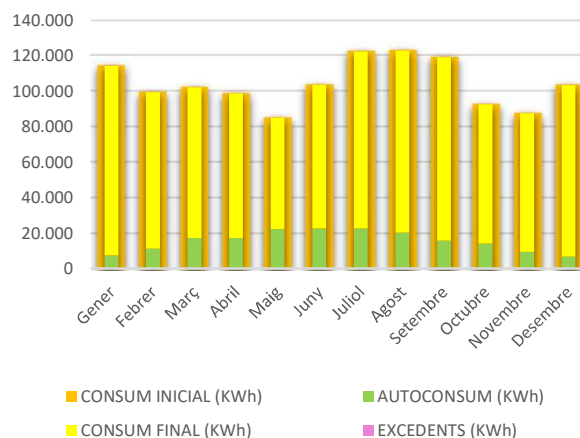
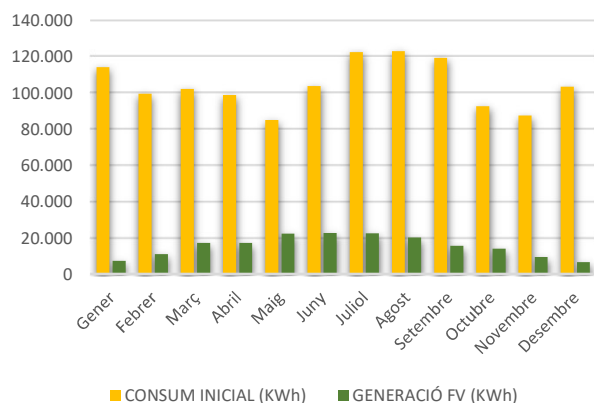


La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodQR

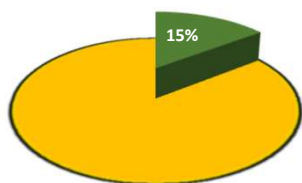
RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA**DADES GENERALS DE LA PROPOSTA****ADREÇA** Carrer Sant Cristòfol, 278-280 C.P. 43870 Amposta**COORDENADES UTM** (Datum ETRS89) X: X = 294515,1; Y = 4508535,0 (HUS:31)

Tarifa	Consum Anual	Preu Mig en Hores de Sol	Cost Anual
3.0TD	1.250.910	0,116288 €/kWh	137.682,02 €

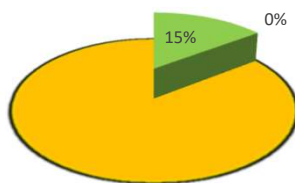
PROPOSTA Autoconsum col·lectiu amb excedents acollit a compensació**POTÈNCIA NOMINAL** 100.000 W**POTÈNCIA PIC** 122.000 Wp**PANELLS** 244 panells de 500Wp**AZIMUT** 28º Oest**INCLINACIÓ** 10º**INVERSOR** 1 inversor de 100kW de potència nominal HUAWEI SUN2000-100-KTL-**PRODUCCIÓ ANUAL** 185.300 kWh**INVERSIÓ ESTIMADA** 178.072,92 € (IVA inclòs)COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONAVISAT LE051725-R02
27/2/2025Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta**EPI**
ENERGIA PER TARRAGONALa informació de control del contingut formal del document es troba a: <https://www.epi.coop/verificar>

RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA**ESTUDI ENERGÈTIC****CONSUMIDOR ASSOCIAT** *Residencia d'Avis d'Amposta***PERCENTATGE ASSIGNAT** **100%****BALANÇ ENERGÈTIC (1):**

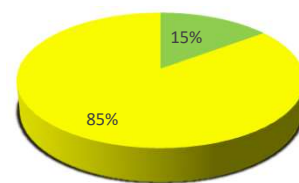
	KWh	%
CONSUM INICIAL ANUAL	1.250.910	100%
GENERACIÓ FV	185.300	15%
AUTOCONSUM	185.300	15%
EXCEDENTS	0	0%
CONSUM FINAL DE XARXA	1.065.609	85%



■ GENERACIÓ FV



■ GENERACIÓ FV ■ AUTOCONSUM ■ EXCEDENTS



■ GENERACIÓ FV ■ AUTOCONSUM ■ EXCEDENTS ■ CONSUM FINAL DE XARXA

(1) Les dades de consum d'electricitat del subministrament s'han obtingut del seu històric de consums, mentre que per al seu perfil de consum horari s'ha utilitzat el perfil standard per a subministraments d'aquesta tipologia publicat per l'Operador del Sistema elèctric REE, adaptant-lo als horaris de consum específics d'aquesta residència d'avis (mancant disposar de corbes de càrrega horària reals del subministrament, que permetrien fer l'estudi més precís).

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
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 28-280
Situació: Amposta

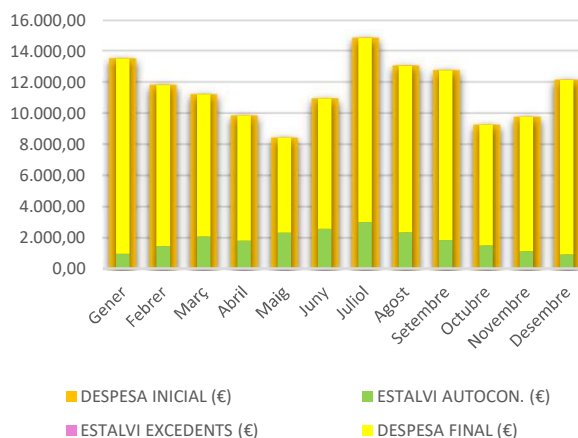
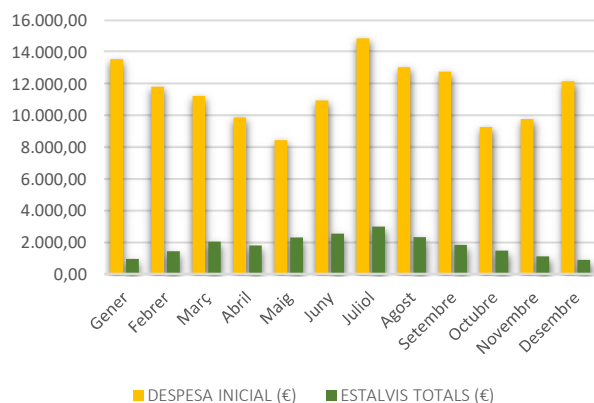
27/2/2025

EPI
ENERGIA PER LA IGU

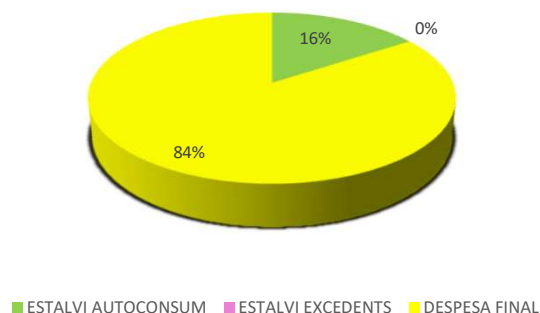
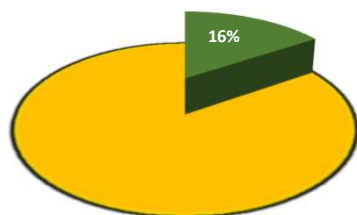
La informació de control del contingut format del document es troba referenciat en el CodiQR

RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA**ESTUDI ECONÒMIC**

CONSUMIDOR ASSOCIAT	<i>Residencia d'Avis d'Amposta</i>	Preu Mig en Hores de Sol	Cost Anual
PERCENTATGE ASSIGNAT	100%	0,116288 €/kWh	137.682,0€

BALANÇ ECONÒMIC (2) :

	€	%
DESPESA INICIAL ANUAL	137.682,02	100%
ESTALVIS TOTALS FV	21.668,47	16%
ESTALVI AUTOCONSUM	21.668,47	16%
ESTALVI EXCEDENTS	0,00	0%
DESPESA FINAL	116.013,55	84%



(2) S'han utilitzat preus de la factura del mes de febrer de 2022 rebuda per als períodes P1, P2, i P6. Al no disposar del preu per kWh dels períodes P3, P4 i P5 s'ha utilitzat un preu representatiu de subministraments de característiques similars (tarifa, consum anual, etc.).

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 Sant Cristòfol, 28-280
Situació: Amposta

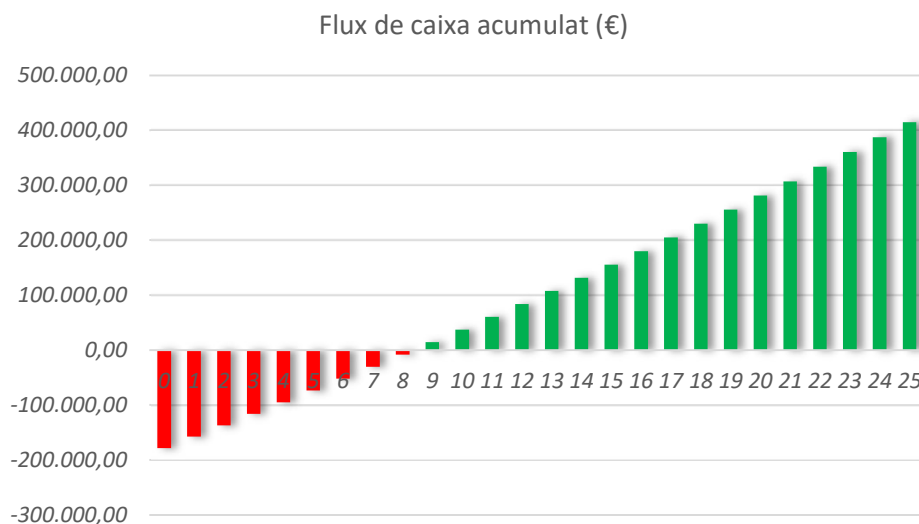
VISAT LE051725-R02
27/2/2025



EPI
ENERGIA PER LA IGU



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

RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA**ESTUDI DE RENDIBILIDAD I BENEFICIS AMBIENTALS****INVERSIÓ** 178.072,92 € (IVA inclós)**RATIO D'INVERSIÓ** 1,45 €/Wp**RESULTATS:**

PERÍODE DE RETORN DE LA INVERSIÓ	8,3 anys
FLUX DE CAIXA NET ACUMULAT	414.562,25 € (any 25)
RETORN DE LA INVERSIÓ	232,8 %
REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE CO₂	1202,4 Tn

INVERSIONS PARCIAIS:

Residencia d'Avis d'Amposta	178.072,92 € (IVA incl.)
------------------------------------	---------------------------------

ANNEX V. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA



Jacint Verdaguer, 11-13, 43870 Amposta (Tarragona)



Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ.....	1
1.1.	CONTINGUT DEL DOCUMENT.....	1
1.2.	AGENTS INTERVINENTS	1
1.2.1.	PRODUCTOR DE RESIDUS	1
1.2.2.	POSSEÏDOR DE RESIDUS.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2.3.	GESTOR DE RESIDUS	¡Error! Marcador no definido.
1.3.	OBLIGACIONS.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.1.	PRODUCTOR DE RESIDUS	¡Error! Marcador no definido.
1.3.2.	POSSEÏDOR DE RESIDUS.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.3.	GESTOR DE RESIDUS	¡Error! Marcador no definido.
2.	NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE.....	¡Error! Marcador no definido.
3.	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA.....	7
4.	IDENTIFICACIÓ I ESTIMACIÓ DE LES QUANTITATS A GENERAR DE CADA RESIDU I TRACTAMENT AI QUAL SERÁN SOTMESOS	¡Error! Marcador no definido.
5.	MESURES DE PLANIFICACIÓ, OPTIMITZACIÓ I PREVENCIÓ	¡Error! Marcador no definido.
5.1.	PREVENCIÓ EN L'ADQUISICIÓ DE MATERIALS.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.	PREVENCIÓ EN LA POSADA EN OBRA.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.	PREVENCIÓ EN L'EMMAGATZEMATGE EN OBRA	¡Error! Marcador no definido.
6.	OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ A QUÈ ES DESTINARAN ELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ.....	¡Error! Marcador no definido.
7.	GESTIÓ DE RESIDUS PERILLOSOS.....	¡Error! Marcador no definido.
7.1.	SEGREGACIÓ I ENVASAMENT	¡Error! Marcador no definido.
7.2.	ETIQUETAT	¡Error! Marcador no definido.
7.3.	REGISTRE.....	¡Error! Marcador no definido.
7.4.	EMMAGATZEMATGE	¡Error! Marcador no definido.
7.5.	LLIURAMENT A GESTOR AUTORITZAT	¡Error! Marcador no definido.
7.6.	OBLIGACIONS DOCUMENTALS	¡Error! Marcador no definido.
8.	ACCIONS DE FORMACIÓ I DE COMUNICACIÓ AI PERSONAL I EMPRESES QUE INTERVENEN EN L'OBRA	¡Error! Marcador no definido.
9.	PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES.....	¡Error! Marcador no definido.
9.1.	CONDICIONS D'APROVISIONAMENT I EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES I MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ	¡Error! Marcador no definido.
9.1.1.	PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA COMPRA I APROVISIONAMENT DE LES MATÈRIES PRIMERES	¡Error! Marcador no definido.



