PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

EMPLAÇAMENT: Polígon 13 Parcel·la 89, 08253, Sant Salvador de Guardiola, Barcelona

JUNY 2024

Agència Comarcal de l'Energia del Bages

es itec enginyeria instal·ladora energia

Consell Comarcal del Bages

Diputació Barcelona

Xarxa Oficines Comarcals de Transició Energètica

DADES DEL PROJECTE	
DESCRIPCIÓ:	Instal·lació FV de 10,92 kWp d'autoconsum individual amb compensació d'excedents
EMPLAÇAMENT:	Polígon 13 Parcel·la 89, 08253, Sant Salvador de Guardiola, Barcelona

DADES DEL CLIENT	
NOM:	CONSELL COMARCAL DEL BAGES
ADREÇA:	C/ Muralla de Sant Domènec 24, 08241, Manresa, Barcelona

AUTOR DEL PROJECTE	
NOM:	Raimon Renau Permanyer
COL·LEGIAT:	Col. No: 12.676
EMPRESA:	ESITEC ENERGIA S.L.
NIF:	B-66067117
DIRECCIÓ:	C/ París 207, 5e 1a 08008 Barcelona (Barcelona)

ÍNDEX DOCUMENTS

DOCUMENT 1 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1 DADES GENERALS 1
1.1 ANTECEDENTS 1
1.2 IDENTIFICACIÓ DEL PROMOTOR 1
1.3 IDENTIFICACIÓ DE L'AUTOR 1
1.4 OBJECTE 1
1.5 CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ 1
1.6 DADES DE L'EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ 2
1.7 CODI CPV I CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA 2

DOCUMENT 2 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

1 NORMATIVA D'APLICACIÓ 1
2 DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 1
2.1 TIPOLOGIA D'AUTOCONSUM 1
2.2 MODE DE CONNEXIÓ A XARXA 1
2.3 MÒDULS FOTOVOLTAICS 2
2.4 INVERSORS 2
2.4.1 CONFIGURACIÓ STRINGS 2
2.5 CABLEJAT I CANALITZACIONS 3
2.6 EQUIPS DE PROTECCIÓ 3
2.7 SISTEMA DE MONITORATGE 3
2.8 ESTRUCTURA DE SUPORT 4
3 UBICACIÓ D'EQUIPS 5
4 MESURES PRL 6
5 MEDI AMBIENT 6
5.1 AFECTACIÓ ESPAIS D'INTERÈS NATURALS 6
5.2 REDUCCIÓ D'EMISSIONS 6

DOCUMENT 3 CÀLCULS

1 CÀLCULS ELÈCTRICS 1
1.1 JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ELÈCTRICS 1
1.2 RESULTATS DE CÀLCULS ELÈCTRICS 2
2 SIMULACIÓ ENERGÈTICA PVSYST 1
2.1 ESTUDI ENERGÈTIC 2
2.1.1 CONSUMS 2
2.1.2 GENERACIÓ 2
2.2 ESTUDI ENERGÈTIC 3
2.3 ESTUDI ECONÒMIC 4
3 JUSTIFICACIÓ ESTRUCTURAL 5
3.1 SUBESTRUCTURA FOTOVOLTAICA 5
3.2 JUSTIFICACIÓ DE LA CAPACITAT ESTRUCTURAL DE LES COBERTES 5
ANNEX 1 CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 7
ANNEX 2 INFORME DE SIMULACIÓ ENERGÈTICA 8
ANNEX 3 INFORME ESTRUCTURA DE SUPORT 9
ANNEX 4 JUSTIFICACIÓ DE CAPACITAT ESTRUCTURAL 10

DOCUMENT 4 PLÀNOLS

DOCUMENT 5 PRESSUPOST

DOCUMENT 6 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT 7 GESTIÓ DE RESIDUS

DOCUMENT 8 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

DOCUMENT 9 PLA DE MANTENIMENT

DOCUMENT 10 JUSTFIICACIÓ DEL COMPLIMENT DEL PROJECTE DEL PRINCIPI DE NO CAUSAR DANY SIGNIFICATIU A CAP DELS OBJECTIUS MEDIAMBIENTALS

DOCUMENT 11 PLA DE TREBALL

DOCUMENT 12 FITXES TÈCNIQUES

DOCUMENT 13 REPORTATGE FOTOGRÀFIC

DOCUMENT 1 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

1 DADES GENERALS

1.1 ANTECEDENTS

El Consell Comarcal del Bages, a través del suport tècnic d'assistència en matèria d'energia que presta als ajuntaments (Agència Comarcal de l'Energia del Bages) ha contractat la redacció de diversos projectes executius d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica per a l'autoconsum dels edificis de bombament i dipòsits, amb l'objectiu d'impulsar el desenvolupament de les energies renovables i avançar en la transició energètica, així com per contribuir a l'assoliment de les fites de l'Agenda 2030 i el Pacte de les Alcaldies pel Clima i l'Energia.

1.2 IDENTIFICACIÓ DEL PROMOTOR

El promotor del projecte és el Consell Comarcal del Bages, amb NIF P5800009B, amb adreça Muralla de Sant Domènec 24, 08241, Manresa, Barcelona.

1.3 IDENTIFICACIÓ DE L'AUTOR

L'autor del present projecte és l'empresa ESITEC Energia SL amb NIF B66067117, amb adreça C\ París, 207, 5è, 1a, 08008, Barcelona.

1.4 OBJECTE

L'objecte del present projecte, és el de definir la proposta d'un sistema de generació elèctrica mitjançant energia solar fotovoltaica per **autoconsum individual amb compensació d'excedents**, que anirà sobre la coberta d'un dipòsit i d'una caseta.

1.5 CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

El projecte preveu la instal·lació d'un camp fotovoltaic a la coberta d'un dipòsit en el municipi de Sant Salvador de Guardiola, a la ubicació Polígon 13, Parcel·la 89, 08253, Sant Salvador de Guardiola, Barcelona amb un règim d'autoconsum indidvidual amb excedents acollit a compensació.

La instal·lació fotovoltaica presenta una potència nominal de 10 kW, composada per 26 mòduls fotovoltaics de 420 Wp amb una potència total pic de 10,92 kWp. S'acollirà a un règim d'autoconsum individual amb excedents i acollit a compensació segons RD 244/2019 pel qual es regulen totes les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament amb autoconsum. D'altra banda també s'acollirà segons RD 1699/2011 del 18 de Novembre pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

La present memòria descriu la instal·lació fotovoltaica des del camp generador fins al punt de connexió amb la xarxa interior de Baixa Tensió. La instal·lació consta d'un inversor de potència nominal de sortida de 10 kW. Els mòduls s'instal·laran a la mateixa coberta del dipòsit amb un sistema d'estructura que elevarà els panells de manera que aquests tinguin una inclinació de 15º respecte la horitzontal, i també a la coebrta de la caseta que és una coberta inclinada a un aigua de xapa grecada, on els panells s'instal·laran de manera coplanar. Es considera la separació pertinent entre panells per a dur a terme el manteniment i per evitar que es produeixin ombres entre ells.

La connexió dels mòduls es durà a terme mitjançant els connectors ràpids que duen incorporats. Aquests es connectaran en sèrie formant cadenes. El dimensionament dels strings s'ha dissenyat de tal manera que la tensió d'aquesta es situï al interval MPPT o rang de tensió de l'inversor en el que aquest és capaç de seguir el punt de màxima potència, optimitzant així el rendiment de la instal·lació.

No es projecta una caixa específica per les proteccions del tram de corrent continu, ja que l'inversor proposat ja disposa de descarregadors de sobretensions de tipus II i seccionadors manuals de càrrega. El model d'inversor proposat també incorpora les proteccions de sobretensió del tram d'alterna, de forma que no es projecten. Tampoc es projecta una caixa específica per les proteccions de corrent alterna ja que en el quadre existent hi ha suficient espai per poder instal·lar les proteccions pertinents de la fotovoltaica i dels aparells de mesura.

El RD 244/2019 d'autoconsum defineix els equips de mesura que disposaran les instal·lacions segons la modalitat d'autoconsum. En el cas de la instal·lació descrita s'haurà de disposar d'almenys un comptador de subministrament bidireccional en el punt frontera. Tot seguit s'aporta un resum executiu de la instal·lació fotovoltaica:

Taula 1.1. Resum executiu de la instal·lació fotovoltaica

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS I COMPENSACIÓ	
Nom que identifica la instal·lació	Triple Bobament Sant Salvador
CAMP FOTOVOLTAIC	
Orientació (graus azimut)	14º/-69º
Inclinació (graus)	15º/5º
Número total de mòduls	26
Tipus de tecnologia	Monocristal·lí *Half cell*
Potència FV instal·lada	10,92 kWp
Superfície de captació	46,86 m^2
INVERSORS	
Número d'inversors	1
Potència nominal de sortida	10 kWn
Tensió i freqüència de sortida	400 V / 50 Hz
Configuració strings	1 string de 18 mòduls per 1 MPPT 1 string de 8 mòduls per 1 MPPT
INTERCONNEXIÓ AMB XARXA	
Punt interconnexió	Connexió a través de xarxa de BT
Tipus d'interconnexió	BT, trifàsica a 400 V
Tipologia de comptador	Bidireccional
DADES GENERACIÓ	
Estimació energia generada	13,828 MWh
kWh/kWp/any	1266 kWh/kWp/any

Subministrament elèctric:

Titular	Consell Comarcal del Bages
NIF	P5800009B
Tensió	400V
CUPS	ES0031408263121001FL0F
Potència contractada	-
Tarifa	3.0TD

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

AUTOCONSUM INDIVIDUAL	
COEFICIENTS ESTÀTICS DE REPARTIMENT	
ES0031408263121001FL0F	100%
CARACTERÍSTIQUES I RESULTATS ANUALS	
Demanda total	127.906 kWh
Energia autoconsumida	8.550 kWh
Autoconsum vers demanda	7 %
Consum de xarxa	119.356 kWh
Producció fotovoltaica	13.828 kWh
Autoconsum vers la producció	62 %
Excedents	5.278 kWh
Excedents vers producció	38 %
Estalvi de CO_2	1.696,28 kgCO_2
Retorn de la inversió	11 anys

Classificació i qualificació del sòl segons mapa urbanístic de Catalunya:

Figura 1.1 Dades i informació urbanística de l'equipament

1.6 DADES DE L'EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica es realitzarà al **Dipòsit Triple Bombament Sant Slavador**, situat al Polígon 13 Parcel·la 89, 08253, Sant Salvador de Guardiola, Barcelona. El propietari de la parcel·la és **el Consell Comarcal del Bages**.