- 9.1.2. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A L'EMMAGATZEMATGE DE LES MATÈRIES PRIMERES ¡Error!
Marcador no definido.
- 9.2. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES RELATIVES A LA MANIPULACIÓ DE RESIDUS ¡Error! **Marcador no definido.**
- 9.2.1. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES RELATIVES A LA POSSESSIÓ DE RESIDUS NO PERILLOSOS... ¡Error!
Marcador no definido.
- 9.2.2. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS PERILLOSOS ¡Error! **Marcador no definido.**
- 9.2.3. MESURES A APLICAR EN LA GESTIÓ DEL DESTÍ FINAL DELS RESIDUS ¡Error! **Marcador no definido.**
10. MESURES ADOPTADES PER A LA SUPERVISIÓ I SEGUIMENT DE LA GESTIÓ EN OBRA DELS RCD.. ¡Error!
Marcador no definido.
11. FITXA D'ESTIMACIÓ DELS RCD GENERATS I COST PREVIST DE GESTIÓ ... ¡Error! **Marcador no definido.**

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

1. INTRODUCCIÓ

1.1. CONTINGUT DEL DOCUMENT

En compliment del Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició (RCD), conforme al que es disposa en l'article 4 'Obligacions del productor de residus de construcció i demolició, el present estudi desenvolupa els punts següents:

- Agents intervinents en la Gestió de RCD.
- Normativa i legislació aplicable.
- Identificació dels residus de construcció i demolició generats en l'obra.
- Estimació de la quantitat generada en volum i pes.
- Mesures per a la prevenció dels residus en l'obra.
- Operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus.
- Mesures per a la separació dels residus en obra.
- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus.
- Valoració del cost previst de la gestió de RCD.

1.2. AGENTS INTERVINENTS

El present estudi correspon al PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA, emplaçat al Carrer Sant Cristòfol, 278-280, C.P. 43870 Amposta, (Tarragona)

S'ha estimat en el pressupost del projecte, un Pressupost d'Execució Material de 123.670,34 €, en el qual es troba inclosa la part proporcional de gestió dels RCDs generats.

Els agents principals que intervenen en l'execució de l'obra són els que s'indiquen a continuació.

1.2.1. PRODUCTOR DE RESIDUS

Segons l'Art. 2 'Definicions' del RD 105/2008, es considera productor de residus de construcció i demolició a:

- 1) La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en aquelles obres que no precisin de llicència urbanística, tindrà la consideració de productor del residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
- 2) La persona física o jurídica que efectui operacions de tractament, de mescla o d'un altre tipus, que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- 3) L'importador o adquirent en qualsevol Estat membre de la Unió Europea de residus de construcció i demolició.

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



En aquest cas, s'identifica com a productor de residus al promotor del projecte:

RAÓ SOCIAL: Fundació Serveis Socials del Montsià (FUSSMONT)

CIF: G-43908599

ADREÇA: Jacint Verdaguer, 11-13 Amposta (Tarragona)

1.2.2. POSSEÏDOR DE RESIDUS

Segons l'Art. 2 del RD 105/2008, es considera posseïdor de residus de construcció i demolició a la persona física o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i demolició i que no ostenti la condició de gestor de residus. En tot cas, tindrà la consideració de posseïdor la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, com ara el constructor, els subcontractistes o els treballadors autònoms. En tot cas, no tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte d'altri.

En el nostre cas, encara no s'ha designat per part del promotor a la persona física o jurídica que executarà l'obra objecte del projecte, per la qual cosa en aquesta fase del mateix no es pot identificar al posseïdor de residus.

1.2.3. GESTOR DE RESIDUS

Segons l'Art. 2 'Definicions' de la Llei 7/2022, de 8 de abril, de residus i sòls contaminats, es considera gestor de residus a la persona o entitat, pública o privada, registrada mitjançant autorització o comunicació que realitzi qualsevol de les operacions que componen la gestió dels residus, sigui o no el productor d'aquests.

Per gestió de residus, segons l'indicat en el mateix article de la Llei, s'entén la recollida, el transport, la valorització i l'eliminació dels residus, inclosa la classificació i altres operacions prèvies, inclosa la vigilància d'aquestes operacions, així com el manteniment posterior al tancament dels abocadors, incloses les actuacions realitzades en qualitat de negociant o agent.

En aplicació de l'Art. 20 de la Llei 7/2022, el gestor de residus serà designat pel productor o un altre posseïdor inicial d'aquests, abans del inici de l'obra.

1.3. OBLIGACIONS

1.3.1. PRODUCTOR DE RESIDUS

Ha d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un estudi de gestió de residus de construcció i demolició, que contindrà com a mínim:

- 1) Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran en l'obra.

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



- 2) Les mesures per a la planificació i optimització de la gestió dels residus generats en l'obra objecte del projecte.
- 3) Les operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus que es generaran en l'obra.
- 4) Les mesures per a la separació dels residus en obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residus, de l'obligació establerta en l'apartat 5 de l'article 5 del RD 105/2008.
- 5) Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra. Posteriorment, aquests plans podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa de l'obra.
- 6) Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.
- 7) Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició, que formarà part del pressupost del projecte.

Està obligat a disposar de la documentació que acrediti que els residus de construcció i demolició realment produïts en les seves obres han estat gestionats, en el seu cas, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o d'eliminació per al seu tractament per gestor de residus autoritzat, en els termes recollits en el RD 105/2008 i, en particular, en el present estudi o en les seves modificacions. La documentació corresponent a cada any natural haurà de mantenir-se durant els cinc anys següents.

En obres de demolició, rehabilitació, reparació o reforma, haurà de preparar un inventari dels residus perillosos que es generaran, que haurà d'incloure's en l'estudi de gestió de RCD, així com preveure la seva retirada selectiva, amb la finalitat d'evitar la mescla entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar el seu enviament a gestors autoritzats de residus perillosos.

En els casos d'obres sotmeses a llicència urbanística, el posseïdor de residus, queda obligat a constituir una fiança o garantia financera equivalent que assegurï el compliment dels requisits establerts en aquesta llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra, en els termes previstos en la legislació de les comunitats autònomes corresponents.

1.3.2. POSSEÏDOR DE RESIDUS

La persona física o jurídica que executi l'obra, a més de les prescripcions previstes en la normativa aplicable, està obligat a presentar a la propietat de la mateixa un pla que reflecteixi com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació als residus de construcció i demolició que es vagin a produir en l'obra, en particular les recollides en els articles 4.1 i 5 del RD 105/2008 i les contingudes en el present estudi.

El pla presentat i acceptat per la propietat, una vegada aprovat per la direcció facultativa, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i



demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclatge o a altres formes de valorització.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat expressada en tones o en metres cúbics, o en totes dues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats conformement a la llista europea de residus, o norma que la substitueixi, i la identificació del gestor de les operacions de destí.

Quan el gestor al qual el posseïdor lliuri els residus de construcció i demolició efectui únicament operacions de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, en el document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al qual es destinaran els residus.

En tot cas, la responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels residus de construcció i demolició per part dels posseïdors als gestors es regirà pel que s'estableix en la legislació vigent en matèria de residus.

Mentre es trobin en el seu poder, el posseïdor dels residus estarà obligat a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

La separació en fraccions es durà a terme preferentment pel posseïdor dels residus dins de l'obra en què es produeixin.

Quan per falta d'espai físic en l'obra no resulti tècnicament viable efectuar aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació recollida en el present apartat.

L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma on se situï l'obra, de manera excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, podrà eximir al posseïdor dels residus de construcció i demolició de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.

El posseïdor dels residus de construcció i demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

1.3.3. GESTOR DE RESIDUS

A més de les recollides en la legislació específica sobre residus, el gestor de residus de construcció i demolició complirà amb les següents obligacions:

- 1) En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, portar un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats conformement a la llista europea de residus, o norma que la substitueixi, la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan procedeixen d'una altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així



com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destins dels productes i residus resultants de l'activitat.

- 2) Posar a la disposició de les administracions públiques competents, a petició d'aquestes, la informació continguda en el registre esmentat en el punt anterior. La informació referida a cada any natural haurà de mantenir-se durant els cinc anys següents.
- 3) Estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, en els termes recollits en aquest reial decret, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que dugui a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, deurà a més transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a què van ser destinats els residus.
- 4) En el cas que manqui d'autorització per a gestionar residus peril·losos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus peril·losos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no peril·losos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense perjudici de les responsabilitats en què pugui incórrer el productor, el posseïdor o, en el seu cas, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

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 LE051725-R02
27/2/2025**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE

Amb el present estudi es dóna compliment als requisits establerts en la normativa vigent i, en particular les següents normes ordenades segons el seu rang:

ESTATAL

- Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per una economia circular.
- Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial decret 210/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Programa de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya (PRECAT20).

AUTOMÒMICA

- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció (en tot allò que no hagi sigut derogat per la disposició derogatòria única del RD 210/2018).

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 LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

3. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

L'obra consisteix en la instal·lació d'una planta generadora fotovoltaica de potència nominal de 100.000 W i 122.000 W pic repartits a la coberta de la residència d'avis d'Amposta, interconnectat a la xarxa interior elèctrica de baixa tensió, amb la finalitat d'autoconsumir la electricitat generada.

Les obres seran de poca importància, limitant-se a treballs d'instal·lació d'equips i materials i sense execució en obra d'elements constructius. No està prevista la generació de residus d'excavació ni de demolició, així com tampoc aquells residus típics de les execucions d'obra nova.

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 LE051725-R02
27/2/2025**

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

4. IDENTIFICACIÓ I ESTIMACIÓ DE LES QUANTITATS A GENERAR DE CADA RESIDU I TRACTAMENT AL QUAL SERÁN SOTMESOS

Es defineix com a Residu de construcció i demolició: qualsevol substància o objecte que, complint la definició de "Residu" inclosa en l'article 3 de la Llei 07/2022, de 8 de abril es generi en una obra de construcció o demolició.

Els residus de construcció i demolició es recullen a l'art. 30 de la Llei 7/2022, de 8 d'abril, assenyalant que sense perjudici de la normativa específica per a determinats residus, a les obres de demolició, s'hauran de retirar, prohibint la barreja amb altres residus, i manipular de manera segura les substàncies perilloses, en particular, l'amiant.

A partir de l'1 de juliol de 2022, els residus de la construcció i demolició no perillosos hauran de ser classificats en, almenys, les fraccions següents: fusta, fraccions de minerals (formigó, maons, rajoles, ceràmica i pedra), metalls, vidre, plàstic i guix. Així mateix, es classificaran aquells elements susceptibles de ser reutilitzats com ara teules, sanitaris o elements estructurals. Aquesta classificació es realitzarà de forma preferent al lloc de generació dels residus i sense perjudici de la resta de residus que ja tenen establerta una recollida separada obligatòria.

La demolició es durà a terme preferiblement de forma selectiva, i amb caràcter obligatori a partir de l'1 de gener de 2024, garantint la retirada de, almenys, les fraccions de materials indicades a l'apartat anterior, amb l'estudi previ que identifiqui les quantitats que es preveu generar de cada fracció, quan no hi hagi obligació de disposar d'un estudi de gestió de residus, preveure el tractament segons la jerarquia establerta a l'article 8 de la Llei 7/2022, de 8 d'abril.

També s'haurà de consignar, quan correspongui, la destinació, la freqüència de recollida, el mitjà de transport i el mètode de tractament.