Es tracta d'una coberta d'un dipòsit i d'una caseta, situat al costat sud oest de Manresa, al costat de Sant Salvador de Guardiola. Les característiques principals de l'emplaçament són les següents:

Taula 1.2 Dades de l'emplaçament

Dada	Valor
Referència cadastral	08097A013000890001RM
Superfície parcel·la	378 m²
CUPS	ES0031408263121001FL0F
Coordenades GPS	41° 40′ 41,2″ N 1° 45′ 46,3″ E
Coordenades UTM	397.020 N 4.614.771 E 31N
Altitud	289 m.s.n.m

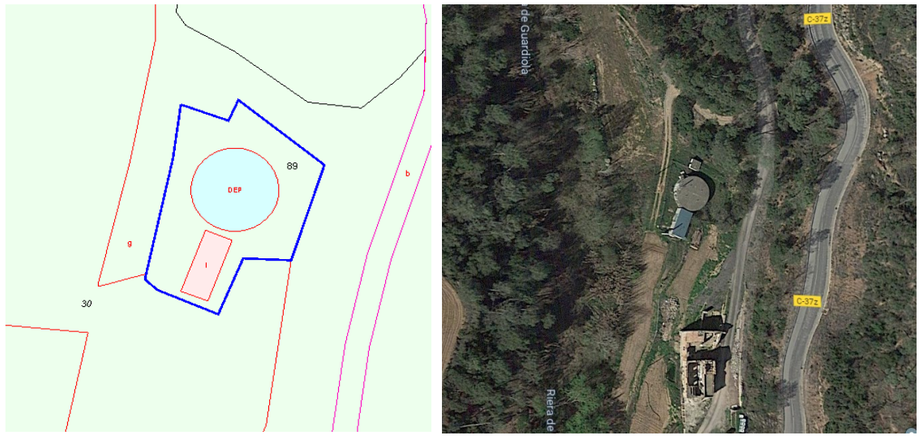


Figura 1.2 Emplaçament de la parcel·la

1.7 CODI CPV I CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

D'acord amb la legislació vigent, els contractes d'obra es classifiquen en categories segons la seva quantia. L'expressió de la quantia s'efectuarà per referència al Valor Estimat del Contracte abans d'IVA quan la durada d'aquest sigui igual o inferior a un any, i per referència al valor mitjà anual del mateix, quan es tracta de contractes de durada superior. La classificació empresarial està formada per tres conceptes:

I. el grup (que és una classificació general d'activitats)
II. el subgrup (que és una subdivisió dins d'un grup general d'activitats)
III. la categoria (que indica el límit màxim econòmic al qual podrà licitar l'empresa d'acord amb les determinacions de l'article 56.1 de la LCSP).

La classificació exigible als contractistes per a presentar-se a la licitació de les obres és la següent:

Grup i subgrup Categoria segons RD 773/2015

GRUP	I (Instal·lacions elèctriques)
SUBGRUP	4 (Instal·lacions elèctriques sense qualificació específica)
CATEGORIA	1 (quantia inferior a 150.000 euros PEC sense IVA)

C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

Codi CPV

Tipus	CPV	Descripció
Divisió	09000000-3	Derivats del petroli, combustibles, electricitat i altres fonts d'energia
Grup	09300000-2	Electricitat, calefacció, energies solar i nuclear
Classe	09330000-1	Energia solar
Categoria	09332000-5	Instal·lació solar

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

DOCUMENT 2 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

1 NORMATIVA D'APLICACIÓ

- Reial decret 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1955/2000, de l'1 de desembre de 2000, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial Decret 1890/2008, de 14 de Novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves Instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07.
- Reial Decret 1110/2007, del 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial Decret 314/2006 del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació i les seves modificacions posteriors.
- Document Bàsic de Seguretat Estructural – Accions en l'edificació (DB-SE-AE).
- Document Bàsic de Seguretat d'Us (DB-SUA).
- Document Bàsic de Seguretat contra incendis (DB-SI).
- Reial Decret 842/2002 del 2 d'agost pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions complementàries (ITC-BT).
- Reial Decret 1627/97 sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 31/1995, de 8 novembre, de prevenció de Riscos Laborals.
- Condicions tècniques que han de complir les instal·lacions fotovoltaiques per a la connexió a la xarxa de distribució de e-distribución. NRZ103 i NRZ105.
- Real Decret 244/2021, del 21 de desembre, per el qual s'aproven mesures urgents en l'àmbit energètic per el foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables.
- Real Decret – Llei 23/2020, de 23 de juny, per el qual s'aproven mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per la reactivació econòmica.
- Reial Decret Llei 15/2018, del 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de segureta i salut als llocs de treball.
- Reial Decret 18/2022, de 18 d'octubre, pel qual s'aproven mesures de reforç de la protecció dels consumidors d'energia i de contribució a la reducció del consum de gas natural en l'aplicació del "Pla + seguretat per a la teva energia (+SE)", així com mesures en matèria de retribucions del personal del personal al servei del sector públic i de protecció de les persones treballadores agràries eventuals afectades per la sequera.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric (i modificacions posteriors)
- Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en projectes d'obres.
- Normes Tècniques Particulars d'ENDESA per a instal·lacions de generació elèctrica.

2 DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

2.1 TIPOLOGIA D'AUTOCONSUM

La instal·lació fotovoltaica s'acollirà a la modalitat d'autoconsum indidvidual amb compensació d'excedents.

2.2 MODE DE CONNEXIÓ A XARXA

El RD 244/2019, de 5 d'Abril, contempla la possibilitat que les instal·lacions es connectin a xarxa interior del consumidors associats mitjançant línies directes o a través de xarxa de distribució/transport.

El mètode de connexió que es planteja per l'equipament és una instal·lació amb connexió a xarxa interior a través del QGBT existent de l'edifici. Aquesta connexió inclourà tots els aparells de protecció i mesura necessaris per donar compliment tant al REBT com a la normativa específica de l'empresa distribuïdora com les normes NRZ i el Vademècum.

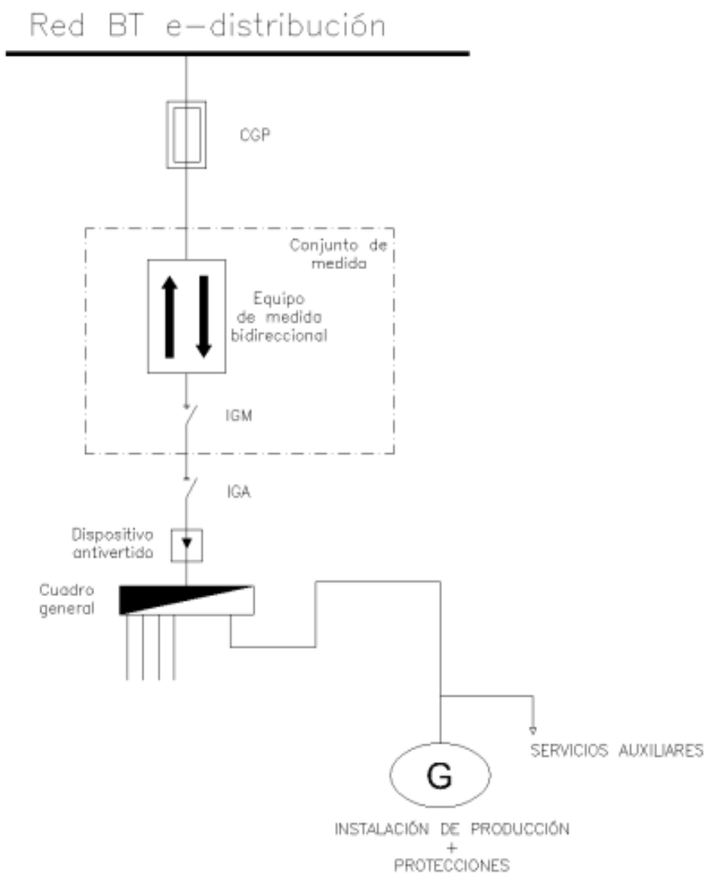


Figura 2.1 Esquema de connexió amb la xarxa de distribució. NRZ105

C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2.3 MÒDULS FOTOVOLTAICS

La instal·lació fotovoltaica d'aquest escenari s'ha dissenyat amb mòduls de 108 mitges cel·les amb tecnologia monocristal·lina. Tots els mòduls disposaran de certificats i estaran fabricats d'acord al sistema internacional d'administració de qualitat i ambient. A continuació, es mostren les característiques dels mòduls fotovoltaics emprats en el projecte.

Taula 2.1 Característiques dels mòduls fotovoltaics

Dada	Valor
Potència pic	420 Wp
Tensió màxima de potència V_{mpp}	31,51 V
Intensitat màxima potència I_{mpp}	13,33 A
Tensió circuit obert V_{oc}	38,11 V
Intensitat Curtcircuit I_{sc}	14,07 A
Nombre de cel·les	144
Material	Monocristal·lí
Dimensions	1.722 x 1.134 x 30 mm
Pes	21,8 kg

El camp fotovoltaic projectat estarà sobre la coberta d'un dipòsit i estarà compost per un total de 26 mòduls de 420 Wp amb una potència fotovoltaica instal·lada total de 10,92 kWp. La disposició del camp fotovoltaic sobre la coberta es pot veure a l'annex de plànols.

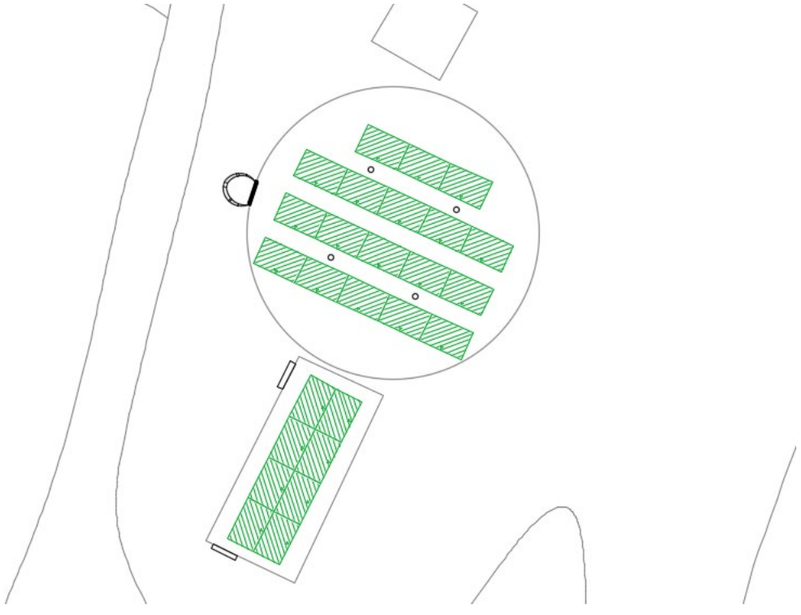


Figura 2.2 Implantació dels panells FV

S'ha de preveure una distància mínima entre files de mòduls per tal de garantir que no hi hagi ombres entre ells que puguin reduir el rendiment global de la instal·lació i per poder realitzar treballs de manteniment dels mòduls.

2.4 INVERSORS

La instal·lació s'ha dissenyat amb un inversor de potència nominal de sortida de 10 kW i amb 2 entrades MPPT. La potència màxima de sortida que proporcionara l'inversor és de 10 kW.

Tot seguit es mostren les principals característiques estàndards d'un model de referència d'inversor amb aquesta potència de sortida.

Taula 2.2 Característiques de l'inversor

Dada	Valor Inversor 1
Rang de tensions d'entrada	160 – 950 V
Tensió màxima d'entrada	1.080 V
Nombre d'entrades MPPT	2
Nombre d'entrades per MPPT	2
Potència nominal de sortida	10.000 W
Màxima corrent de sortida	17 A
Eficiència màxima	98,4 %
Dimensions	525 x 470 x 262 mm
Pes	25 kg

2.4.1 CONFIGURACIÓ STRINGS

La configuració de strings es realitza d'acord a l'optimització de l'eficiència dels panells en funció de la tensió òptima de l'inversor. D'acord amb la proposta d'inversor, la tensió òptima és de 600V.

La instal·lació fotovoltaica plantejada consta de 26 mòduls de 420 Wp, suposant una potència total instal·lada de 10,92 kWp i que constarà d'un inversor de potència nominal de sortida de 10 kWn. L'inversor consta de dues MPPT amb 2 entrades per cada MPPT. L'inversor disposa de les proteccions necessàries per protegir el tram de contínua.