La identificació dels residus que es poden generar durant les obres s'ha realitzat en base al Catàleg Europeu de Residus (CER), aprovat per la Decisió 2014/955/UE de la Comissió, de 18 de desembre de 2014, per la qual es modifica la Decisió 2000/532/CE, sobre la llista de residus, de conformitat amb la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell, conforme a la normativa específica de residus que s'aprovi, per incloure nous codis o desagregar els anteriors, quan sigui necessari per la seva peculiar composició o perillositat. Els residus generats durant l'obra corresponen als residus amb codi 17, Residus de construcció i demolició, i es defineixen com qualsevol substància o objecte que, complint la definició de "Residu" es generi en una obra de construcció o demolició. També són d'aplicació els residus corresponents al codi 20, Residus Municipals (Residus domèstics i residus assimilables procedents dels comerços, indústries i institucions), incloses les fraccions recollides de manera selectiva.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



17 RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ (inclosa la terra excavada de zones contaminades)					
Codi	Descripció	Classe	Prioritat	Vies	Subvies
1701	Formigó, maons, teules i materials ceràmics				
170101	Formigó	NP	1	R05	R0504 R0505
			2	D05	D0501 D0502
170102	Maons	NP	1	R05	R0505
			2	D05	D0501 D0502
170103	Teules i materials ceràmics	NP	1	R05	R0504 R0505
			2	D05	D0501 D0502
170106	Mescles, o fraccions separades, de formigó, maons, teules i materials ceràmics que contenen substàncies perilloses	P	1	D09	D0902 D0906
			2	D05	D0503
170107	Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents de les especificades en el codi 170106	NP	1	R05	R0504
			2	D05	D0501 D0502
1702	Fusta, vidre i plàstic				
170201	Fusta	NP	1	R03	R0306 R0314
			2	R01	R0101 R0102 R0103
			3	D08	D0801
			4	D05	D0502
170202	Vidre	NP	1	R05	R0503 R0504 R0505
			2	D05	D0501
170203	Plàstic	NP	1	R03	R0306
			2	R01	R0101 R0102 R0103
			3	D05	D0502
170204	Vidre, plàstic i fusta que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes	P	1	D09	D0902 D0906
			2	D05	D0503
1703	Mescles bituminoses, quitrà d'hulla i altres productes enquitranats				
170301	Mescles bituminoses que contenen quitrà d'hulla	P	1	R05	R0505
			2	D05	D0503
170302	Mescles bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301	NP	1	R05	R0505
			2	D05	D0501 D0502
170303	Quitrà d'hulla i productes enquitranats	P	1	R05	R0505
			2	D05	D0503

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 LE051725-R02
27/2/2025Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

17 RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ (inclosa la terra excavada de zones contaminades)					
Codi	Descripció	Classe	Prioritat	Vies	Subvies
1704	Metalls (inclosos els seus aliatges)				
170401	Coure, bronze, llautó	NP	1	R04	R0401 R0406
170402	Alumini	NP	1	R04	R0401 R0406
170403	Plom	NP	1	R04	R0401 R0406
170404	Zinc	NP	1	R04	R0401 R0406
170405	Ferro i acer	NP	1	R04	R0401 R0406
170406	Estany	NP	1	R04	R0401 R0406
170407	Metalls mesclats	NP	1	R04	R0401 R0406
170409	Residus metàl·lics contaminats amb substàncies perilloses	P	1	R04	R0401
			2	D05	D0503
170410	Cables que contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla i altres substàncies perilloses	P	1	R12	R1203 R1206
			2	R04	R0401 R0406
170411	Cables diferents dels especificats en el codi 170410	NP	1	R12	R1203 R1206
			2	R04	R0401 R0406
1705	Terra (inclosa l'excavada de zones contaminades), pedres i llots de drenatge				
170503	Terra i pedres que contenen substàncies perilloses	P	1	D09	D0902 D0906 D0907
			2	D05	D0503
170504	Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 170503	NP	1	R05	R0502 R0504 R0505 R0507
			2	D09	D0901 D0902 D0906 D0907
			3	D05	D0501 D0502
170505	Llots de drenatge que contenen substàncies perilloses	P	1	D09	D0902 D0905 D0907 D0908
			2	D05	D0503
170506	Llots de drenatge diferents dels especificats en el codi 170505	NP	1	R05	R0505
			2	D08	D0801 D0802
			2	D09	D0902 D0905 D0907 D0908
			3	D05	D0501 D0502
170507	Balast de vies fèrries que conté substàncies perilloses	P	1	D05	D0503
170508	Balast de vies fèrries diferent de l'especificat en el codi 170507	NP	1	R05	R0505
			2	D05	D0501 D0502

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



17 RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ (inclosa la terra excavada de zones contaminades)					
Codi	Descripció	Classe	Prioritat	Vies	Subvies
1706	Materials d'aïllament i materials de construcció que contenen amiant				
170601	Materials d'aïllament que contenen amiant	P	1	D05	D0503
170603	Altres materials d'aïllament que consisteixen en substàncies perilloses o contenen dites substàncies	P	1	D09	D0902
			2	D05	D0503
170604	Materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 170601 i 170603	NP	1	R05	R0504 R0505
			2	D05	D0502
170605	Materials de construcció que contenen amiant	P	1	D05	D0503
1708	Materials de construcció a base de guix				
170801	Materials de construcció a base de guix contaminats amb substàncies perilloses	P	1	D05	D0503
170802	Materials de construcció a base de guix diferents dels especificats en el codi 170801	NP	1	R05	R0505
			2	D05	D0502
1709	Altres residus de construcció i demolició				
170901	Residus de construcció i demolició que contenen mercuri	P	1	D09	D0902
			2	D05	D0503
			2	D12	D1201
170902	Residus de construcció i demolició que contenen PCB (per exemple, segellants que contenen PCB, revestiments de sòl a base de resines que contenen PCB, envidraments dobles que contenen PCB, condensadors que contenen PCB)	P	1	R01	R0101 R0102 R0103
			2	D10	D1001
170903	Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	P	1	D09	D0902
			2	D05	D0503
170904	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901, 170902 i 170903	NP	1	R05	R0505
			2	D09	D0902
			3	D05	D0501 D0502

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 Sant Cristòfol, 278-280
 Situació: Amposta

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

 VISAT LE051725-R02
 27/2/2025


15 RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS, DRAPS DE NETEJA, MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ NO ESPECIFICATS EN CAP ALTRA CATEGORIA						
Codi	Descripció	Classe	Prioritat	Vies	Subvies	
1501	Envasos (inclosos els residus d'envasos de la recollida selectiva municipal)					
150101	Envasos de paper i cartró	NP	1	R03	R0305	R0306 R0314
			2	R01	R0101	R0102 R0103
150102	Envasos de plàstic	NP	1	R03	R0306	R0314
			2	R01	R0101	R0102 R0103
150103	Envasos de fusta	NP	1	R03	R0306	R0314
			2	R01	R0101	R0102 R0103
			3	D05	D0502	
150104	Envasos metàl·lics	NP	1	R04	R0401	R0406 R0414
150105	Envasos compostos	NP	1	R03	R0305	R0306 R0314
			1	R04	R0406	R0414
			2	R01	R0101	R0102 R0103
150106	Envasos mesclats	NP	1	R03	R0305	R0306 R0314
			1	R04	R0406	R0414
			2	R01	R0101	R0102 R0103
			3	D10	D1001	
			4	D05	D0502	
150107	Envasos de vidre	NP	1	R05	R0503	R0504 R0505 R0514
150109	Envasos tèxtils	NP	1	R12	R1212	
			2	R03	R0306	R0314
			3	R01	R0101	R0102 R0103
			4	D10	D1001	
			5	D05	D0502	
150110	Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes	P	1	R03	R0306	R0314
			1	R04	R0401	R0414
			1	R05	R0503	R0514
			2	R01	R0101	R0102 R0103
			3	D09	D0902	
			4	D10	D1001	
			5	D05	D0503	

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



S'ha estimat la quantitat de residus generats en l'obra, a partir dels mesuraments del projecte, en funció del pes de materials integrants en els rendiments dels corresponents preus descomposts de cada unitat d'obra, determinant el pes de les restes de materials sobrants (minvaments, trencaments, despuntis, etc) i de l'embalatge dels productes subministrats.

A partir del pes del residu, s'ha estimat el seu volum mitjançant una densitat aparent definida pel quocient entre el pes del residu i el volum que ocupa una vegada dipositat en el contenidor corresponent.

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 LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

5. MESURES DE PLANIFICACIÓ, OPTIMITZACIÓ I PREVENCIÓ

En la fase de projecte s'han tingut en compte les diferents alternatives compositives, constructives i de disseny, optant per aquelles que generen el menor volum de residus en la fase de construcció i d'explotació, facilitant, a més, el desmantellament de l'obra al final de la seva vida útil amb el menor impacte ambiental.

Amb la finalitat de generar menys residus en la fase d'execució, el constructor assumirà la responsabilitat d'organitzar i planificar l'obra, quant a la mena de subministrament, apilament de materials i procés d'execució.

Com a criteri general, s'adoptaran les següents mesures per a la planificació i optimització de la gestió dels residus generats durant l'execució de l'obra:

- El subministrament dels elements metàl·lics i els seus aliatges, es realitzarà amb les quantitats mínimes i estrictament necessàries per a l'execució de la fase de l'obra corresponent, evitant-se qualsevol treball dins de l'obra, a excepció del muntatge dels corresponents kits prefabricats.
- Se sol·licitarà de manera expressa als proveïdors que el subministrament en obra es realitzi amb la menor quantitat d'embalatge possible, renunciant als aspectes publicitaris, decoratius i superflus.

En el cas que s'adoptin altres mesures alternatives o complementàries per a la planificació i optimització de la gestió dels residus de l'obra, se li comunicarà de manera fefaent a la direcció facultativa perquè en prengueu coneixement i aprovació. Aquestes mesures no suposaran cap menyscapte de la qualitat de l'obra, ni interferiran en el procés d'execució d'aquesta.

5.1. PREVENCIÓ EN L'ADQUISICIÓ DE MATERIALS

- Es requerirà a les empreses subministradores al fet que redueixin al màxim la quantitat i volum d'embalatges prioritzant aquells que minimitzen els mateixos.
- Es prioritzarà l'adquisició de productes "a granel" amb la finalitat de limitar l'aparició de residus d'envasos en obra.
- Aquells envasos o suports de materials que puguin ser reutilitzats com els palets, s'evitarà la seva deterioració i es retornaran al proveïdor.

5.2. PREVENCIÓ EN LA POSADA EN OBRA

- Es buidaran per complet els recipients que continguin els productes abans de la seva neteja o eliminació, especialment si es tracta de residus peril·losos.
- S'esgotarà la vida útil dels mitjans auxiliars propiciant la seva reutilització en el major nombre d'obres per al que s'extremaran les mesures de manteniment.
- Tot el personal involucrat en l'obra disposarà dels coneixements mínims de prevenció de residus i correcta gestió d'ells.



5.3. PREVENCIÓ EN L'EMMAGATZEMATGE EN OBRA

- Es realitzarà un emmagatzematge correcte de tots els apilaments evitant que es produeixin vessaments, mescles entre materials, exposició a inclemències meteorològiques, trencaments d'envasos o materials, etc.
- S'extremaran les mesures per a evitar que s'arribi a la caducitat dels productes sense esgotar el seu consum.
- Els responsables de l'apilament de materials en obra coneixeran les condicions d'emmagatzematge, caducitat i conservació especificades pel fabricant o subministrador per a tots els materials que es recepcionin en obra.
- Els residus catalogats com a peril·losos hauran d'emmagatzemar-se en un lloc especial que eviti que es barregin entre si o amb altres residus no peril·losos.
- Prohibició de destrucció o eliminació mitjançant depòsit a l'abocador dels excedents no venuts de determinats productes.

5.4. RESTRICCIONS DELS PLÀSTICS D'UN SOL ÚS

- Reduccions en pes de residus generats: Tots els agents implicats en la comercialització fomentaran l'ús d'alternatives reutilitzables o d'un altre material no plàstic, a partir del 2023, s'haurà de cobrar un preu per cadascun dels productes de plàstic inclosos a la part A de l'annex IV de la Llei 07/2022, de 8 de abril .
- Prohibició de la venda de qualsevol producte de plàstic fabricat amb plàstic oxodegradable i de productes que continguin microesferes de plàstic afegides intencionadament.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

6. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ A QUÈ ES DESTINARAN ELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ

A fi de poder disposar d'un residu de naturalesa inerta (fraccions pètries i ceràmiques), han de separar-se els residus que no tenen aquesta consideració, com ara fustes, plàstics, metalls, vidres, mescles bituminoses, així com els envasos i en general tots els residus que no són admesos en els abocadors d'inerts, d'acord amb les possibilitats de gestió existents en la zona. Especial atenció es prestarà a la separació dels residus que tinguin la consideració de perillosos que seran dipositats en el "Punt Net" habilitat a aquest efecte.