El camp fotovoltaic s'organitza en 2 strings, un string de 18 mòduls i un string de 8 mòduls en sèrie, suposant una tensió, d'acord amb les especificacions del model proposat de mòduls fotovoltaics, de 567V per string de 18 mòduls i 252V per string de 8 mòduls. La connexió de cada un d'aquests strings amb els MPPT de l'inversor es realitza d'acord amb les instruccions del manual d'usuari del model d'inversor proposat. Els strings estan organitztast d'aquesta manera per tal d'arribar a la tensió d'arrencada lo abans possible, sent aquesta 200V, per poder començar a generar energia també el més aviat possible, a més a més d'apropar-nos a la tensió òptima de funcionament de l'inversor.

Així doncs, s'ocuparan les entrades dels MPPT de l'inversor de 10 kW de la següent manera:

- String 1 a MPPT1.
- String 2 a MPPT2.

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2.5 CABLEJAT I CANALITZACIONS

Els càlculs específics tan pel costat de corrent continu com de corrent altern que justifiquen la selecció del tipus i les característiques del cablejat, queden plasmats al document de càlculs.

Cablejat de CC

El cablejat de CC serà del tipus ZZ-F/H1Z2Z2-K 1,8KVDC, de coure classe 5 per instal·lació mòbil (F). L'aïllament i la coberta serà d'elastòmer termoestable lliure d'halògens. Són cables específics per instal·lacions solars fotovoltaiques i són capaços de suportar extremes condicions mediambientals. Les principals característiques d'aquest cablejat són:

- Servei mòbil
- Alta seguretat
- Treball a alta (120 ºC) i baixa temperatura (-40 ºC)
- Resistència a l'abrasió
- Endurança tèrmica per garantir una vida útil de 30 anys

Cablejat entre els mòduls fotovoltaics fins a les entrades MPPT de l'inversor. Els conductors que connectaran els strings dels mòduls fotovoltaics fins l'entrada del MPPT son específics per instal·lacions solars. Presenten una secció de 2x(1x6 mm^2)+6T, el color negre farà referència al pol negatiu i el color vermell al pol positiu. Es disposarà de connectors tipus multicontact MC per a la connexió entre els conductors i mòduls. Aniran per canal aïllant PVC per la part de coberta i pel mur de la caseta fins arribar a l'armari on s'ubica l'inversor, a un mur de l'exterior de la caseta.

Cablejat de CA

El cablejat de CA serà del tipus RZ1-K(AS) 0,6/1 kV. Seran de coure classe 5 per instal·lació fixa (K). L'aïllament i la coberta es Polietilè reticulat (R) i la coberta es de poliolefina termoplàstica ignifuga, lliure d'halògens (Z1). La temperatura màxima el conductor a servei permanent és de 90 ºC.

El segon tram, que connecta l'inversor fins al Quadre General de Baixa Tensió ja existent, on s'ubicaran les proteccions de CA, seran cables amb designació RVZ1-K (AS) 0,6/1 KV, **4 x 6mm^2**+ 6T de secció, capaç d'aguantar les condicions que suposa la instal·lació fotovoltaica. El cablejat anirà per canal aïllant de PVC pel mur de l'interior de la caseta fins arribar al QGBT on s'ubicaran les proteccions de CA.

Xarxa de terres

El cablejat per a la xarxa de terres, serà de la mateixa tipologia en funció de si és tram de CC o de CA. La secció i característiques d'aquest cablejat s'escollirà en base a les especificacions de la ITC-BT-18 i es comenta en els trams descrits anteriorment. Es contempla 1 xarxa de terra per a tota la instal·lació fotovoltaica. Aquesta xarxa de terres es connectarà a la xarxa de terres existent de l'edifici.

Canalitzacions CC

Les canalitzacions del cablejat de CC fins a la sala on s'ubica l'inversor es realitzarà mitjançant canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60 x 110 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments horitzontals.

Canalitzacions CA

El tram des de l'inversor fins al Quadre General de Baixa Tensió, al trobar-se en interior, dins d'una mateixa sala tècnica, es realitzarà mitjançant canal aïllant per distribució elèctrica, que anirà empotrada a la paret. A partir de la secció del cablejat que ha d'allotjar, s'utilitzarà canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 2 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals.

2.6 EQUIPS DE PROTECCIÓ

Els càlculs específics tant pel costat de corrent continu com de corrent altern que justifiquen els aparells de protecció seleccionats queden plasmats al document de càlculs.

Proteccions CC

El model d'inversor proposat inclou descarregadors de sobretensions tipus II i seccionadors manuals de càrrega, de manera que no es projecta una caixa específica per les proteccions del tram de corrent continu.

Proteccions CA

En aquest cas específic, com dins del quadre on es realitzarà la connexió de la instal·lació hi ha espai sobrant, les proteccions corresponents a la instal·lació FV del tram de CA s'intsal·laran dins d'aquest mateix quadre. El model d'inversor proposat ja inclou descarregador de sobretensions de classe II per el tram d'alterna, per tant no es projecta aquesta protecció.

Es projecten els següents elements de protecció que s'instal·laran dins del QGBT existent:

- Interruptor automàtic magneto-tèrmics trifàsics de 4P a la sortida de l'inversor amb una intensitat nominal de 25 A amb un poder de tall mínim de 10 kA.
- Interruptor diferencial, de 40A d'intensitat nominal, 4P, calibrat a una sensibilitat de 300 mA.

2.7 SISTEMA DE MONITORATGE

El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació s'haurà d'integrar a:

- Al portal de monitorització del fabricant dels inversors
- Al portal administrat pel titular de la IESFV

El sistema local de concentració de dades (RTU) provinents dels analitzadors, sondes i equips 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.

Es connectarà la RTU en una xarxa pròxima existent per poder enviar les dades registrades. Si no es disposa d'aquesta xarxa, es farà mitjançant un mòdem 3G.

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

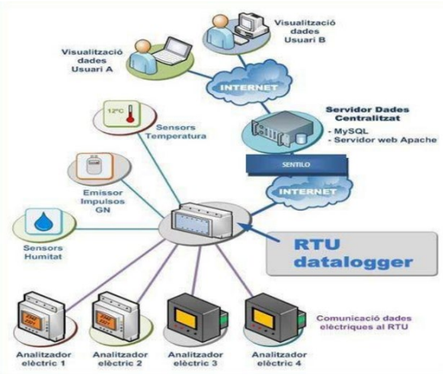
- Valor acumulat d'exportació + importació del comptador bidireccional
- Valor acumulat d'energia generada
- Valor acumulat d'energia consumida

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

- RTU DATALOGGER. El dispositiu és un terminal remot de captació de dades que recull la informació obtinguda del port de comunicació de l'analitzador de xarxa (Modbus-RTU) i de l'inversor fotovoltaic (Modbus-RTU o Modbus-TCP segon el model). La RTU tindrà una interfície de configuració amigable que permeti seleccionar les fonts de dades (sensors i dispositius), el protocol de comunicació per font de dades (Modbus-RTU o Modbus-TCP) i les dades desitjades de cada font de dades. 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. Per poder enviar la informació a dalt esmentada, la RTU haurà de tenir capacitat de càlcul ja que, amb els dispositius

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

de mesures esmentats es podran obtenir les dades desitjades només executant uns càlculs senzills: Consum de l'edifici = Producció FV + Energia Importada - Energia exportada.



- *Figura 2.3 Esquema dels elements de monitoratge*

- MODEM 3G: En cas que no s'opti per la instal·lació del SWITCH, es disposarà d'un mòdem/router 3G amb una targeta de dades. Comptarà amb ports ethernet per a connectar via cable la RTU DATALOGGER i l'inversor.

Els elements de monitoratge de la instal·lació s'instal·laran dins del mateix quadre que les proteccions de corrent alterna dels inversors.

2.8 ESTRUCTURA DE SUPORT

L'estructura estarà degudament sostinguda, estant calculada per a resistir les preceptives càrregues de vent i neu, segons s'indica en el document bàsic l'estudi de càrregues, adjunt a l'annex pertinent. Per aquesta instal·lació es compta amb una coberta cònica d'un dipòsit que en aquest cas es considerarà com una coberta plana i també es compta amb una coberta inclinada de xapa grecada que correspon a la caseta situada al costat del dipòsit. Respecte a la subjecció dels panells amb l'estructura, la subjecció s'haurà de realitzar complint les distàncies marcades pel fabricant del panell.

La sub-estructura fotovoltaica escollida per a la realització de l'estudi estàtic del vent, és el model ***K2 BasicRail*** de l'empresa K2Systems o equivalent en el cas dels panells que van en la coberta de la caseta, per als panells situats en la coberta del dipòsit és el model ***S-Dome 6.15 Classic*** de l'empresa K2Systems o equivalent. Encara que el model escollit és un producte estandarditzat de l'empresa K2Systems, donades les característiques i els requeriments de la instal·lació, s'ha fet un disseny particular per al cas d'aquest projecte.

Les condicions de disseny de l'estructura que es situa a la coberta de la caseta es resumeixen a continuació:

- Inclinació de coberta de 5º.
- Els panells FV es collen en la coberta.
- Els panells FV es col·loquen formant 2 files de 4 panells en horitzontal.

Les càrregues considerades per a realitzar el càlcul estructural són les següents:

- Pes propi (estructura, mòduls FV i accessoris)
- Càrrega de vent.
- Càrrega de neu.

El disseny facilitat per el fabricant consisteix en una solució basada en perfils d'acer inoxidable.

Taula 2.3 Elements estructurals

Element estructural	Pes (kg)
K2 BasicClip	0,9
Thread-Foaming metal screw 6.0x38	0,4
K2 BasicRail 22; 4.40m	14,1
K2 BasicRail Basic Connector Set	0,1
K2 BasicRail BasicLock 22 set	0,2
SingleRail Climber Set 36/50	1,6
OneMid Black Set 30-42	0,6
OneEnd Black Set 30-42	1,4
BlackCover SingleRail 36	0,4
SingleRail 36; 4.40m	27,1
SingleRail 36 End Cap	0,1

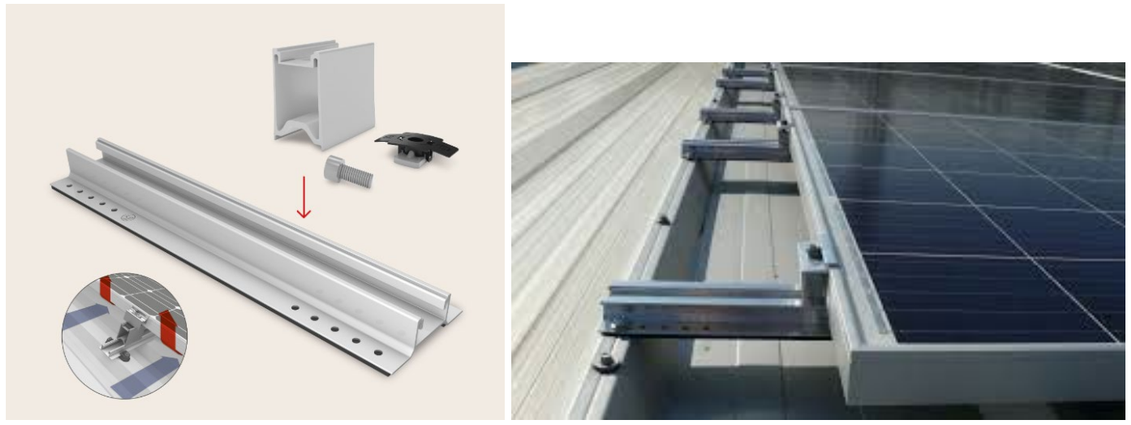


Figura 2.4 Detall de l'estructura de suport

Les condicions de disseny de l'estructura que es situa en la coberta del dipòsit es resumeixen a continuació:

- Inclinació de panells de 15º
- Els panells FV s'ubiquen amb perfils d'acer inoxidable i sistema de muntatge de llosa de formigó de 20 kg.
- Els panells FV es col·loquen formant 3 files de 5 panells en horitzontal i 1 fila de 3 panells en horitzontal.

Les càrregues considerades per a realitzar el càlcul estructural són les següents:

- Pes propi (estructura, mòduls FV i accessoris).
- Càrrega de vent.
- Càrrega de neu.

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

El disseny facilitat pel fabricant consisteix en una solució basada en perfils d'acer inoxidable:

Taula 2.4 Elements estructurals

Element estructural	Pes (kg)
Dome 6.15 Peak	7,8
MK2	0,7
Socked Head Bolt serrated M8x20	0,5
Dome 6.15 SD	1,8
Dome Mat S 380	21,0
S-Dome 6.15 Weindbraker short	50,3
Thread-forming metal screw 6x25	0,3
K2 BasicRail 22; 4.40m	19,8
K2 Solar Cable Manager	0,0
K2 StairPlate Set	2,1
Mat-S Tool	0,0
DomeClamp MC Set 30-50	1,5
DomeClamp EC Set 30-50	0,8
Dome SpeedPorter	5,8

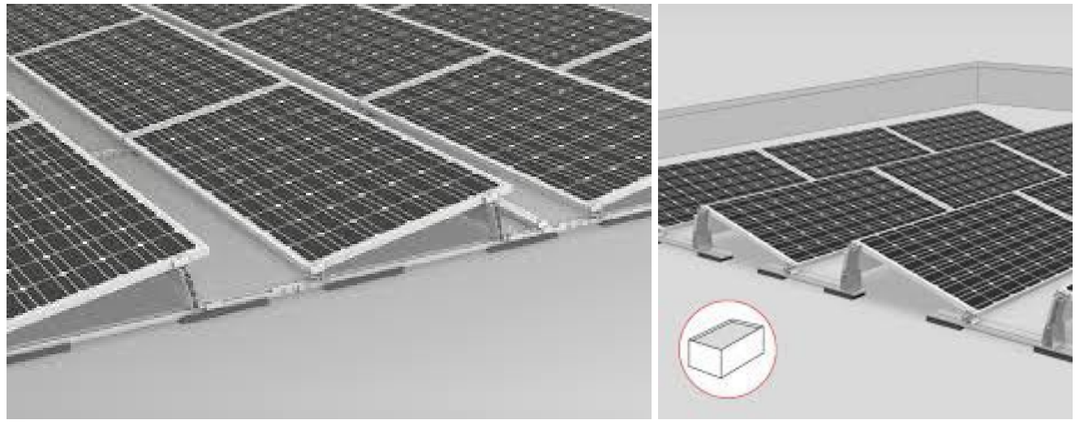


Figura 2.5 Detall de l'estructura de suport

S'ha de tenir en compte que per aquesta part de la instal·lació, juntament amb l'estructura s'han de disposar uns contrapesos per evitar moviments dels panells amb les accions del vent. Es disposaran blocs de formigó de 20kg per tal d'arribar al contrapes necessari en cada cas, ja que la distribució dels panells mostra diferents agrupacions de panells en tota la superfície de la coberta i cada agrupació de panells necessita diferents contrapesos. Aquestes agrupacions de panells i el sobrepes total de cada grup es poden veure a l'informe de càlculs estructurals de l'annex 2 del present document.

3 UBICACIÓ D'EQUIPS

Com s'ha comentat anteriorment, l'inversor es situarà en una de les parets exterirors de la caseta de bombament, just en la pared de l'esquerra de l'entrada a la caseta, dins d'un nou armari prefabricat. A l'annex de plànols es mostra la seva ubicació exacta així com els diferents elements de protecció i connexió a xarxa. Actualment, en aquesta caseta s'ubiquen les bombes del dipòsit i les seves proteccions, i la TMF de consum es situa en un armari a part, al mur de la dreta de la caseta, en la part exterior. Per realitzar la connexió de la instal·lació FV des de l'inversor fins al QGBT, caldrà realitzar una perforació de mur per a formació de passamurs, permetent enllaçar amb la part interior de la caseta.

Per aquest motiu, l'únic que es projecta com a treball d'obra civil és la instal·lació del nou armari prefabricat on s'ubicarà l'inversor, però per altra banda no es projecten treballs d'obra civil en concepte de rases, ja que la instal·lació es connectarà al QGBT ja existent, que es troba a l'interior de la caseta, a pocs metres d'on s'ubicarà l'inversor.

Figura 2.7. D'esquerra a dreta: TMF de consum existent, mur on anirà l'inversor i ubicació del QGBT.

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

4 MESURES PRL

L'edifici on es realitza la instal·lació disposa d'un accés amb escala de gat existent per la coberta del dipòsit. Per altra banda, la coberta de l'edifici no disposa de cap tipus d'accés fixe. Per això, l'accés en aquesta coberta, es fa mitjançant una escala de gat mòbil existent.

Es projectaran diversos punts d'ancoratge a la coberta tant del dipòsit com de a la coberta de l'edifici per a garantir la seguretat durant el manteniment de les instal·lacions i permetre la instal·lació d'una línia de vida provisional no inclosa en el present projecte. Els punts d'ancoratge hauran de presentar un certificat del fabricant amb el qual s'especifica que compleixen amb tots els requeriments de la normativa vigent.

La distribució dels punts d'ancoratge és visible en l'annex de plànols del present document.

La distribució dels mòduls en la coberta respectarà en tot cas les distàncies necessàries per donar compliment a la normativa de prevenció de riscos laborals. En aplicació del 486/1997 i de la normativa UNE-EN ISO 14122-2:2017 Seguretat de les màquines: Mitjans d'accés permanent a màquines.

5 MEDI AMBIENT

5.1 AFECTACIÓ ESPAIS D'INTERÈS NATURALS

Així com es pot observar a la imatge, el municipi de Manresa es troba pròxim a rutes d'excursionistes a la muntanya i a prop del riu Llobregat, espai inclòs en el Pla d'espais d'interès Natural; així i tot, no es considera que la instal·lació fotovoltaica presenti efectes negatius sobre aquest. La figura mostra en verd els espais d'interès natural, tots es troben molt lluny de la instal·lació (marcada amb el recuadre vermell) per tant no hi ha cap afectació als espais d'interès naturals.

Figura 2.8. Mapa afectació a espais d'interès natural

5.2 REDUCCIÓ D'EMISSIONS

Per determinar la reducció d'emissions de CO_2 aconseguida amb la implementació de la instal·lació solar fotovoltaica, s'analitza el cost actual per el consum d'electricitat a partir de la xarxa vers a partir dels panells solars. En aquest cas, els valors de les emissions de CO_2 per kWh de generació s'obtenen a partir del CNMC (document: FACTORES DE EMISIÓN DE CO_2 y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA). Aquests són:

- Cost actual peninsular: 0,259 $kgCO_2/kWh$
- Cost generació fotovoltaica: 0,0 $kgCO_2/kWh$
- Energia autoconsumida a l'any: 8.035 kWh

Taula 2.4 Emissions de la instal·lació

Emissions totals de generació d'electricitat ($kgCO_2$/any)	Emissions totals de generació d'electricitat ($kgCO_2$/any)	Reducció d'emissions ($kgCO_2$/any)
1.696,3 $kgCO_2$	0	1.696,3 $kgCO_2$

El total d'emissions evitades anualment amb la generació d'electricitat a partir d'energia solar fotovoltaica s'estima en 1.696,3 $kgCO_2$.

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

DOCUMENT 3 CÀLCULS

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

1 CÀLCULS ELÈCTRICS

1.1 JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ELÈCTRICS

A continuació es desenvolupa la metodologia per justificar el dimensionament del cablejat de la instal·lació fotovoltaica.

Els càlculs per determinar la secció del cablejat es realitzen seguint dos criteris :

- Criteri per caiguda de tensió
- Criteri per la intensitat màxima admissible

Les bases per els càlcul relacionats amb aquests dos criteris són les següents:

CAIGUDA DE TENSIÓ

Per una línia monofàsica:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I_n \cdot \rho_{cu,90°C}}{e(\%) \cdot U_{tram}}$$

On:

L: Longitud de cable per a cada string

I_n: Intensitat nominal del mòdul.

$\rho_{cu,90°C}$: Resistivitat del coure a la temperatura màxima de 90 ºC

$e(\%)$: Percentatge de caiguda de tensió admissible en el tram considerat

U_{tram}: Tensió del tram calculat $(V_{MPP} \cdot N_{panells,serie})$

Per una línia trifàsica:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I_{dimensionaent} \cdot \rho_{cu,90°C}}{e(\%) \cdot U_{Línia}}$$

On:

L: Longitud de cable per a cada string

I_n: Intensitat nominal del mòdul.

$\rho_{cu,90°C}$: Resistivitat del coure a la temperatura màxima de 90 ºC (*)

$e(\%)$: Percentatge de caiguda de tensió admissible en el tram considerat

$U_{línia}$: Tensió de línia

La caiguda de tensió percentual admissible pel tram entre un generador (sortida de l'inversor) i la interconnexió amb la xarxa de distribució pública o instal·lació anterior no serà superior al **1,5 %.** Això faria referència al tram del corrent altern segons la ITC-BT-40 del REBT.

Pel cas del tram de corrent continu (camp fotovoltaic a l'entrada de l'inversor) no hi ha un valor específic de caiguda de tensió ni al REBT ni a la norma UNE-HD 603645-52.

No obstant el plec de condicions tècniques de instal·lacions connectades a xarxa de l'IDAE (PCT-C-REV -julio 2011) diu en relació la caiguda de tensió percentual en el cablejat de corrent continu:

"Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %".

Per tant, es recomana no superar el 1,5 %.

Com es pot comprovar a l'Annex de Càlculs, no es supera el límit de caiguda de tensió exposat. Tampoc es supera la intensitat admissible pel cable. Així doncs, les seccions definides donen compliment als dos criteris exposats anteriorment.

INTENSITAT ADMISSIBLE

Per tal d'accedir als valors d'intensitat màxims admissibles dels conductors s'accedeix a la ITC-BT-19 a la taula C-52-1 bis -UNE-HD 60.364-5-52 del REBT.