Segons estableix l'article 5.5 del RD 105/2008, els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en les següents fraccions quan, de manera individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

TIPUS DE RESIDU	QUANTITAT (Tones)
Formigó	80
Maons, teules, ceràmics	40
Metalls	2
Fusta	1
Vidre	1
Plàstics	0,5
Paper i cartró	0,5

En el nostre cas no es superaran aquestes quantitats amb cap dels residus previstos, no sent per tant necessari, però sí altament recomanable, la separació per fraccions en origen.



7. GESTIÓ DE RESIDUS PERILLOSOS

Una adequada gestió dels residus perillosos suposa dur a terme una segregació, envasament, etiquetatge i emmagatzematge correctes dins de les pròpies instal·lacions on es generen.

Posteriorment, una vegada complets els recipients (bidons, etc.) i sempre abans de superar els sis mesos d'emmagatzematge, es lliuraran al gestor autoritzat.

Són obligacions dels productors de residus perillosos:

- No barrejar els residus perillosos.
- Envasar i etiquetar els recipients que continguin residus perillosos.
- Portar un registre propi dels residus perillosos produïts.
- Subministrar a les empreses autoritzades per a dur a terme la gestió de residus, la informació necessària per al seu adequat tractament i eliminació.
- Informar immediatament l'Administració, en cas de qualsevol incident (desaparició, pèrdua o fuga de residus perillosos).

7.1. SEGREGACIÓ I ENVASAMENT

- És obligació del productor de residus perillosos separar adequadament i no barrejar o diluir els residus perillosos entre si, ni amb uns altres que no siguin perillosos.
- S'evitaran particularment aquelles mesclades que suposin un augment de la seva perillositat o dificultin la seva gestió. Tot això amb la finalitat de no multiplicar els efectes nocius sobre la salut humana i el medi ambient i reduir el gravamen econòmic que comportaria per al productor.
- Els envasos i els seus tancaments estaran concebuts i realitzats de manera que s'eviti qualsevol pèrdua del seu contingut.
- Estaran construïts amb materials no susceptibles de ser atacats pel contingut, ni de formar amb aquest combinacions perilloses.
- Els recipients i els seus tancaments seran sòlids i resistent per a respondre amb seguretat a les manipulacions necessàries.
- Es mantindran en bones condicions, sense defectes estructurals i sense fugides aparents.
- Els residus s'envasaran evitant les mesclades amb altres residus de diferent tipus.
- L'envasament i emmagatzematge dels residus perillosos es realitzarà de manera que eviti la generació de calor, explosions, ignicions, reaccions que comportin la formació de substàncies tòxiques o qualsevol efecte que augmenti la perillositat o dificulti la gestió dels residus.

7.2. ETIQUETAT

- Els recipients que continguin residus perillosos s'etiquetaran de manera clara, llegible i indeleble, amb una etiqueta de grandària mínima 10 x10 cm fermament fixada a l'envàs.
- En aquesta etiqueta ha de figurar:
 - Codi d'identificació dels residus que conté el recipient.
 - Naturalesa dels riscos que presenten els residus (pictogrames).
 - Nom, adreça i telèfon del titular dels residus.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



- Data d'envasat.

7.3. REGISTRE

Qui genera residus peril·losos està obligat a portar un registre dels mateixos amb les següents dades:

- Origen dels residus.
- Quantitat, naturalesa i codi d'identificació.
- Data i descripció dels pretractaments realitzats, en el seu cas.
- Data d'inici i finalització de l'emmagatzematge temporal.
- Data de cessió dels mateixos.
- Matrícula del vehicle que ha realitzat la retirada i transport dels residus.
- Codi del gestor autoritzat.

7.4. EMMAGATZEMATGE

El centre de treball disposarà de zones condicionades (PUNTS NETS), senyalitzades i delimitades per a l'emmagatzematge de residus peril·losos, de manera que s'eviti la transmissió de contaminació a altres mitjans:

- Els Punts Nets se situaran en llocs accessibles per a facilitar la posterior retirada dels residus per part del transportista/gestor autoritzat.
- No s'instal·laran sobre el terreny natural, procurant aprofitar superfícies existents pavimentades (aglomerat, formigó, etc.).
- Periòdicament es comprovarà l'estat i situació del Punt Net, quant a:
 - Estat de les Etiquetes d'Identificació. En cas d'estar deteriorades, es procedirà a la seva renovació.
 - Correcta segregació dels residus peril·losos emmagatzemats. En cas de detectés deficiències en la segregació, es procedirà a la seva correcció.

7.5. LLIURAMENT A GESTOR AUTORITZAT

El lliurament dels residus peril·losos ha de realitzar-se sempre a un gestor degudament autoritzat per la Comunitat Autònoma, amb lo que tindrem garantit el compliment de la llei i la protecció del medi ambient.

Com a pas previ, es contactarà amb el gestor per a sol·licitar-li l'acceptació dels residus mitjançant la formalització d'un contracte de tractament d'aquests, document reglamentari establert per l'Art. 3 del Reial decret 533/2020, de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat.

La retirada dels residus del centre de treball la realitzarà el gestor autoritzat, bé per mitjans propis o per empresa subcontractada per ell, per a l'enviament a les instal·lacions del gestor. En tots dos casos, el transportista haurà d'estar inscrit en el corresponent Registre de la Comunitat Autònoma.

De totes dues autoritzacions (Gestor i Transportista) s'haurà de disposar d'una còpia en el centre de treball.

S'haurà de comprovar que els vehicles que realitzen la retirada dels residus, estan degudament autoritzats i que són els que figuren en l'autorització de Transportista/Gestor emesa per la Conselleria de Medi Ambient

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



de la Comunitat Autònoma. La matrícula del vehicle que realitzi la retirada dels residus s'inclourà en el registre de residus peril·losos gestionat pel productor.

Només es poden lliurar els residus al Gestor, una vegada que es tingui el contracte de tractament dels mateixos i quan s'hagi notificat prèviament a la Conselleria de Medi Ambient el trasllat (10 dies d'antelació), habitualment aquest últim procés ho realitza el gestor, en el nostre nom.

Documentació relativa a la transferència de titularitat

- La Llei 7/2022 de 8 de abril expressa que, quant a la responsabilitat administrativa i el règim sancionador, els residus tindran sempre un titular responsable, qualitat que correspondrà al productor, posseïdor o gestor d'aquests.
- La transferència de titularitat del productor al gestor ha de quedar documentada, per a això s'utilitzen els "Documents de Control i Seguiment" o els "Justificants de Lliurament" degudament emplenats. Aquests documents s'han de conservar durant almenys cinc anys.
- El lliurament s'anota en el registre corresponent.

7.6. OBLIGACIONS DOCUMENTALS

- Conservar el contracte de tractament de residus, durant almenys cinc anys.
- Conservar els documents d'identificació dels residus lliurats, durant almenys cinc anys.
- Mantenir actualitzat el registre de residus peril·losos.
- S'establirà reglamentàriament l'obligació de disposar de llibres digitals de materials emprats a les noves obres de construcció, de conformitat amb allò que s'estableixi en l'àmbit de la Unió Europea en l'àmbit de l'economia circular.
- L'art. 64 de la Llei 7/2022 imposa l'obligació per a tots els productors inicials que generin més de 10 tones de residus no peril·losos a l'any de crear i mantenir un arxiu electrònic on es recullen, per ordre cronològic, la quantitat, la naturalesa i l'origen del residu generat i la quantitat de productes, materials o substàncies, i residus resultants de la preparació per a la reutilització, el reciclatge, altres operacions de valorització i operacions d'eliminació.

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

8. ACCIONS DE FORMACIÓ I DE COMUNICACIÓ AI PERSONAL I EMPRESES QUE INTERVENEN EN L'OBRA

S'impartirà la formació suficient perquè el personal conegui la correcta gestió de cadascun dels residus generats en l'obra.

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

9. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

En aquest apartat es detallen les prescripcions tècniques que tenen per objecte:

- 1) Reduir (prevenir) els volums de producció de residus de l'obra, seguint els criteris de prioritat establerts anteriorment.
- 2) Establir les condicions de manipulació i emmagatzematge de productes, materials de construcció i residus.

9.1. CONDICIONS D'APROVISIONAMENT I EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES I MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ

Per a l'emmagatzematge, tant de les matèries primeres que arriben a l'obra com dels residus que es generen i la seva gestió, es determinen una sèrie de prescripcions tècniques amb l'objectiu de reduir els residus generats o els materials sobrants.

9.1.1. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA COMPRA I APROVISIONAMENT DE LES MATÈRIES PRIMERES

- Comprar la mínima quantitat de productes auxiliars (pintures, dissolvents, grasses, etc.) en envasos retornables de major grandària possible.
- Inspeccionar els materials comprats abans de la seva acceptació.
- Comprar els materials i productes auxiliars a partir de criteris ecològics.
- Utilitzar els productes per la seva antiguitat a partir de la data de caducitat.
- Netejar la maquinària i els diferents equips amb productes químics de menor agressivitat ambiental (els envasos de productes químics tòxics cal tractar-los com a residus peril·losos).
- Evitar fugides i vessaments dels productes peril·losos mantenint els envasos correctament tancats i emmagatzemats.
- Adquirir equips nous respectuosos amb el medi ambient.

9.1.2. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A L'EMMAGATZEMATGE DE LES MATÈRIES PRIMERES

- Informar el personal sobre les normes de seguretat existents (o elaborar noves en cas necessari), la peril·lositat, manipulació, transport i correcte emmagatzematge de les substàncies.
- Prevenir les fugides de substàncies peril·loses instal·lant cubetes o safates de retenció amb la finalitat de minimitzar els residus peril·losos.
- Correcte emmagatzematge dels productes (separar els peril·losos de la resta i els líquids combustibles o inflamables en recipients adequats dipositats en recipients o recintes destinats a aquest fi).
- Establir en els llocs de treball, àrees d'emmagatzematge de materials; aquestes zones estaran allunyades d'altres destinades per a l'apilament de residus i allunyades de la circulació.



9.2. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES RELATIVES A LA MANIPULACIÓ DE RESIDUS

Els residus generats seran lliurats a un gestor autoritzat; fins a aquest moment, aquests residus es mantindran en unes condicions adequades quant a seguretat i higiene.

9.2.1. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES RELATIVES A LA POSSESSIÓ DE RESIDUS NO PERILLOSOS

- Evitar l'eliminació de residus en cas de poder reutilitzar-los en obra o reciclar-los.
- Aportar la informació requerida per la Conselleria competent.

9.2.2. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS PERILLOSOS

- Aquests residus es generaran i emmagatzemaran correctament i en cap cas es barrejaran per a no dificultar la seva gestió ni augmentar la perillositat d'aquests.
- Els recipients contenidors dels mateixos s'etiquetaran i envasaran adequadament.
- Es portarà un registre dels residus perilluos produïts i el seu destí.

9.2.3. MESURES A APLICAR EN LA GESTIÓ DEL DESTÍ FINAL DELS RESIDUS

- Amb la finalitat de controlar els moviments dels residus, es portarà un registre dels residus emmagatzemats així com del seu transport, bé mitjançant l'albarà de lliurament a l'abocador o gestor (contindrà el tipus de residu, la quantitat i el destí).
- Comprovació periòdica de la correcta gestió dels residus.