Tabla C.52.1 bis – Corrientes admisibles en amperios – Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de referencia de la tabla B.52.1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento																		
A1		PVC3	PVC2				XLPE 3		XLPE 2										
A2	PVC3	PVC2			XLPE 3		XLPE 2												
B1				PVC3		PVC2					XLPE 3				XLPE 2				
B2			PVC3	PVC2					XLPE 3		XLPE 2								
C						PVC3				PVC2			XLPE 3			XLPE 2			
E								PVC3				PVC2			XLPE 3		XLPE 2		
F										PVC3				PVC2		XLPE 3		XLPE 2	
1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13	
Sección mm² Cobre																			
1,5	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20	20	20	21	23	–	
2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27	26	28	30	32	–	
4	20	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	34	36	36	38	40	44	–	
6	25	26	29	31	32	34	36	37	39	40	41	44	46	46	49	52	57	–	
10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63	65	68	72	78	–	
16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85	87	91	97	104	–	
25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108	110	115	122	135	146	
35	–	–	–	95	100	101	106	109	114	119	124	127	133	137	143	153	168	182	
50	–	–	–	116	121	122	128	133	139	145	151	155	162	167	174	188	204	220	
70	–	–	–	148	155	155	162	170	178	185	193	199	208	214	223	243	262	282	
95	–	–	–	180	188	187	196	207	216	224	234	241	252	259	271	298	320	343	
120	–	–	–	207	217	216	226	240	251	260	272	280	293	301	314	350	373	397	
150	–	–	–	–	–	247	259	276	289	299	313	322	337	343	359	401	430	458	
185	–	–	–	–	–	281	294	314	329	341	356	368	385	391	409	460	493	523	
240	–	–	–	–	–	330	345	368	385	401	419	435	455	468	489	545	583	617	
Aluminio																			
2,5	11,5	12	13	14	15	16	16,5	17	17,5	18	19	20	20	20	21	23	25	–	
4	15	16	17	19	20	21	22	22	23	24	25	26	28	27	29	31	34	–	
6	20	20	22	24	25	27	29	28	30	31	32	33	35	36	38	40	44	–	
10	26	27	31	33	35	38	40	40	41	42	44	46	49	50	52	56	60	–	
16	35	37	41	46	48	50	52	53	55	57	60	63	66	66	70	76	82	–	
25	46	49	54	60	63	63	66	67	70	72	75	78	81	84	88	91	98	110	
35	–	–	–	74	78	78	81	83	87	89	93	97	101	104	109	114	122	136	
50	–	–	–	90	94	95	100	101	106	108	113	118	123	127	132	140	149	167	
70	–	–	–	115	121	121	127	130	136	139	145	151	158	162	170	180	192	215	
95	–	–	–	140	146	147	154	159	166	169	177	183	192	197	206	219	233	262	
120	–	–	–	161	169	171	179	184	192	196	205	213	222	228	239	254	273	306	
150	–	–	–	–	–	196	205	213	222	227	237	246	257	264	276	294	314	353	
185	–	–	–	–	–	222	232	243	254	259	271	281	293	301	315	337	361	406	
240	–	–	–	–	–	261	273	287	300	306	320	332	347	355	372	399	427	482	

Figura 1.1 Taula C.52.1 bis – Corrents admissibles màximes

Els conductors considerats són de coure amb un aïllament de polietilè reticulat (XLPE) amb un mètode de instal·lació B1.

A la intensitat admissible se li ha aplicat els següents factors indicats en la fórmula, recollits en les diferents instruccions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió:

$$I_{maxcorregida} = I_{maxadmissible} \cdot f_T \cdot f_{sol} \cdot f_a$$

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

On:

f_s: Factor corrector per instal·lacions exposades al sol

f_T: Factor corrector en funció de la temperatura ambient

f_a: Factor corrector per agrupació de cables.

Tal i com exigeix la ITC-BT-40, la intensitat obtinguda per el criteri de màxima intensitat admissible és el 125% de la Intensitat màxima del generador. En aquest cas, la intensitat màxima considerada és la intensitat de curt-circuit dels panells per una irradiació de 1.000 W/m^2.

1.2 RESULTATS DE CÀLCULS ELÈCTRICS

Els resultats dels càlculs elèctrics de la instal·lació FV es mostren a l'annex 1 del present document.

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2 SIMULACIÓ ENERGÈTICA PVSYST

S'ha utilitzat el programa *PVSyst* per tal de fer una simulació energètica de la instal·lació FV projectada. S'han definit les característiques com la ubicació de la instal·lació, la inclinació, la orientació, així com els models dels panells i inversors per tal de realitzar aquesta simulació.

Les dades energètiques obtingudes són les següents:

Taula 4.1 Dades de la simulació energètica

Dada	Valor
Energia generada anual	13.827,6 kWh/any
Energia específica anual	1.266 kWh/kWp
Rendiment	71,89 %

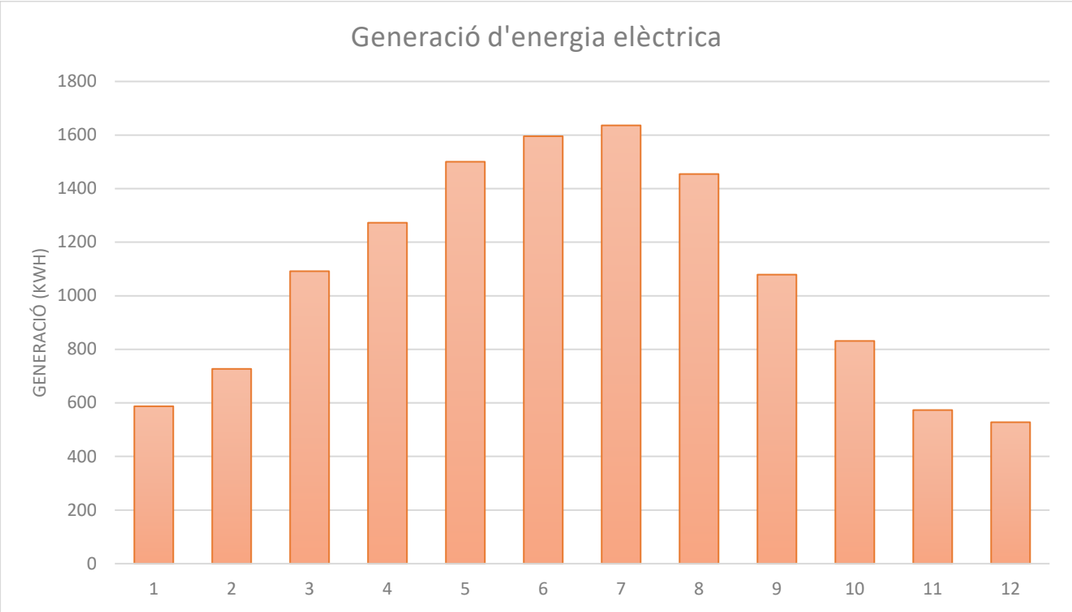


Figura 4.1 Generació mensual d'energia

L'informe extret de la simulació energètica realitzada amb el programa *PVSyst* es mostra a l'annex 2 del present document.

S'ha dimensionat una instal·lació fotovoltaica d'una potència de 10 kWn, per tal que pugui ser acceptat a la modalitat de subministrament amb autoconsum individual amb excedents acollit a compensació. El càlcul de radiació i ombres es realitza a partir del programari PVsyst i la zona on es troba la instal·lació (veure annex 2). Els panells de la coberta del dipòsit estan orientats 14º respecte el sud i inclinats 15º.

La proposta d'instal·lació solar fotovoltaica està formada per 26 mòduls de 420 Wp de potència i d'un inversor de 10 kW de potència nominal.

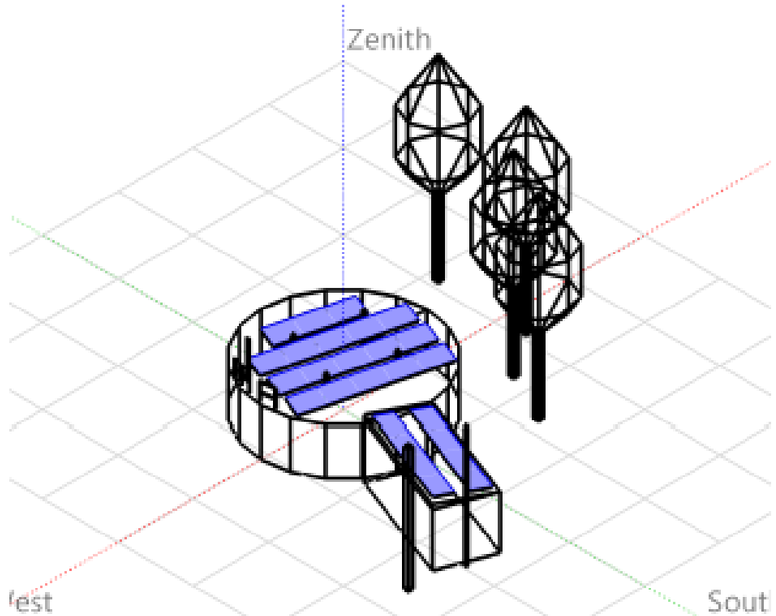


Figura 4.2 Vista 3D de la disposició dels panells

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2.1 ESTUDI ENERGÈTIC

El projecte de la instal·lació fotovoltaica objecte d'estudi s'acollirà a la modalitat d'autoconsum individual amb compensació d'excedents. En el present apartat s'elabora l'estudi energètic i econòmic de la viabilitat de la inversió.

Cal afegir que l'edifici s'acollirà simultàniament a la instal·lació del present projecte com un autoconsum individual, i a la instal·lació del projecte del Dipòsit Parrot com un autoconsum col·lectiu. Per l'estudi energètic i econòmic del present projecte només es tenen en compte els estalvis produïts per la present instal·lació. Els estalvis produïts per la instal·lació del Dipòsit Parrot, ja s'han tingut en compte en el corresponent projecte.

2.1.1 CONSUMS

L'edifici disposa d'un subministre elèctric que alimenta la seva instal·lació elèctrica. El consum que va tenir aquest edifici durant l'any 2022 es pot veure a les següents figures i taules.

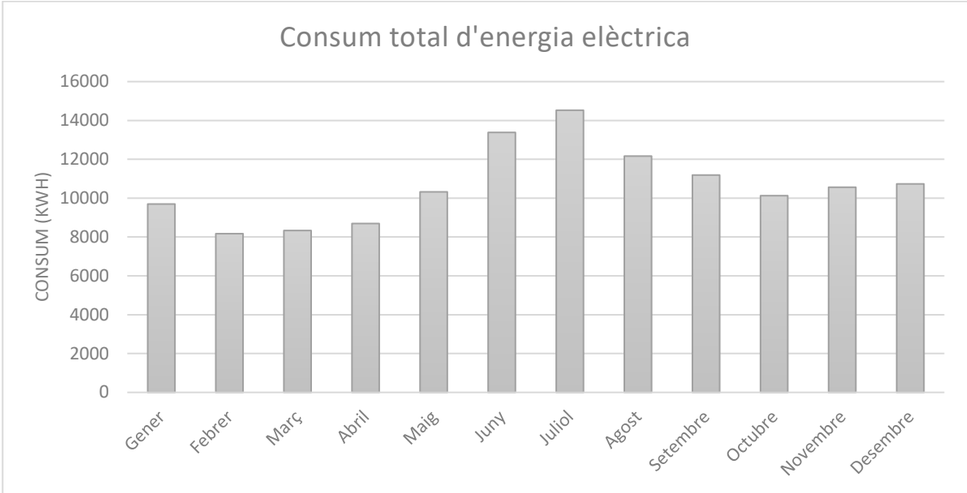


Figura 9 Consum mensual del Triple Bombament Sant Salvador

Taula 5 Consum mensual

Mes	Consum kWh
Gener	9.697
Febrer	8.171
Març	8.334
Abril	8.694
Maig	10.323
Juny	13.384
Juliol	14.526
Agost	12.166
Setembre	11.189
Octubre	10.127
Novembre	10.562
Desembre	10.733
TOTAL	**127.906**

2.1.2 GENERACIÓ

S'ha utilitzat el programa *PVSyst* per tal de fer una simulació energètica de la instal·lació FV projectada. S'han definit les característiques com la ubicació de la instal·lació, la inclinació, la orientació, així com els models dels panells i inversors per tal de realitzar aquesta simulació.