10. MESURES ADOPTADES PER A LA SUPERVISIÓ I SEGUIMENT DE LA GESTIÓ EN OBRA DELS RCD

Entre les mesures que s'adoptaran per a la supervisió i seguiment de la gestió en obra dels RCD, es destaquen:

- L'existència d'una organització en obra que garanteixi la segregació en fraccions dels diferents RCD, emmagatzemats temporalment en l'obra, en òptimes condicions d'ordre i neteja. Per a això es dotarà a l'obra de personal que farà la labor de control, vigilància i separació. Aquestes persones rebran la corresponent informació i formació sobre aquest tema.
- Conscienciació a tot el personal d'obra de les seves obligacions i funcions en la correcta gestió dels RCD.
- Contractació de Gestors i Transportistes autoritzats tenint sempre a la disposició del productor de RCD les evidències documentals.
- Seguiment de les evidències documentals de les entrades dels RCD, en les instal·lacions autoritzades a tal fi. Per a això es verificarà que en els Tiquet d'entrada a planta de tractament figuri:
 - Client.
 - Obra.
 - Data i hora.
 - Codi LER del residu.
 - Quantitat (volum i pes).
 - Nom de la instal·lació.



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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

11. FITXA D'ESTIMACIÓ DELS RCD GENERATS I COST PREVIST DE GESTIÓ

S'inclou a continuació la fitxa corresponent a l'estimació de les quantitats de RCD generades en l'obra objecte d'aquest estudi, així com una valoració del cost previst per a la seva correcta gestió.

Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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



Identificació de l'Obra:	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kW A LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA		
Adreça:	Carrer Sant Cristòfol, 278-280,	Municipi/Comarca:	AMPOSTA
Autor de l'Estudi de Gestió de Residus:	JAUME CASTELLÀ I CARLOS		Tipus d'intervenció: OBRA PARCIAL

RESIDUS D'EXCAVACIÓ		S'han detectat terres contaminades		Avaluació i característiques dels residus				Codificació, classificació i les vies de gestió del residu			
				Volum de terres(real)	Volum de terres(aparent)	Pes de terres(real)	Densitat(real)	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
				m3	m3	Tn	Tn/m3				
TERRENYS NATURALS	Grava i sorra compacta						2,00	-	-	-	-
	Grava i sorra solta						1,70	-	-	-	-
	Argiles						2,10	-	-	-	-
REBLIMENTS	Terra vegetal						1,70	-	-	-	-
	Terraplè						1,70	-	-	-	-
	Pedraplè						1,80	-	-	-	-
ALTRES	Lotis	De perforació						-	-	-	-
		De drenatge						-	-	-	-
	Altres							-	-	-	-

NOTA I: En cas que en l'estudi de gestió i en el corresponent pla de gestió, s'hagi previst la reutilització de terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses generades en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o rebliment, cal que la llicència d'obres determini la forma d'acreditació d'aquesta gestió. Aquesta acreditació pot realitzar-se mitjançant el servei tècnic mpals o be per empreses acreditades externes. El cost d'aquesta acreditació haurà de ser assumit pel productor dels residus.

NOTA II: Les terres i llots (170503* i 170505*) els quals contenen substàncies perilloses, classificats com residus perillosos, s'hauran d'inventariar segons el catàleg de residus.

RESIDUS D'ENDERROCS		S'ha de fer separació selectiva segons RD105/2008		Separació selectiva prevista pel residu?	On es farà la gestió dels residus			Avaluació i característiques dels residus			Codificació, classificació i les vies de gestió del residu			
					Obra	Inst. Tractament	Abocador	Volum real m3	Volum aparent m3	Pes Tn	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
Enderroc en rehabilitació i reforma		no	si											
sup a enderrocar (m2)														
Formigó		-	-	▼					-		170101	NP	D5	R5
Maons, teules i Material ceràmic		-	-	▼					-		170102 170103	NP	D5	R5-R10
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses		-	-	▼					-		170904	NP	D5-D9	R5
Guix		-	-	▼					-		170802	NP	D5	R5
Metalls		-	-	▼					-		170407	NP	-	R4
Fusta		-	-	▼					-		170201	NP	-	R1-R3
Vidre		-	-	▼					-		170202	NP	D5	R5
Plàstic		-	-	▼					-		170203	NP	D5	R5

RESIDUS DE REHABILITACIÓ - REFORMA OBRA PARCIAL		S'ha de fer separació selectiva segons RD105/2008		Separació selectiva prevista pel residu?	On es farà la gestió dels residus			Avaluació i característiques dels residus		Codificació, classificació i les vies de gestió del residu			
					Obra	Inst. Tractament	Abocador	Volum real m3	Pes Tn	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
sup construïda (m2)		no	si										
Formigó		-	-	▼						170101	NP	D5	R5
Material ceràmic				▼						170103	NP	D5	R5-R10
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses		-	-	NO ▼			X	2,16	0,87	170904	NP	D5-D9	R5
Guix		-	-	▼						170802	NP	D5	R5
Metalls		X	-	NO ▼			X	0,80	0,29	170407	NP	-	R4
Fusta		X	-	NO ▼			X	1,28	0,32	170201	NP	-	R1-R3
Vidre		-	-	▼						170202	NP	D5	R5
Plàstic		X	-	NO ▼			X	0,05	0,01	170203	NP	D5	R5
Paper i cartró		X	-	NO ▼			X	0,40	0,03	150101	NP	D5	R1-R3
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles		-	-	NO ▼						150110	P	D5-D9-D10	R3-R4-R5

NOTA I: Els residus els quals contenen substàncies perilloses o han estat en contacte amb ells, s'hauran d'inventariar segons la taula model de residus perillosos

NOTA II: La separació en fraccions de petris i no petris s'ha de portar a terme pel posseïdor dels residus de la construcció i demolició dins de l'obra en que es produeixin. La separació de la resta de fraccions s'ha de portar a terme preferentment pel posseïdor dins de la mateixa obra, i sinó fos possible, encomanar la separació en fraccions a un gestor de residus extern

COL·LEGI D'ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada a l'ESTUDI RCDs



Identificació de l'Obra:	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kW A LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA		
Adreça:	Carrer Sant Cristòfol, 278-280,	Municipi/Comarca:	AMPOSTA
Autor de l'Estudi de Gestió de Residus:	JAUME CASTELLÀ I CARLOS		Tipus d'intervenció:
			OBRA PARCIAL

RESIDUS GESTIONATS FORA DE LES INSTAL·LACIONS DE L'OBRA (si s'escau)

Tipologia de Residus	Productor	Posseïdor	Codi del gestor	gestor

VALORACIÓ DEL LES DESPESES DERIVADES DE LA GESTIÓ D'EXCAVACIÓ (formarà part del pressupost del projecte)

Tipologia de Residus		Volum real	m3	Abocador/ Valoritzador		Transport	
		Espanjament	35,00%	€/m3	Total	Km	€/km
TERRENYS NATURALS	Grava i sorra compacta						
	Grava i sorra solta						
	Argiles						
REBLIMENTS	Terra vegetal						
	Terraplè						
	Pedraplè						
ALTRES	Llots	De perforació					
		De drenatge					
	Altres						
VALORACIÓ TOTAL:							

VALORACIÓ DE LES DESPESES DERIVADES DE LA GESTIÓ D'ENDERROCS I CONSTRUCCIÓ (formarà part del pressupost del projecte)

Tipologia de Residus		Volum real	m3	Operacions de destria i recollida selectiva (€/m3 o €/tn)			Abocador/ Valoritzador		Transport (unitat/m3)		3
		Espanjament	35,00%	Obra	Inst. Tractament		€/m3	Total	Total	Km	€/km
Formigó				-	-				-		
Material ceràmic				-	-				-		
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses		2,92		-	-		25,00	72,90	30,00	20,00	1,50
Guix				-	-				-		
		Pes	Tn	Obra	Inst. Tractament		€/Tn	Total	Total	Km	€/km
Metalls		0,29		-	-		25,00	7,20	30,00	20,00	1,50
Fusta		0,32		-	-		25,00	8,00	30,00	20,00	1,50
Vidre				-	-				-		
Plàstic		0,01		-	-		25,00	0,19	30,00	20,00	1,50
Paper i cartró		0,03		-	-		25,00	0,70	30,00	20,00	1,50
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles				-	-				-		
VALORACIÓ TOTAL:		239,00					89,00		150,00		

Import DIPÒSIT Gestor de residus Reial Decret 210/2018	Residus d'excavació		Total dipòsit	
	Tn	11 €/Tn	-	€
Import DIPÒSIT Gestor de residus Reial Decret 210/2018	Residus de construcció i d'enderrocs		Total dipòsit	
	1,52 Tn	11 €/Tn	150,00	€

NOTA: Cal presentar davant de l'ajuntament, juntament amb la sol·licitud de la llicència d'obres, un document d'acceptació que sigui signat per un gestor de residus autoritzat, per tal de garantir la correcta destinació dels residus separats per tipus. En aquest document hi ha de constar el codi de gestor, el domicili de l'obra, i l'import rebut en concepte de dipòsit per a la posterior gestió. Aquest dipòsit, té per objecte garantir que la gestió dels residus de la construcció i la demolició que siguin generats en una obra concreta per la persona productora, s'efectua d'acord amb la normativa vigent.

La persona sol·licitant de la llicència, ha de presentar a l'ajuntament corresponent el certificat acreditatiu de la gestió dels residus referent a la quantitat i tipus de residus lliurats.

Classificació del residu

- NP Residus no perillosos
- P Residus perillosos
- DP Residus amb perillositat pend. de determinar

Operacions d'eliminació del residu

- D1 Dipòsit sobre el sòl o al seu interior (abocament)
- D2 Tractament al medi terrestre (ex. biodegradació)
- D3 Injecció en profunditat
- D4 Embassament superficial
- D5 Dipòsit controlat en llocs esp. dissenyats
- D6 Abocament al medi aquàtic, excepte al mar
- D7 Abocament al mar, incl. inserció al llit marí
- D8 Tractament biològic no especificat
- D9 Tractament fisicoquímic no especificat
- D10 Incineració a la terra
- D11 Incineració al mar
- D12 Emmagatzematge permanent
- D13 Combinació o mescla prèvia (D1 a D12)
- D14 Reenvasat previ (D1 a D13)
- D15 Emmagatzematge en espera (D1 a D14)

Vies de valorització dels residus

- R1 Utilització principal com a combustible o una altra forma de produir energia
- R2 Recuperació o regeneració de dissolvents
- R3 Reciclatge o recuperació de substàncies orgàniques que no s'utilitzen com a dissolvents (inclosos el compostatge i altres processos de transformació biològica)
- R4 Reciclatge o recuperació de metalls i de compostos metàl·lics
- R5 Reciclatge o recuperació d'altres matèries inorgàniques
- R6 Regeneració d'àcids o de bases
- R7 Valorització de components utilitzats per a reduir la contaminació
- R8 Valorització de components procedents de catalitzadors
- R9 Regeneració o un altre nou ús d'olis
- R10 Tractament dels sòls que produeixi un benefici en l'agricultura o una millora ecològica d'aquests sòls
- R11 Utilització de residus obtinguts a partir de qualsevol de les operacions enumerades de R1 a R10
- R12 Intercanvi de residus per sotmetre'ls a qualsevol de les operacions enumerades entre R1 i R11 i R14. S'hi inclouen operacions prèvies a la valorització, inclosos el tractament previ, operacions com ara el desmuntatge, la classificació, la trituració, la compactació, la pel·letització, l'assecatge, la fragmentació, el condicionament, el reenvasament, la separació, la combinació o la mescla
- R13 Emmagatzematge de residus en espera de qualsevol de les operacions enumerades de R1 a R12 i R14 (exclos l'emmagatzematge temporal, en espera de recollida, al lloc on es va produir el residu).
- R14 Preparació per a la reutilització
- R15 Rebliment



VISAT LE051725-R02
27/2/2025



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada a l'estudi RCDs

ANNEX VI. INSTRUCCIONS DE MANTENIMENT I UTILITZACIÓ

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA



Jacint Verdaguer, 11-13, 43870 Amposta (Tarragona)



Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

ÍNDEX

1.	MANTENIMENT	1
1.1.	DESCRIPCIÓ DE LA FEINA DE MANTENIMENT	1
1.1.1.	MANTENIMENT PREVENTIU	1
1.1.1.1.	INSPECCIÓ VISUAL DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	1
1.1.1.2.	NETEJA DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	1
1.1.1.3.	CONTROL DE TEMPERATURA DEL PANELL	2
1.1.1.4.	COMPROVACIÓ DE L'ESTRUCTURA	2
1.1.1.5.	CONNEXIONS DE CABLEJAT I CIRCUITS ELÈCTRICS	2
1.1.1.6.	ELEMENTS DE PROTECCIÓ	3
1.1.1.7.	PRESA DE TERRA	3
1.1.1.8.	INVERSORS	3
1.1.1.9.	SISTEMA DE CONTROL	4
2.	UTILITZACIÓ DEL SISTEMA	5
2.1.	INVERSOR	5
2.2.	GESTOR DE INJECCIÓ ZERO	5

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 LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

1. MANTENIMENT

1.1. DESCRIPCIÓ DE LA FEINA DE MANTENIMENT

El manteniment de la instal·lació fotovoltaica té com a objectiu evitar i mitigar les conseqüències de les fallades o avaries d'un sistema a la instal·lació solar fotovoltaica. L'objecte d'aquest annex és definir les feines de manteniment pel bon funcionament de la instal·lació.

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

Seguint les recomanacions descrites a continuació es pot allargar la vida útil de la instal·lació i millorar l'eficiència energètica d'aquesta.

1.1.1. MANTENIMENT PREVENTIU

El manteniment preventiu té com a objectiu revisar periòdicament l'estat en què es troben els components del sistema, per verificar que el sistema funciona adequadament.

La freqüència d'aquest manteniment depèn de cada usuari i també de la climatologia. No obstant això, el que és recomanable és donar un manteniment preventiu a un sistema fotovoltaic cada 6 mesos o almenys una vegada a l'any.

A continuació s'expliquen les principals accions per un correcte manteniment preventiu.

1.1.1.1. INSPECCIÓ VISUAL DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

- Cal comprovar que no hi hagi cap cèl·lula en mal estat.
- Comprovació de que els marcs del mòdul estiguin en bones condicions, sense deformacions ni òxid.
- S'ha de comprovar que els orificis de desaigües dels marcs no estan obstruïts.

1.1.1.2. NETEJA DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

Les pèrdues ocasionades per l'absència de neteja dels mòduls poden arribar fins a un 8%. Aquestes pèrdues es poden reduir per sota de l'1% amb una bona neteja i manteniment.

- S'ha de retirar qualsevol objecte o brutícia que es trobi sobre el mòdul i en pugui afectar a la seva eficiència.
- Utilitzar una esponja tova i aigua tèbia sense gaire pressió per netejar les plaques solars. No emprar esponges dures ni materials rugosos o aspres.



- S'han de netejar amb aigua i sabó per eliminar la pols i la terra acumulada. No utilitzar productes abrasius

1.1.1.3. CONTROL DE TEMPERATURA DEL PANELL

- S'ha de comprovar que no hi hagi cap defecte de soldadura interior que pugui cremar la cèl·lula.
- S'ha de comprovar cap de les cèl·lules supera la temperatura permesa pel fabricant.

1.1.1.4. COMPROVACIÓ DE L'ESTRUCTURA

- S'ha de comprovar la fixació correcta dels mòduls a l'estructura i de l'estructura al suport de la coberta.
- Inspecció visual de possibles deformacions, oscil·lacions i estat de connexions a terra de la carcassa.
- Inspecció visual de possibles degradacions, indicis de corrosió en les estructures i el collament de cargols. Les fixacions no poden tenir cap mena de joc o estar fluïxes.

1.1.1.5. CONNEXIONS DE CABLEJAT I CIRCUITS ELÈCTRICS

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DE CC

- Observar l'estat mecànic dels cables, terminals i ajustament de borns.
- Comprovació de l'estat de cables de la coberta i del seu aïllament, així com de les proteccions mecàniques dels mateixos i l'absència d'oxidació (si presenten deteriorament se substitueix el tram complet).
- Revisió de les connexions i l'absència de sulfatació dels contactes. Es controla també la fermesa de les connexions dels strings.
- Comprovació la tensió en circuit obert (Voc) mitjançant un voltímetre ($V_{oc-total} = N^{\circ} \text{ mòduls} \times V_{oc} \text{ mòdul}$).
- S'ha de controlar el corrent de curtcircuit (Isc) a la caixa principal de connexions del camp amb una pinça amperimètrica ($I_{sc-total} = N^{\circ} \text{ Files en paral·lel} \times I_{sc} \text{ mòdul}$).
- Comprovació de la caiguda de tensió entre els panells i l'inversor.
- Comprovació la temperatura de les connexions. En cas que alguna connexió superi els 60°C, es mesurarà la tensió i la intensitat de la mateixa per controlar que es trobin dins dels valors normals.

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DE CA

- Observar l'estat mecànic dels cables, terminals i ajustament de borns.
- Revisió de les connexions, el bon estat de les caixes dels quadres, la seva estanqueïtat i les proteccions.
- Comprovació de l'aïllament entre fases i entre cada fase i el neutre.
- Comprovació de l'estat dels borns de la línia general d'alimentació.
- Revisió del bon estat dels endolls i se'n realitza la neteja superficial.
- Comprovació la temperatura de les connexions. En cas que alguna connexió superi els 60°C, es mesurarà la tensió i la intensitat de la mateixa per controlar que es trobin dins dels valors normals.

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



1.1.1.6. ELEMENTS DE PROTECCIÓ

- Comprovació del correcte ancoratge de la caixa de proteccions a la paret.
- Comprovació que la carcassa no presenta danys i conserva l'estanquitat, assegurant que no entra humitat a l'interior.
- Comprovació també de l'estanquitat al pas de cables de connexió o si presenten brutícia o danys.
- Inspecció visual de fusibles i dels seus molls tensors. També dels seccionadors i, si escau, greixar els contactes.
- Revisió del funcionament dels elements de protecció: interruptors de protecció del corrent de defecte, interruptors automàtics, interruptors de potència.
- Control de la fermesa de totes les connexions del cablejat elèctric i comprovació que l'aïllament o els borns no presenten decoloració o alteracions. Canvi de les connexions o elements deteriorats.
- Comprovació del funcionament de tots els interruptors del quadre verificant que les posicions obertes i tancades són estables.
- Comprovació del funcionament de l'interruptor diferencial.
- Desconnexió automàtica del pas de corrent elèctric mitjançant la recuperació de la posició de repòs.
- Comprovació del funcionament dels interruptors magnetotèrmics.
- Comprovació visual de la continuïtat del conductor de posada a terra.

1.1.1.7. PRESA DE TERRA

- Comprovació de la presa de terra i la presència de pas al potencial de terra.
- Comprovació de la continuïtat elèctrica i de si hi ha corrosió a la connexió de la barra de presa a terra.
- Es mesurarà la resistència i es comprovarà que no sobrepassa el valor prefixat.

1.1.1.8. INVERSORS

- Inspecció de pols, brutícia o humitat. Neteja si calgués.
- Neteja de reixetes i filtres d'entrada d'aire.
- Neteja del dissipador de calor. Verificació de l'estat del ventilador i del funcionament correcte.
- Revisió de la fermesa de totes les connexions del cablejat elèctric i, si és el cas, prémer.
- Comprovació que l'aïllament o els borns no presenten decoloració o alteracions. Canvi de les connexions o elements deteriorats.
- Comprovació de la temperatura de les connexions. En cas que alguna connexió superi els 60º C, es mesurarà la tensió i la intensitat d'aquesta.
- Verificar l'envelliment dels descarregadors de sobretensió i, si escau, canviar-los.
- Comprovació del funcionament de la parada d'emergència.
- Lectura de les dades arxivades a la memòria d'errors.



1.1.1.9. SISTEMA DE CONTROL

- Comprovació de la connectivitat del sistema.
- Revisió de les connexions dels diferents elements, targetes, sensors, router, etc. assegurant que es troben en bon estat.
- Controlar els paràmetres de producció (tensió, intensitat, potència, etc.)

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

2. UTILITZACIÓ DEL SISTEMA

2.1. INVERSOR

L'ondulador o inversor, és l'encarregat de convertir el corrent continu (CC) generat per el camp fotovoltaic en corrent altern (CA). L'inversor triat per a aquest projecte és el model SUN2000-100KTL-M1 de HUAWEI.

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.

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-connexió 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-connexió automàtica de la instal·lació en cas de pèrdua de resistència d'aïllament.

A continuació s'adjunta el manual d'usuari d'aquest inversor.

2.2. GESTOR DE INJECCIÓ ZERO

Per evitar l'abocament d'energia elèctrica a la xarxa de distribució, se instal·larà un sistema d'injecció zero model ITR 2.0 del fabricant LACECAL.

El ITR 2.0 mesura el consum de l'usuari a través de la connexió d'uns transformadors d'intensitat. El ITR 2.0 es comunica a través d'un canal RS485 amb l'inversor de manera que aquest modula el punt de treball del MPPT per adaptar la producció als consums de la instal·lació.

Quan la demanda de la instal·lació es major que la producció de la planta fotovoltaica, el ITR 2.0 no intervé. Quan la producció de la planta fotovoltaica es major que la demanda de la instal·lació, el ITR 2.0 regula el punt de treball del generador fotovoltaic per adaptar-lo al consum demandat.

S'adjunta també el manual d'usuari d'aquest gestor d'autoconsum.



DOCUMENT 3. PLEC DE CONDICIONS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA



Jacint Verdaguer, 11-13, 43870 Amposta (Tarragona)



Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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	3
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	5
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.....	7
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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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 informará 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.

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

- 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

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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.

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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 pertoqui 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'interrompran 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 eximeixi 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 tingues 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 estigues 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

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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:

- 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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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, fitxes 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, segons la Directiva 2014/35/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de febrer de 2014, sobre l'harmonització de les legislacions dels Estats membres en matèria de comercialització de material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

A més, hauran de complir la norma UNE-EN 61730, 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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



- 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.

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	VISAT LE051725-R02 27/2/2025
	<small>Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695 Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280 Situació: Amposta</small>



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

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.

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 LE051725-R02 27/2/2025
Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695 Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280 Situació: Amposta		
La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodQR		

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

- 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 l'equivalència 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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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,

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



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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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 compta 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 l'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.

Amposta, novembre de 2024

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	VISAT LE051725-R02 27/2/2025
Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695 Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280 Situació: Amposta		
La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodQR		

DOCUMENT 4. PRESSUPOST

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA



Jacint Verdaguer, 11-13, 43870 Amposta (Tarragona)



Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

ÍNDEX

1.	AMIDAMENTS.....	1
2.	PRESSUPOST	6
3.	RESUM DEL PRESSUPOST	12
4.	ÚLTIM FULL.....	13

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 LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

1. AMIDAMENTS

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

AMIDAMENTS

Data: 21/11/24

Pàg.: 1

Obra	01	PRESSUPOST 141.1.V2
Capítol	01	CAMP FOTOVOLTAIC
Subcapítol	10	EQUIPS DE PROTECCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PB12-DIXO	m	Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior, muntants cada 200 cm i brèndoles cada 20 cm, de 100 a 120 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella. La barana haurà de complir el que s'indica en el Codi Tècnic CTE SUA 1-3.2 i el Document Bàsic SE-AE (3.2.1.). Ha d'estar verificada i ha de tenir un Certificat de compliment de la CTE. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.

AMIDAMENT DIRECTE 333,000

Obra	01	PRESSUPOST 141.1.V2
Capítol	01	CAMP FOTOVOLTAIC
Subcapítol	11	MÒDULS FOTOVOLTAICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-.500	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/conexió a xarxa, LONGI SOLAR mod. LR5-66HPH-500M-G2 (o model similar), de dimensions 2093x1134x35mm i potència pic 500 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, muntat i connectat. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc.

AMIDAMENT DIRECTE 244,000

Obra	01	PRESSUPOST 141.1.V2
Capítol	01	CAMP FOTOVOLTAIC
Subcapítol	12	ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE.-P.02PRO	U	Estructura de suport per a 1 mòdul fotovoltaic en posició horitzontal, SCHLETTER FixGrid PRO (o model similar), de perfils d'alumini extruït i peces de contrapès, amb inclinació de 10º, col·locada sobre terra o coberta plana. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc.

AMIDAMENT DIRECTE 244,000

2	F9F51010	m2	Peca prefabricada de formigó de dimensions 20x10x8cm i 3,5kg de pes. Col·locada en safata de l'estructura.
---	----------	----	--


AMIDAMENT DIRECTE 4.542,000

Obra	01	PRESSUPOST 141.1.V2
Capítol	02	INVERSOR I ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE2-H.23	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, HUAWEI mod. SUN2000-100KTL-M2 (o model similar), de dimensions 1035x700x365mm, potència nominal de sortida 100000 W, tensió nominal de sortida 400 V, rendiment màxim de 98,6%, grau de protecció IP-66, muntat i connectat. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc.