A continuació es mostren les dades de producció mensuals obtingudes:

Taula 6 Dades de la simulació energètica

Dada	Valor
Energia generada anual	13.827 kWh/any
Energia específica anual	1.266 kWh/kWp
Rendiment	71,89 %

A continuació es mostren les dades de producció mensuals obtingudes:

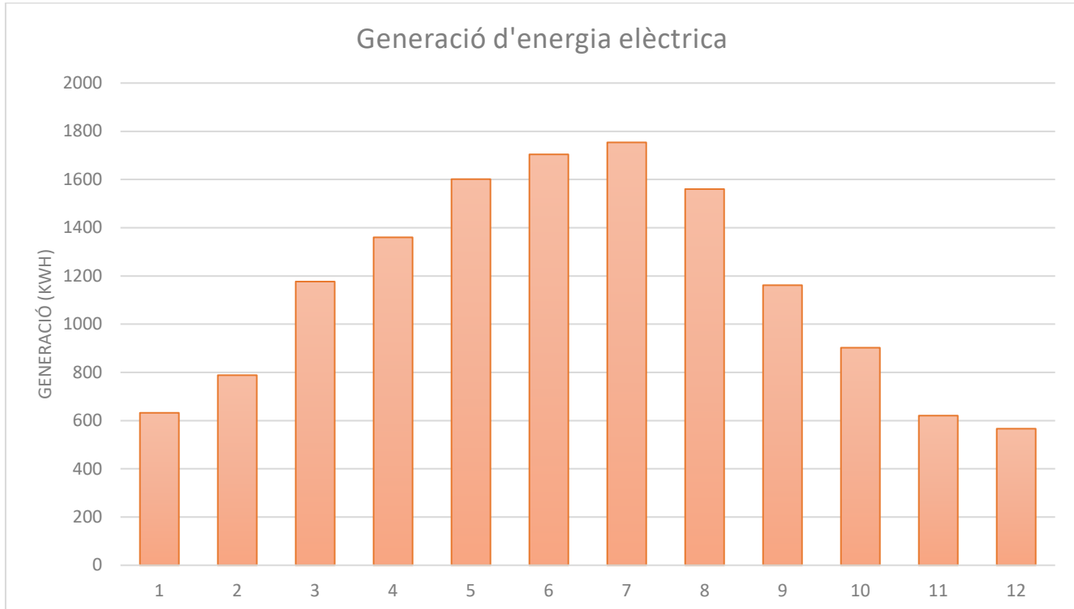


Figura 10 Generació mensual de la instal·lació FV

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

Mes	Generació kWh
Gener	632
Febrer	788
Març	1.177
Abril	1.360
Maig	1.601
Juny	1.704
Juliol	1.754
Agost	1.560
Setembre	1.162
Octubre	902
Novembre	621
Desembre	566
TOTAL	13.828

Taula 7 Generació mensual del Triple Bombament Sant Salvador

Com es pot veure, la generació energètica és superior en els mesos centrals de l'any donat la major incidència solar que hi ha durant aquests mesos.

L'informe extret de la simulació energètica realitzada amb el programa *PVSyst* es mostra a l'annex 2 del present document.

2.2 ESTUDI ENERGÈTIC

Per a fer l'estudi energètic que permet tenir una idea dels valors d'autoconsum, excedents,... s'utilitzen els valors de producció energètica i els valors de consums d'aquesta instal·lació FV.

A continuació es mostren les figures on es representen els percentatges anuals d'energia autoconsumida, energia excedentaria (compensada i no compensada) respecte l'energia generada i respecte l'energia consumida.

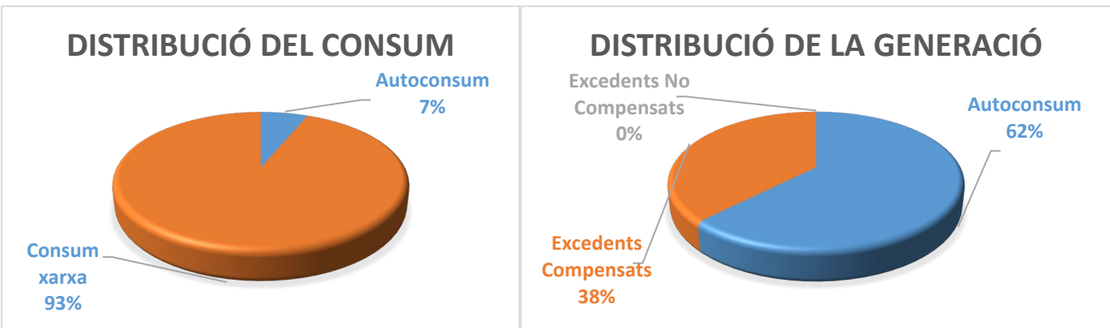


Figura 11 Distribució de l'energia

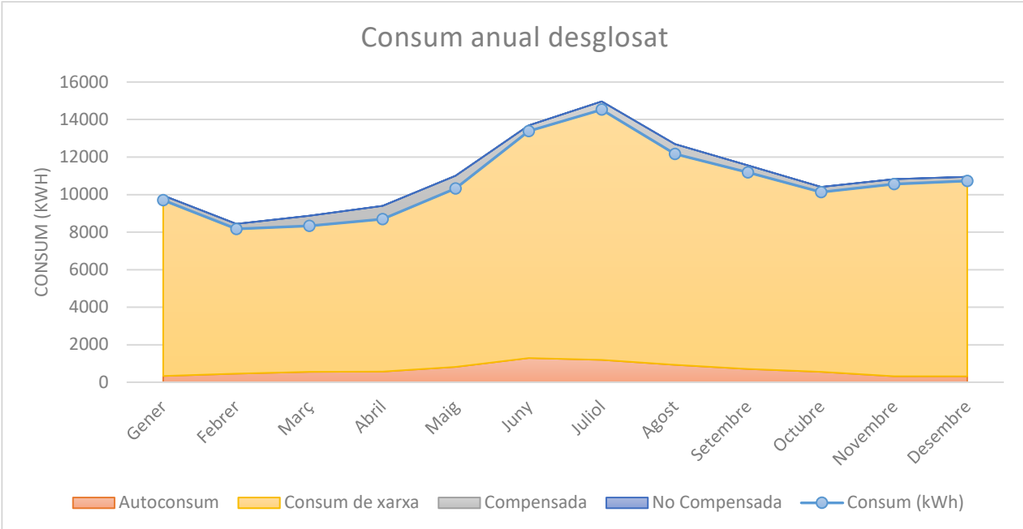
Com es pot veure, del total d'energia generada un 38% són excedents, dels quals tots són compensats i per tant la instal·lació no té energia que es perd ja que tota es compensa. Respecte el consum s'observa un nivell baix d'energia autoconsumida que representa només el 6% de l'energia consumida total.

Figura 12 Taula de Consum, Autoconsum i Excedents

Mesos	Consum(kWh)	E generada FV	Autoconsum	Excedents	Excedents compensats	Excedents no compensats	Consum de Xarxa
Gener	9.697	632	354	279	279	0	9.343
Febrer	8.171	788	491	297	297	0	7.680
Març	8.334	1.177	589	588	588	0	7.745
Abril	8.694	1.360	596	765	765	0	8.098
Maig	10.323	1.601	868	734	734	0	9.455
Juny	13.384	1.704	1.361	343	343	0	12.023
Juliol	14.526	1.754	1.277	476	476	0	13.249
Agost	12.166	1.560	989	571	571	0	11.177
Setembre	11.189	1.162	763	399	399	0	10.426
Octubre	10.127	902	593	309	309	0	9.534
Novembre	10.562	621	336	283	283	0	10.225
Desembre	10.733	566	331	235	235	0	10.401
TOTAL	127.906	13.827	8.549	5.278	5.278	0	119.356

Per altra banda, es mostra aquesta distribució per mesos:

Figura 13 Distribució de l'energia per mesos



Com es pot veure, els excedents són molt elevats durant els primers mesos de l'any, especialment en els mesos de primavera que és quan la producció energètica comença a ser més elevada i al mateix temps els consums també són més elevats durant els mesos d'estiu. Per altra banda, tenim que l'energia que no és autoconsumida és compensada, per tant no hi ha energia generada que es perd.

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2.3 ESTUDI ECONÒMIC

Es realitza una valoració econòmica amb relació a l'estudi energètic plantejat. Els criteris establerts per realitzar-la es mostren a la següent taula:

Figura 14 Inputs energètics i econòmics utlitzats per l'estudi energetico-econòmic

INPUTS ENERGÈTICS	
Potència dels mòduls (kW)	0,42
Nº de mòduls	26
Potència FV instal·lada (kW)	10,92
Energia generada (kWh)	13828
% d'autoconsum a l'estiu	54794%
% d'autoconsum a l'hivern	33174%
Degradació dels mòduls	0,55%
Emissions CO2 (kgCO2/kWh)	0,241
INPUTS ECONÒMICS	
Inversió inicial (i. Subvencions)	26.053,25 €
Manteniment	182,00 €
Preu mig de la elèctricitat	0,13 €/kWh
Preu mig de compensació	0,10 €/kWh
Impost elèctric	5%
Inflació anual del preu elèctric	5%
Inflació anual del preu de manteniment	3%

Els resultats econòmics que enllaça l'estudi energètic es mostren a la següent taula:

Figura 15 Resultats econòmics estudi energètic

RESULTATS	
Eur/Wp	2,592085165
Eur/kWp	2592,085165
Perdues compensació	0,00 €
Estalvi mig anuals	2.708 €
Pay-back	Any 14
Pay-back exacte	13,75
Estalvi primer any de retorn	12,91 €
Estalvi any 25	39.425,06 €

Com es pot observar en aquesta última taula d'estudi econòmic la instal·lació preveu una amortització en 14 anys, degut a que de l'energia generada l'autoconsum que es té és del 62% i tota la resta són excedents, dels quals tots són excedents compensats, per tant no hi ha energia perduda.

Figura 16 Flux de caixa de la inversió

Anys	Decreix E_fv	Decreix Autoconsum	Estalvi autoconsum	Preu mig compensació	Decreix Excedents	Estalvi econòmic compensació	Estalvi total	Amortització
Any 0								-28.306 €
Any 1	13.828	8.549	1.111 €	0,100 €	5.278	528 €	1.457 €	-26.848 €
Any 2	13.752	8.501	1.160 €	0,105 €	5.249	551 €	1.530 €	-25.319 €
Any 3	13.676	8.455	1.212 €	0,110 €	5.220	576 €	1.605 €	-23.714 €
Any 4	13.601	8.408	1.265 €	0,116 €	5.191	601 €	1.684 €	-22.029 €
Any 5	13.526	8.362	1.321 €	0,122 €	5.163	628 €	1.767 €	-20.262 €
Any 6	13.452	8.316	1.380 €	0,128 €	5.135	655 €	1.853 €	-18.409 €
Any 7	13.378	8.270	1.441 €	0,134 €	5.106	684 €	1.943 €	-16.466 €
Any 8	13.304	8.225	1.505 €	0,141 €	5.078	715 €	2.037 €	-14.429 €
Any 9	13.231	8.180	1.571 €	0,148 €	5.050	746 €	2.135 €	-12.294 €
Any 10	13.158	8.135	1.641 €	0,155 €	5.022	779 €	2.238 €	-10.056 €
Any 11	13.086	8.090	1.713 €	0,163 €	4.995	814 €	2.345 €	-7.712 €
Any 12	13.014	8.045	1.789 €	0,171 €	4.967	850 €	2.456 €	-5.255 €
Any 13	12.942	8.001	1.868 €	0,180 €	4.940	887 €	2.573 €	-2.682 €
Any 14	12.871	7.957	1.951 €	0,189 €	4.913	926 €	2.695 €	13 €
Any 15	12.800	7.913	2.037 €	0,198 €	4.886	967 €	2.822 €	2.835 €
Any 16	12.730	7.870	2.127 €	0,208 €	4.859	1.010 €	2.955 €	5.790 €
Any 17	12.660	7.826	2.221 €	0,218 €	4.832	1.055 €	3.094 €	8.884 €
Any 18	12.590	7.783	2.319 €	0,229 €	4.806	1.101 €	3.239 €	12.123 €
Any 19	12.521	7.741	2.422 €	0,241 €	4.779	1.150 €	3.390 €	15.513 €
Any 20	12.452	7.698	2.529 €	0,253 €	4.753	1.201 €	3.548 €	19.060 €

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

3 JUSTIFICACIÓ ESTRUCTURAL

3.1 SUBESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

Per a el càlcul de la càrrega exercida per l'acció del vent s'ha tingut en compte la normativa de referència, el Codi Tècnic i l'Euro Codi, així com els criteris de fabricants d'estructures. Per contrarestar la succió que produirà el vent cal instal·lar contrapesos en l'estructura dels panells híbrids i els fotovoltaics s'hauran d'ancorar a la coberta inclinada. Els càlculs justificatius queden descrits a l'annex 2. Els criteris escollits pel càlcul de sobrecàrregues:

• Elevació del terreny

• Categoria de danys (CC1, CC2 i CC3)

• Vida útil

• Zona de càrrega de vent segons zona peninsular

• Categoria del terreny (pressió de velocitat de ràfegues)

• Càrrega de neu

• Tipologia de l'entorn

A continuació, es detallen els resultats de les càrregues corresponents a la coberta del dipòsit:

Càrregues:

- *Codi de disseny:* UNE EN
- *Categoria de danys:* CC1
- *Vida útil de l'estructura:* 25 anys
- *Categoria de terreny:* II – Llanura amb obstacles dispersos

Càrrega de vent:

- *Zona de càrrega de vent:* 3
- *Pressió de velocitat* = 1,014 kN/m^2
- *Factor d'ajustament de la vida útil* = 1,000
- *Pressió de velocitat* = 0,934 kN/m^2

Càrrega de neu:

- *Entorn:* Terreny ordinari
- *Reixa de neu:* No
- *Càrrega de neu en el sòl* = 0,545 kN/m^2
- *Coeficient de forma per neu* = 0,800
- *Factor d'inclinació de la coberta* = 1,000
- *Càrrega de neu a la coberta*$_{,50}$ = 0,436 kN/m^2
- *Factor d'ajustament de la vida útil* = 1,000
- *Càrrega de neu a la coberta*$_{,25}$ = 0,405 kN/m^2

Càrrega neta:

- *Pes mòduls* = 21,8 kg
- *Pes del sistema de muntatge per àrea de mòdul* = 7 kg
- *Superfície de mòdul* = 1,95 m^2
- *Pes net de mòdul* = 11,16 kg/m^2
- *Pes net sistema de muntatge* = 3,58 kg/m^2
- *Carga neta total* = 0,14 kN/m^2

A continuació es detallen els resultats de les càrregues corresponents a la coberta de la caseta:

Càrregues:

- *Codi de disseny:* UNE EN
- *Categoria de danys:* CC1
- *Vida útil de l'estructura:* 25 anys
- *Categoria de terreny:* II – Llanura amb obstacles dispersos

Càrrega de vent:

- *Zona de càrrega de vent:* 3
- *Pressió de velocitat* = 0,862 kN/m^2
- *Factor d'ajustament de la vida útil* = 0,921
- *Pressió de velocitat* = 0,794 kN/m^2

Càrrega de neu:

- *Entorn:* Terreny ordinari
- *Reixa de neu:* No
- *Càrrega de neu en el sòl* = 0,545 kN/m^2
- *Coeficient de forma per neu* = 0,800
- *Factor d'inclinació de la coberta* = 0,985
- *Càrrega de neu a la coberta*$_{,50}$ = 0,430 kN/m^2
- *Factor d'ajustament de la vida útil* = 0,929
- *Càrrega de neu a la coberta*$_{,25}$ = 0,399 kN/m^2

Càrrega neta:

- *Pes mòduls* = 21,8 kg
- *Pes del sistema de muntatge per àrea de mòdul* = 7 kg
- *Superfície de mòdul* = 1,95 m^2
- *Pes net de mòdul* = 11,16 kg/m^2
- *Pes net sistema de muntatge* = 0,77 kg/m^2
- *Carga neta total* = 0,12 kN/m^2

L'informe justificatiu de l'estructura de suport dels panells FV es pot veure a l'annex 3 del present document.

3.2 JUSTIFICACIÓ DE LA CAPACITAT ESTRUCTURAL DE LES COBERTES

La justificació de la capacitat estructural de les cobertes que albergaran la instal·lació FV es pot veure a l'annex 4 del present document.

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

ANNEX 1 CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Pot pic Instal·lada (kWp)	**10,92**
Pot CA sortida (kWn)	**10,00**
Relació Pnom	**1,09**

Promotor	**CONSELL COMARCAL DEL BAGES**
Obra	FV TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR
Situació	Polígon 13, Parcel·la 89, 08253, Sant Salvador de Guardiola, Barcelona

Origen	Destí	Entrada MPPT	Tipus de circuit	Potencia (W)			Tensió Tram	Intensitat càlcul	Factor de correcció	cos fi	Intensitat dimensionament (A)	Intensitat Nominal Proteccions (A)	Temperatura	Conductor	Mètode insta·lació	Aïllam.	Longitud (m)	Longitud + cablejat interconnexió panells (m)	Cables per fase	Criteri caiguda de tensió				Criteri Intensitat màxima admissible				
				Unitaria	Un	Total														Secció escollida	Secció terra	Parcial	Total	I max admissible	Factor agrupament	Factor temperatura	Factor exposició sol	I max corregida
Inversor#1	**QGBT**	**-**	Tri-CA	10000	1	10000	400	14,43	1,25	1	18,0	25	40,0	Cu	B	XLPE	2	2	1	**6**	**6**	0,03%	0,03%	41	1	1	1	41
String#1	**Inversor#1**	**MPPT#1**	Mono-CC	420	18	7560	567,18	14,07	1	1	14,1	16	60,0	Cu	B	XLPE	28	65,8	1	**6**	**6**	0,54%	0,54%	49	0,9	1	0,8	35,28
String#2	**Inversor#1**	**MPPT#1**	Mono-CC	420	8	3360	252,08	14,07	1	1	14,1	16	60,0	Cu	B	XLPE	25	41,8	1	**6**	**6**	0,78%	0,78%	49	0,9	1	0,8	35,28

ANNEX 2 INFORME DE SIMULACIÓ ENERGÈTICA

Version 7.4.0

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: 23302-Triple bombament Sant Salvador

Variant: New simulation variant

Tables on a building

System power: 10.92 kWp

Sant Salvador de Guardiola - Spain

Author

PVsyst V7.4.0
VC2, Simulation date:
11/06/24 10:01
with v7.4.0

Project summary

Geographical Site
Sant Salvador de Guardiola
Spain

Situation

Latitude	41.68 °N
Longitude	1.76 °E
Altitude	283 m
Time zone	UTC+1

Project settings

Albedo	0.20

Meteo data
Sant Salvador de Guardiola
Meteonorm 8.1 (1996-2015), Sat=100% - Synthetic

System summary

Grid-Connected System

Tables on a building

PV Field Orientation

Fixed planes	2 orientations
Tilts/azimuths	5.1 / -69 °
	15 / 14.1 °

Near Shadings
Linear shadings

User's needs
Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules	26 units
Pnom total	10.92 kWp

Inverters

Nb. of units	1 unit
Pnom total	10.00 kWac
Pnom ratio	1.092

Results summary

Produced Energy	13827.60 kWh/year	Specific production	1266 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	71.89 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Horizon definition 5
Near shading definition - Iso-shadings diagram 6
Main results 8
Loss diagram 9
Predef. graphs 10

General parameters

Grid-Connected System | **Tables on a building**

PV Field Orientation

Orientation		**Sheds configuration**		**Models used**	
Fixed planes	2 orientations	Nb. of sheds	6 units	Transposition	Perez
Tilts/azimuths	5.1 / -69 °	Several orientations		Diffuse	Perez, Meteonorm
	15 / 14.1 °			Circumsolar	separate

Horizon		**Near Shadings**	**User's needs**
Average Height	10.7 °	Linear shadings	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer	Axitec Energy
Model	AXIperfect FXXL WB AC-420TFM/108WB
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	420 Wp
Number of PV modules	26 units
Nominal (STC)	10.92 kWp

Inverter

Manufacturer	Huawei Technologies
Model	SUN2000-10KTL-M2-400V
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	10.00 kWac
Number of inverters	1 unit
Total power	10.0 kWac

Array #1 - Sub-array #2

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	15/14 °		
Number of PV modules	18 units	Number of inverters	1 * MPPT 50% 0.5 unit
Nominal (STC)	7.56 kWp	Total power	5.0 kWac
Modules	2 Strings x 9 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	160-950 V
Pmpp	6.97 kWp	Max. power (=>60°C)	11.00 kWac
U mpp	261 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.51
I mpp	27 A		

Array #2 - Sub-array #2

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	5/-69 °		
Number of PV modules	8 units	Number of inverters	1 * MPPT 50% 0.5 unit
Nominal (STC)	3360 Wp	Total power	5.0 kWac
Modules	1 String x 8 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	160-950 V
Pmpp	3099 Wp	Max. power (=>60°C)	11.00 kWac
U mpp	232 V	Pnom ratio (DC:AC)	0.67
I mpp	13 A		

Total PV power		**Total inverter power**	
Nominal (STC)	11 kWp	Total power	10 kWac
Total	26 modules	Number of inverters	1 unit
Module area	50.8 m²	Pnom ratio	1.09
Cell area	46.5 m²	No power sharing	

Array losses

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.3 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss
Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): Fresnel smooth glass, n = 1.526

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000

DC wiring losses

Global wiring resistance 10 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #1 - Sub-array #2
Global array res. 159 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #2 - Sub-array #2
Global array res. 283 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

PVsyst V7.4.0
VC2, Simulation date:
11/06/24 10:01
with v7.4.0

Horizon definition

Horizon from PVGIS website API, Lat=41°40'43", Long=1°45'46", Alt=283m

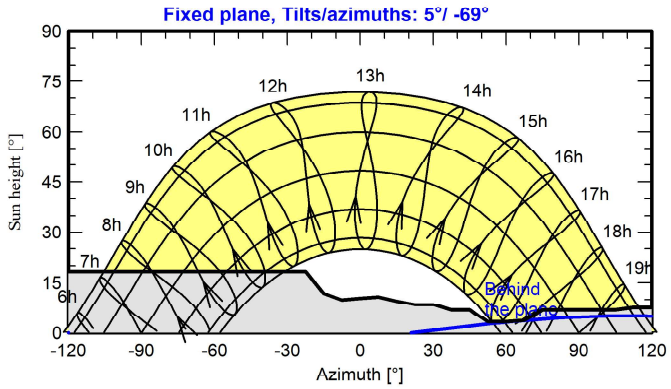
Average Height	10.7 °	Albedo Factor	0.50
Diffuse Factor	0.94	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