AMIDAMENT DIRECTE 1.000

2	ESTRUC	u	Estructura per l'inversor de mides 160x180x50 cm, formada per perfils d'acer galvanitzat, S275JR, segons UNE-EN 10025-2, perforats (fins a quatre verticals i cinc travessers). Amb base de silentblocks i porta d'acer galvanitzat en perfils laminats de dues fulles batents per protegir l'inversor del sol. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.
---	--------	---	--




COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

27/2/2025



AMIDAMENTS

Data: 15/11/24

Pàg.: 2

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra	01	PRESSUPOST 141.1.V2
Capítol	03	MATERIAL ELÈCTRIC
Subcapítol	31	PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG4N-F.02	u	Fusible cilíndric per a protecció de circuits CC, de tipus gPV de calibre 20A, tensió màxima 1000Vdc, integrat en portafusible aeri mascle-femella MC4, de dimensions 10x38 mm, muntat i connectat. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc.

AMIDAMENT DIRECTE 32,000

2	PG11-DB8U	u	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestra, muntat superficialment. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc.
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	PG4B-DWYD	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN
---	-----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

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

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

5	PG4C-BICS	u	Interruptor en càrrega modular de 160 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc.
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 2,000


6	PG41-EQVU	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 3 A, de desconexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

7	PG4A-EOKK	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc.
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000


8	PG60-77ON	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, preu mitjà, muntada sobre caixa o bastidor. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.
---	-----------	---	--



COL·LEGI D'INGENYERS DE TÈCNICS INDUSTRIALS DE TERRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

27/2/2025



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

AMIDAMENTS

Data: 15/11/24

Pàg.: 3

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra	01	PRESSUPOST 141.1.V2
Capítol	03	MATERIAL ELÈCTRIC
Subcapítol	32	CABLEJAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E5EJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc.

AMIDAMENT DIRECTE 100,000

2	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc.
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1.676,000

3	PG35-HJY8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, color verd i groc, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc.
---	-----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 166,000

4	PG33-E4GV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, color groc i verd, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 156,000

5	PG35-HIIT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc.
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 5,000


6	EG312VG	m	Cable amb conductor de coure amb designació H07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm2, color verd i groc, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.
---	---------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 5,000

7	EG312226	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata
---	----------	---	--


AMIDAMENT DIRECTE 15,000

8	PG33-E5GV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, color groc i verd, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat residus generats, etc.
---	-----------	---	--



COL·LEGI D'ENGINYERS
I TÈCNICS INDUSTRIALS
DE CASTELLÓ

VERSALEUD1925R02
47762028



Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

AMIDAMENTS

Data: 15/11/24

Pàg.: 4

AMIDAMENT DIRECTE 61,000

9 PG33-E690 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió de fums, col·locat en tub. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.

AMIDAMENT DIRECTE 61,000

10 PG33-E43D m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió de fums, col·locat en canal o safata. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc.

AMIDAMENT DIRECTE 183,000

Obra 01 PRESSUPOST 141.1.V2
Capítol 03 MATERIAL ELÈCTRIC
Subcapítol 33 CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2J-4BH7	m	Safata metàl·lica reixa Indeterminat d'acer electrozincat, d'alçària 50 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

AMIDAMENT DIRECTE 195,000

Obra 01 PRESSUPOST 141.1.V2
Capítol 04 MONITORATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG8Z-HD35	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x2x0,8 mm² trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, muntat en canalització i connectat. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.

AMIDAMENT DIRECTE 57,000

2 PP47-6638 u Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat

AMIDAMENT DIRECTE 20,000


3 PG2N-EUK5 m Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort

AMIDAMENT DIRECTE 20,000

4 PG11-DB8E u Armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE 1,000


5 PG47-ELTN u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.



COL·LEGI D'ENGINYERS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

AMIDAMENTS

Data: 15/11/24

Pàg.: 5


			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
6	EGE4LOG3	u	Sistema intel·ligent Smart logger3000A per la comunicació i monitorització per inversors Huawei de la gamma SUN2000 o similar. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
7	ITR2	u	Mesurador d'energia y control d'injecció zero LACECAL mod. ITR 2.0 /5A, apte per a transformadors d'intensitat associats amb 5A d'intensitat secundària nominal. Inclou transformadors d'intensitat i la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
8	PP7A-6SB6	u	Switch 10/100 Ethernet de 5 ports, muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
9	KG51XXX1	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la mesura d'energia Generada . Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat i la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
10	EP7EXXX2	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
11	EP7EXXX1	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou font d'alimentació, i convertidor RS485/USB	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra 01 PRESSUPOST 141.1.V2
Capítol 05 VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ, POSADA EN SERVEI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO	
1	VERIF.	U	Verificació de la instal·lació fotovoltaica de 50 fins a 100kW	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	INSPEC.	U	Inspecció inicial de la instal·lació fotovoltaica de 50 fins a 100 kW	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	SERVEI	U	Posada en servei de la instal·lació fotovoltaica de 50 fins a 100 kW	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra 01 PRESSUPOST 141.1.V2
Capítol 06 DOCUMENTACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO	
1	CERT.	U	Certificat de la instal·lació fotovoltaica de 50 fins a 100 kW	




COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02

27/2/2025



AMIDAMENTS

Data: 15/11/24

Pàg.: 6

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

Pàgina 197 de 237 del document 80e7bc6b-6a92-447e-b737-72e842618a0a_flattened.pdf amb Hash MD5 c50b607a14468ae3428e138d3f3fa688



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

2. PRESSUPOST

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

PRESSUPOST

Data: 21/11/24

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost 141.1.v2
Capítol	01	Camp fotovoltaic
Subcapítol	10	Equips de protecció

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	PB12-DIXO	m			
		Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior, muntants cada 200 cm i brèndoles cada 20 cm, de 100 a 120 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella. La barana haurà de complir el que s'indica en el Codi Tècnic CTE SUA 1-3.2 i el Document Bàsic SE-AE (3.2.1.). Ha d'estar verificada i ha de tenir un Certificat de compliment de la CTE. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 12)	92,77	333,000	30.892,41

TOTAL	Subcapítol	01.01.10			30.892,41
-------	------------	----------	--	--	-----------

Obra	01	Pressupost 141.1.v2
Capítol	01	Camp fotovoltaic
Subcapítol	11	Mòduls fotovoltaics

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE5-.500	u			
		Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, LONGI SOLAR mod. LR5-66HPH-500M-G2 (o model similar), de dimensions 2093x1134x35mm i potència pic 500 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, muntat i connectat. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc. (P - 36)	120,25	244,000	29.341,00

TOTAL	Subcapítol	01.01.11			29.341,00
-------	------------	----------	--	--	-----------

Obra	01	Pressupost 141.1.v2
Capítol	01	Camp fotovoltaic
Subcapítol	12	Estructura

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE.-P.02PRO	U			
		Estructura de suport per a 1 mòdul fotovoltaic en posició horitzontal, SCHLETTER FixGrid PRO (o model similar), de perfils d'alumini extruït i peces de contrapès, amb inclinació de 10º, col·locada sobre terra o coberta plana. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc. (P - 34)	128,08	244,000	31.251,52
2	F9F51010	m2			
		Peça prefabricada de formigó de dimensions 20x10x8cm i 3,5kg de pes. Col·locada en safata de l'estructura. (P - 8)	0,77	4.542,000	3.497,34

TOTAL	Subcapítol	01.01.12			34.748,86
-------	------------	----------	--	--	-----------

Obra	01	Pressupost 141.1.v2
Capítol	02	Inversor i estructura

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE2-H.23	u			
		Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, HUAWEI mod. SUN2000-100KTL-M2 (o model similar), de dimensions 1035x700x365mm, potència nominal de sortida 100000 W, tensió nominal de sortida 400 V, rendiment màxim de 98,6%, grau de protecció IP-66, muntat i connectat. Inclou la totalitat d'accessoris, part	4.282,12	1,000	4.282,12



COL·LEGI D'INGENYERS DE TÈCNICS INDUSTRIALS DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02

27/2/2025



PRESSUPOST

Data: 15/11/24

Pàg.: 2

2	ESTRUC	u	Estructura per l'inversor de mides 160x180x50 cm formada per perfils d'acer galvanitzat, S275JR segons UNE-EN 10025-2, perforats (fins a quatre verticals i cinc travessers). Amb base de silentblocks i porta d'acer galvanitzat en perfils laminats de dues fulles batents per protegir l'inversor del sol. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 7)	1.125,06	1,000	1.125,06
---	--------	---	---	----------	-------	----------

TOTAL	Capítol	01.02				5.407,18
--------------	----------------	--------------	--	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost 141.1.v2
Capítol	03	Material elèctric
Subcapítol	31	Proteccions

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG4N-F.02	u	Fusible cilíndric per a protecció de circuits CC, de tipus gPV de calibre 20A, tensió màxima 1000Vdc, integrat en portafusible aeri mascle-femella MC4, de dimensions 10x38 mm, muntat i connectat. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc. (P - 31)	16,79	32,000	537,28
2	PG11-DB8U	u	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc. (P - 14)	387,55	1,000	387,55
3	PG4B-DWYD	u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 29)	43,50	1,000	43,50
4	PG47-ELQF	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 26)	41,01	1,000	41,01
5	PG4C-BICS	u	Interrupctor en càrrega modular de 160 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, etc. (P - 30)	141,62	2,000	283,24
6	PG41-EQVU	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 3 A, de desconexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 25)	494,11	1,000	494,11
7	PG4A-EOKK	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc. (P - 28)	768,57	1,000	768,57
8	PG60-77ON	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, preu mitjà, muntada sobre caixa o bastidor. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 32)	10,89	1,000	10,89



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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

PRESSUPOST


Data: 15/11/24

Pàg.: 3

TOTAL	Subcapítol	01.03.31	2.566,15
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost 141.1.v2
Capítol	03	Material elèctric
Subcapítol	32	Cablejat

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIO	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG33-E5EJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc. (P - 20)	1,22	100,000	122,00
2	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc. (P - 18)	2,30	1.676,000	3.854,80
3	PG35-HJY8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, color verd i groc, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc. (P - 24)	2,90	166,000	481,40
4	PG33-E4GV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, color groc i verd, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 19)	8,34	156,000	1.301,04
5	PG35-HIIT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc. (P - 23)	1,32	5,000	6,60
6	EG312VG	m	Cable amb conductor de coure amb designació H07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm2, color verd i groc, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 3)	1,32	5,000	6,60
7	EG312226	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 2)	1,37	15,000	20,55
8	PG33-E5GV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, color groc i verd, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 21)	9,85	61,000	600,85
9	PG33-E690	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat,	11,27	61,000	687,47



COL·LEGI D'ENGINYERS

TÈCNICS INDUSTRIALS


DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695

Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280

VISAT LE051725-R

27/2/2025





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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

PRESSUPOST

Data: 15/11/24

Pàg.: 4

10	PG33-E43D	m	gestió de residus generats, etc. (P - 22)			
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, mitjans auxiliars, etc. (P - 17)	17,88	183,000	3.272,04

TOTAL	Subcapítol	01.03.32				10.353,35
--------------	-------------------	-----------------	--	--	--	------------------


Obra	01	Pressupost 141.1.v2
Capítol	03	Material elèctric
Subcapítol	33	Canalitzacions

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1 PG2J-4BH7	m	Safata metàl·lica reixa Indeterminat d'acer electrozincat, d'alçària 50 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 15)	20,92	195,000	4.079,40

TOTAL	Subcapítol	01.03.33				4.079,40
--------------	-------------------	-----------------	--	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost 141.1.v2
Capítol	04	Monitoratge


NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG8Z-HD35	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x2x0,8 mm2 trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, muntat en canalització i connectat. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 33)	1,36	57,000	77,52
2	PP47-6638	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat (P - 37)	20,38	20,000	407,60
3	PG2N-EUK5	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort (P - 16)	1,77	20,000	35,40
4	PG11-DB8E	u	Armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment (P - 13)	283,22	1,000	283,22
5	PG47-ELTN	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 27)	72,03	1,000	72,03
6	EGE4LOG3	u	Sistema intel·ligent Smart logger3000A per la comunicació i monitorització per inversors Huawei de la gamma SUN2000 o similar. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 4)	767,26	1,000	767,26
7	ITR2	u	Mesurador d'energia y control d'injecció zero LACECAL mod. ITR 2.0 /5A, apte per a transformadors d'intensitat associats amb 5A d'intensitat secundària nominal. Inclou transformadors d'intensitat i la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 10)	1.050,97	1,000	1.050,97
8	PP7A-6SB6	u	Switch 10/100 Ethernet de 5 ports, muntat superficialment (P - 38)	67,73	1,000	67,73
9	KG51XXX1	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la mesura d'energia Generada . Amb protocol de comunicacions serial	677,61	1,000	677,61



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Enllagament: Cesar Sant Cristòfol - 278.280

VISAT LE051725-R
27/2/2025





COL·LEGI D'ENGINYERS
DE TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

PRESSUPOST

Data: 15/11/24

Pàg.: 5

		Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat i la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 11)				
10	EP7EXXX2	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. (P - 6)	276,36	1,000	276,36
11	EP7EXXX1	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou font d'alimentació, i convertidor RS485/USB (P - 5)	1.023,29	1,000	1.023,29

TOTAL	Capítol	01.04				4.736,99
-------	---------	-------	--	--	--	----------

Obra	01	Pressupost 141.1.v2
Capítol	05	Verificació, Inspecció, Posada en servei

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	VERIF.	U	Verificació de la instal·lació fotovoltaica de 50 fins a 100kW (P - 40)	225,00	1,000	225,00
2	INSPEC.	U	Inspecció inicial de la instal·lació fotovoltaica de 50 fins a 100 kW (P - 9)	655,00	1,000	655,00
3	SERVEI	U	Posada en servei de la instal·lació fotovoltaica de 50 fins a 100 kW (P - 39)	450,00	1,000	450,00

TOTAL	Capítol	01.05				1.330,00
-------	---------	-------	--	--	--	----------

Obra	01	Pressupost 141.1.v2
Capítol	06	Documentació

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1 CERT.	U	Certificat de la instal·lació fotovoltaica de 50 fins a 100 kW (P - 1)	215,00	1,000	215,00

TOTAL	Capítol	01.06				215,00
-------	---------	-------	--	--	--	--------



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VISAT LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

3. RESUM DEL PRESSUPOST

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	Camp fotovoltaic	94.982,27
Capítol	01.02	Inversor i estructura	5.407,18
Capítol	01.03	Material elèctric	16.998,90
Capítol	01.04	Monitoratge	4.736,99
Capítol	01.05	Verificació, Inspecció, Posada en servei	1.330,00
Capítol	01.06	Documentació	215,00
Obra	01	Pressupost 141.1.v2	123.670,34
			123.670,34
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost 141.1.v2	123.670,34
			123.670,34

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta**VISAT LE051725-R02
27/2/2025**

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

4. ÚLTIM FULL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	123.670,34
13 % Despeses generals SOBRE 123.670,34.....	16.077,14
6 % Benefici industrial SOBRE 123.670,34.....	7.420,22
Subtotal	147.167,70
21 % IVA SOBRE 147.167,70.....	30.905,22
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	178.072,92

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT SETANTA-VUIT MIL SETANTA-DOS EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)

Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

DOCUMENT 5. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL DE 100 kW SOBRE LA COBERTA DE LA RESIDÈNCIA D'AVIS D'AMPOSTA



Jacint Verdaguer, 11-13, 43870 Amposta (Tarragona)



Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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	3
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	6
3.	ESTABLIMENT POSTERIOR D'UN PLA DE SEGURETAT I SALUT A L'OBRA	7
4.	CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA	8
4.1.	MAQUINÀRIA.....	8
4.2.	MITJANS AUXILIARS.....	8
4.3.	ACCESSOS	8
4.4.	SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA ELÈCTRICA	9
4.5.	SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE.....	9
4.6.	SERVEIS HIGIÈNICS.....	9
4.7.	INTERFERÈNCIES I SERVEIS AFECTATS PER L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.....	9
5.	ANÀLISIS DELS RISCOS, MESURES PREVENTIVES I PROTECCIONS.....	10
5.1.	INTRODUCCIÓ.....	10
5.2.	RISCOS LABORALS EVITABLES: MESURES TÈCNIQUES DE PREVENCIÓ.....	10
5.3.	RISCOS LABORALS NO EVITABLES: MESURES TÈCNIQUES DE PROTECCIÓ.....	10
5.3.1.	CONSIDERACIONS RESPECTE L'ÚS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI'S)	11
5.3.2.	CONSIDERACIONS RESPECTE L'US DE PROTECCIONS COL·LECTIVES.....	12
5.4.	INSTAL·LACIÓ PROVISIONAL CONTRA INCENDIS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.....	12
6.	IDENTIFICACIÓ DE RISCOS I MESURES DE PROTECCIÓ	13
6.1.	PROCÉS CONSTRUCTIU	13
6.1.1.	REPLANTEIG	13
6.1.2.	ACOPÍ I TRANSPORT DE MATERIALS.....	15

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

6.1.3.	MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA	17
6.1.4.	MUNTATGE DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	18
6.2.	INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT	20
6.3.	MAQUINÀRIA.....	21
6.3.1.	MAQUINÀRIA D'ELEVACIÓ.....	21
6.3.2.	EINES ELÈCTRIQUES	22
6.4.	EINES MANUALS	23
6.5.	CONSIDERACIONS RESPECTE ALS APARELLS I EINES D'ELEVACIÓ	24
6.6.	DANYS A TERCERS.....	26
7.	FORMACIÓ.....	27
8.	SALUT I MEDICINA PREVENTIVA.....	28
8.1.	FARMACIOLA	28
8.2.	ASSISTÈNCIA A ACCIDENTATS.....	28
8.3.	RECONeixEMENT MÈDIC.....	28
9.	CONCLUSIONS	29

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 LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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, l'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 223/2008 Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Línies elèctriques de Alta Tensió, amb les seves ITC's.
- Reial Decret 337/2014 Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en instal·lacions elèctriques de Alta Tensió, amb les seves ITC's.
- 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 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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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 100.000 W i 122.000 W pic repartits a la coberta d'un edifici existent, interconnectat a la xarxa interior elèctrica de baixa tensió, amb la finalitat d'autoconsumir l'electricitat generada.

La instal·lació consta bàsicament d'un generador fotovoltaic format per 244 panells de 500 W pic disposats de la següent forma:

INVERSOR	NÚM DE CADENES	NÚM DE PANELLS PER CADENA	TIPUS DE DISPOSICIÓ	INCLINACIÓ	AZIMUT
1	12	15	Estructura inclinada sobre teulada plana	10°	28° Oest
1	4	16	Estructura inclinada sobre teulada plana	10°	28° Oest

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, ..., tots ells lligats amb arnés a la línia de vida i xarxa de protecció.

També 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: Fundació Serveis Socials del Montsià (FUSSMONT)

CIF: G-43908599

ADREÇA: Jacint Verdaguer, 11-13 Amposta (Tarragona)

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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 Sant Cristòfol, 278-280, 43870 Amposta, (Tarragona)**COORDENADES UTM:** (Datum ETRS89) X: 294.550,74, Y: 294.550,74 (HUS:31)**REFERENCIA CADASTRAL:** 43014A035001290001ZR**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: AmpostaVISAT LE051725-R02
27/2/2025

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

2.6. PRESSUPOST

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

Codi	Descripció	Total
C01	CAMP FOTOVOLTAIC	94.982,27 €
C02	INVERSOR I ESTRUCTURA	5.407,18 €
C03	MATERIAL ELÈCTRIC	16.998,90 €
C04	MONITORITZACIÓ	4.736,99 €
C05	TREBALLS DE VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I POSADA EN SERVEI	1.330,00 €
C06	DOCUMENTACIÓ	215,00 €
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)		123.670,34 €
DESPESES GENERALS (13% s/PEM)		16.077,14 €
BENEFICI INDUSTRIAL (6% s/PEM)		7.420,22 €
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DE CONTRACTA (PEC)		147.167,70 €
I.V.A. (21% s/PEC)		30.905,22 €
TOTAL PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ (PBL)		178.072,92 €

El Pressupost Base de Licitació (PBL) ascendeix a la quantitat total de 178.072,92€ (CENT SETANTA-VUIT MIL SETANTA-DOS EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS).

2.7. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució previst és de 20 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.

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

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

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



2.8. PLA D'EXECUCIÓ

TASQUES	SETMANA 1					SETMANA 2					SETMANA 3					SETMANA 4				
REPLANTEIG																				
ACOPI DE MATERIAL																				
MUNTATGE																				
Estructura																				
Mòduls fotovoltaics																				
Cablejat																				
Inversors																				
Quadres de Protecció de CC i CA																				
Monitoratge																				
Interconnexió																				
PROVES																				
CONNEXIÓ PROVISIONAL																				
CONNEXIÓ DEFINITIVA																				

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 Sant Cristòfol, 278-280
 Situació: Amposta

**VISAT LE051725-R02
27/2/2025**


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

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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 als treballadors 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

Abans del començament de qualsevol treball de moviment de terres i excavacions, es fa necessari conèixer tots els serveis que es puguin veure afectats per la mateixa, com l'abastiment d'aigua, electricitat, xarxa de sanejament, etc., per estar previnguts i prendre les mesures oportunes davant qualsevol eventualitat que pugui presentar-se durant la realització d'aquests treballs.



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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

- 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.
- Sobreesforços, 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 D'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.

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 cascoleta 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.
- 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.

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

- 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



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

- Protectors dels ulls i de la cara
- 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:**

- Atropellaments, aixafaments i col·lisions originats per maquinària i vehicles.
- Bolcament i lliscament de vehicles en obra.
- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.
- Sobreesforços.
- Partícules de pols.
- Xoc entre vehicles.
- Contacte amb línies elèctriques.
- Soroll.
- Ensorrament o soterrament.

- **Mesures de seguretat:**

- 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.
- Mantenir un ordre en els materials, delimitant la zona d'apilament i mantenint-la neta i lliure d'obstacles.
- 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.
- 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...
- 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.
- En camions de transport, abans d'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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

- En camions de transport, en l'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.
- En els camions grua, abans d'iniciar les maniobres es calçaran les rodes i els gats estabilitzadors. Els ganxos disposaran de pestell de seguretat.
- Es prohibeix superar la capacitat màxima de la ploma.
- 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.
- 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.
- 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:

- 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 l'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.

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 LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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.

- Línies de vida o 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.
- 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:**

- 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.
- Caigudes d'objectes sobre persones.
- Lesions oculars per cossos estranys.
- Cremades a la cara.
- Projecció de fragments o partícules.
- Radiacions no ionitzants per soldadura o exposició al sol.
- Postures forçades o moviments repetitius.

- **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 les tasques d'elevació i col·locació de materials 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.
 - 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.

- Caigudes d'objectes sobre persones.
- Lesions oculars per cossos estranys.
- Descàrregues elèctriques.

- **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 les tasques d'elevació i col·locació de materials 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.
- En el muntatge dels mòduls fotovoltaics 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.

6.2. 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.
- Sobreexforços.
- 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 sobreexforços, 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 manganues en quadres i grups elèctrics.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

- Els muntatges i de muntatges elèctrics seran realitzats per un instal·lador autoritzat.
 - 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 del moment d'inici de les obres.
 - 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.
 - Els empalmes es faran seguint les instruccions i normes del fabricant.
- **Proteccions col·lectives:**
 - Senyalitzar i tancar la zona de treball.
 - Línies de vida o baranes perimetrals.
 - Il·luminació de la zona de treball.
 - Perfecte estat de seguretat de les eines.
 - Manteniment i reposició de les proteccions.
- **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
 - 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 l'estructura i els mòduls fotovoltaics

- **Identificació dels riscos laborals:**
 - Bolcament del camió-ploma o plataforma elevadora.
 - Electrocutió.
 - Caigudes de personal al mateix nivell.
 - Caigudes de personal a diferent nivell.
 - Sobreesforços.
 - Atrapament i aixafament.
 - Atropellament de persones.
 - Despreniment de la càrrega durant el transport.
 - Despreniment de la càrrega durant la tasca d'elevació.
 - 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.
 - E buló que porti rosca s'estrenyerà 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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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 LE051725-R02
27/2/2025

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta



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

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 tònic 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 l'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.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

Col·legiat: CASTELLÀ CARLOS, JAUME - 18695
Emplaçament: Carrer Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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

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 d'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.

Amposta, novembre de 2024

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 Sant Cristòfol, 278-280
Situació: Amposta

VISAT LE051725-R02
27/2/2025



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