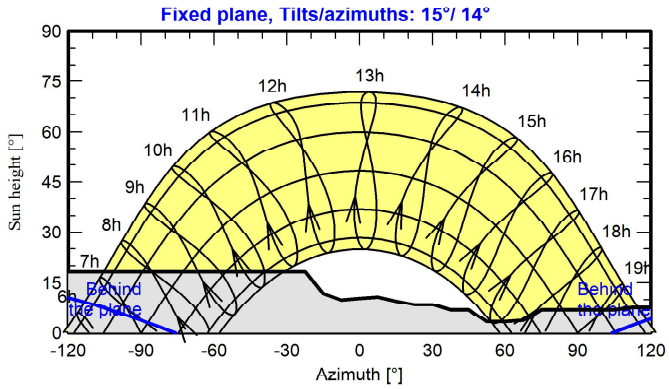
Azimuth [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-143	-23	-15	-8	0	8	15	23	30
Height [°]	2.3	2.3	3.1	6.1	6.1	18.3	18.3	11.8	9.9	10.3	10.7	9.5	8.4	8.4
Azimuth [°]	38	45	53	60	68	75	105	113	143	150	158	165	173	180
Height [°]	6.9	6.9	3.4	3.4	3.8	6.9	6.9	7.6	7.6	4.2	3.4	3.8	3.1	2.3

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)

Orientation #1

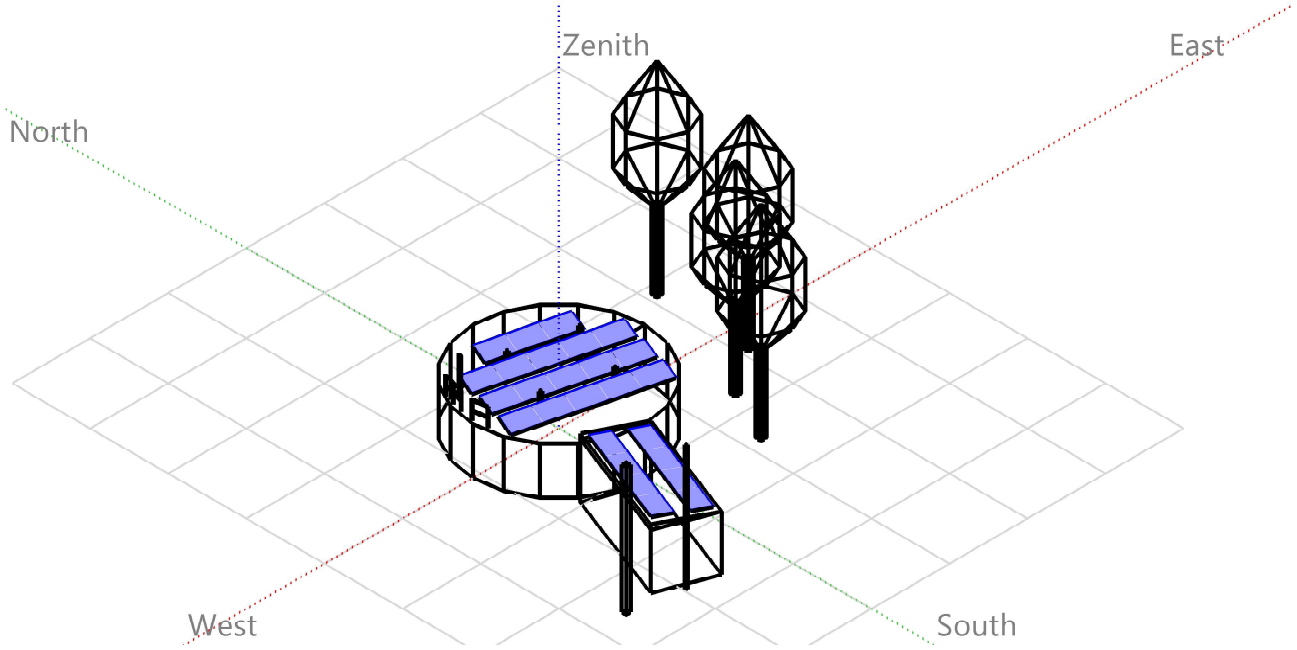


Orientation #2



Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene

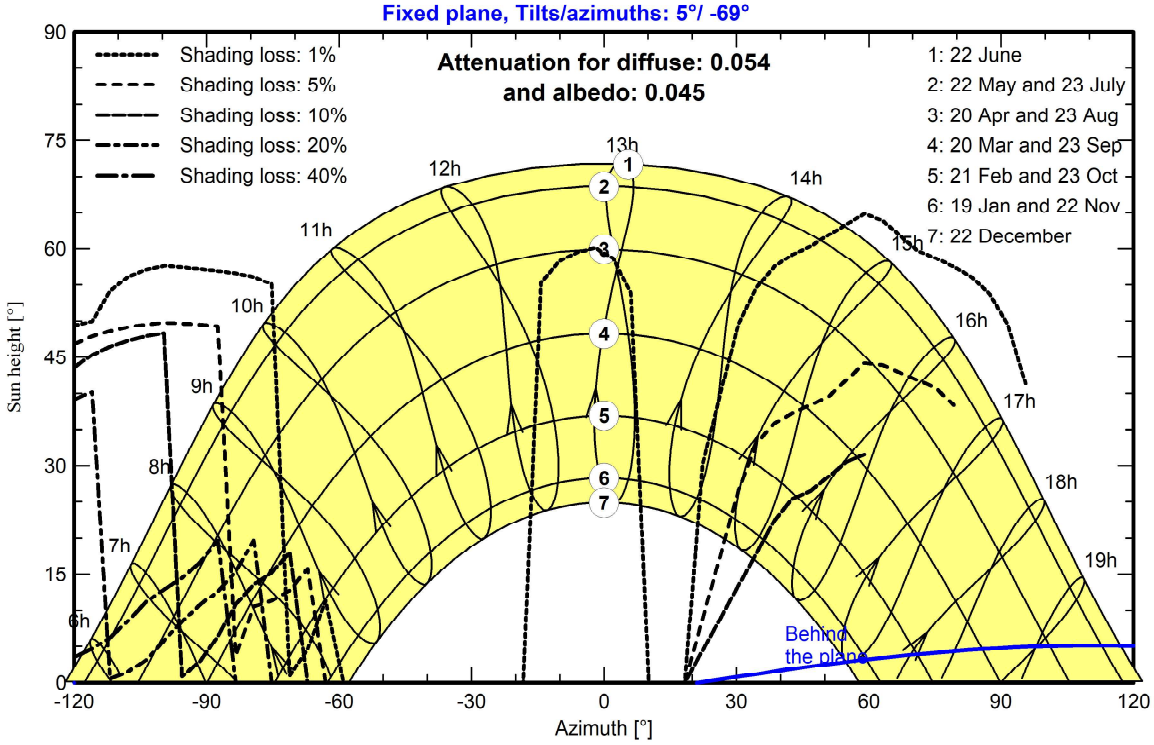


PVsyst V7.4.0
VC2, Simulation date:
11/06/24 10:01
with v7.4.0

Iso-shadings diagram

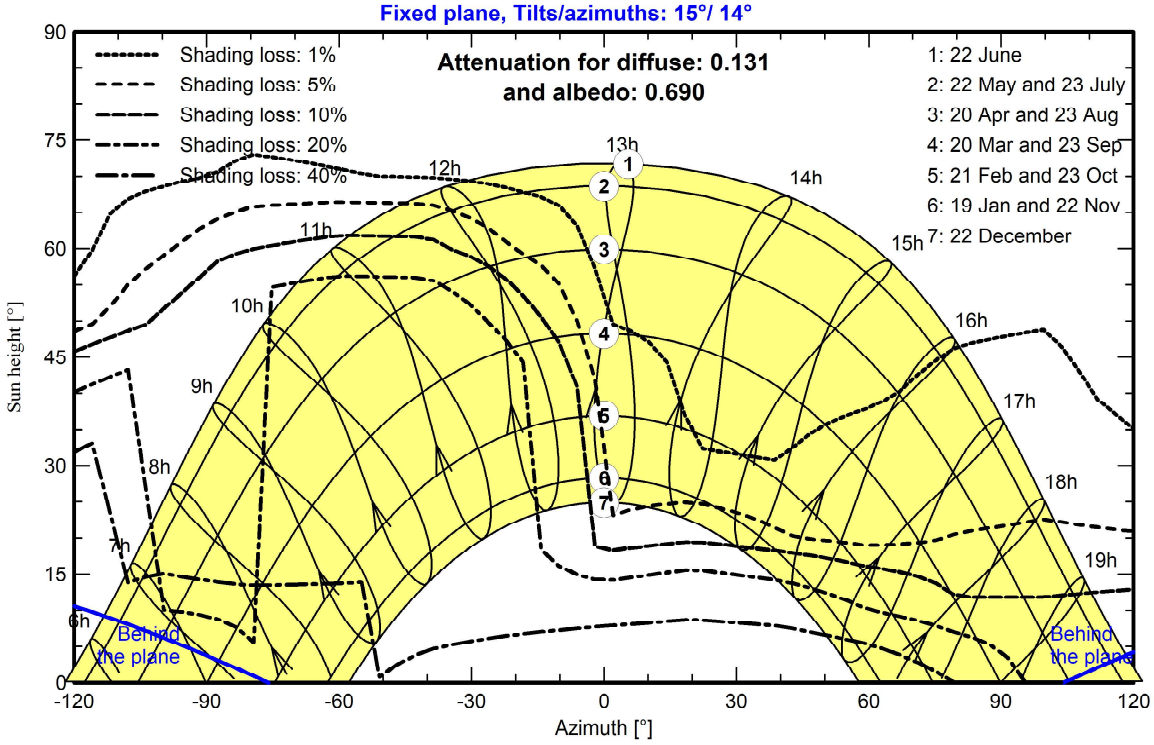
Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 5°/ -69°



Orientation #2

Fixed plane, Tilts/azimuths: 15°/ 14°



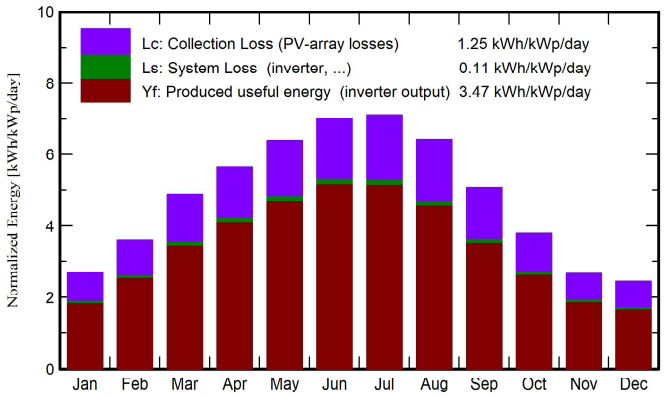
PVsyst V7.4.0
VC2, Simulation date:
11/06/24 10:01
with v7.4.0

Main results

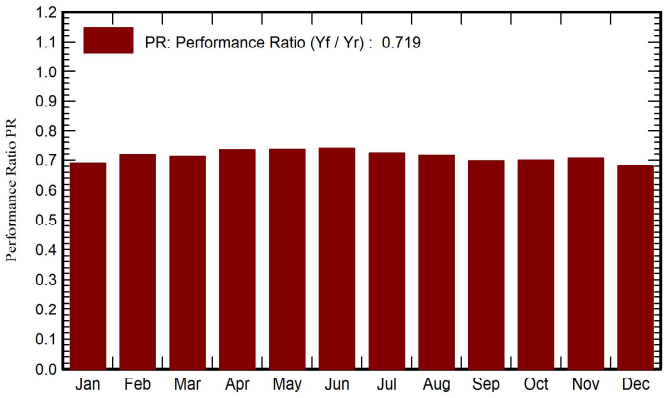
System Production

Produced Energy	13827.60 kWh/year	Specific production	1266 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	71.89 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

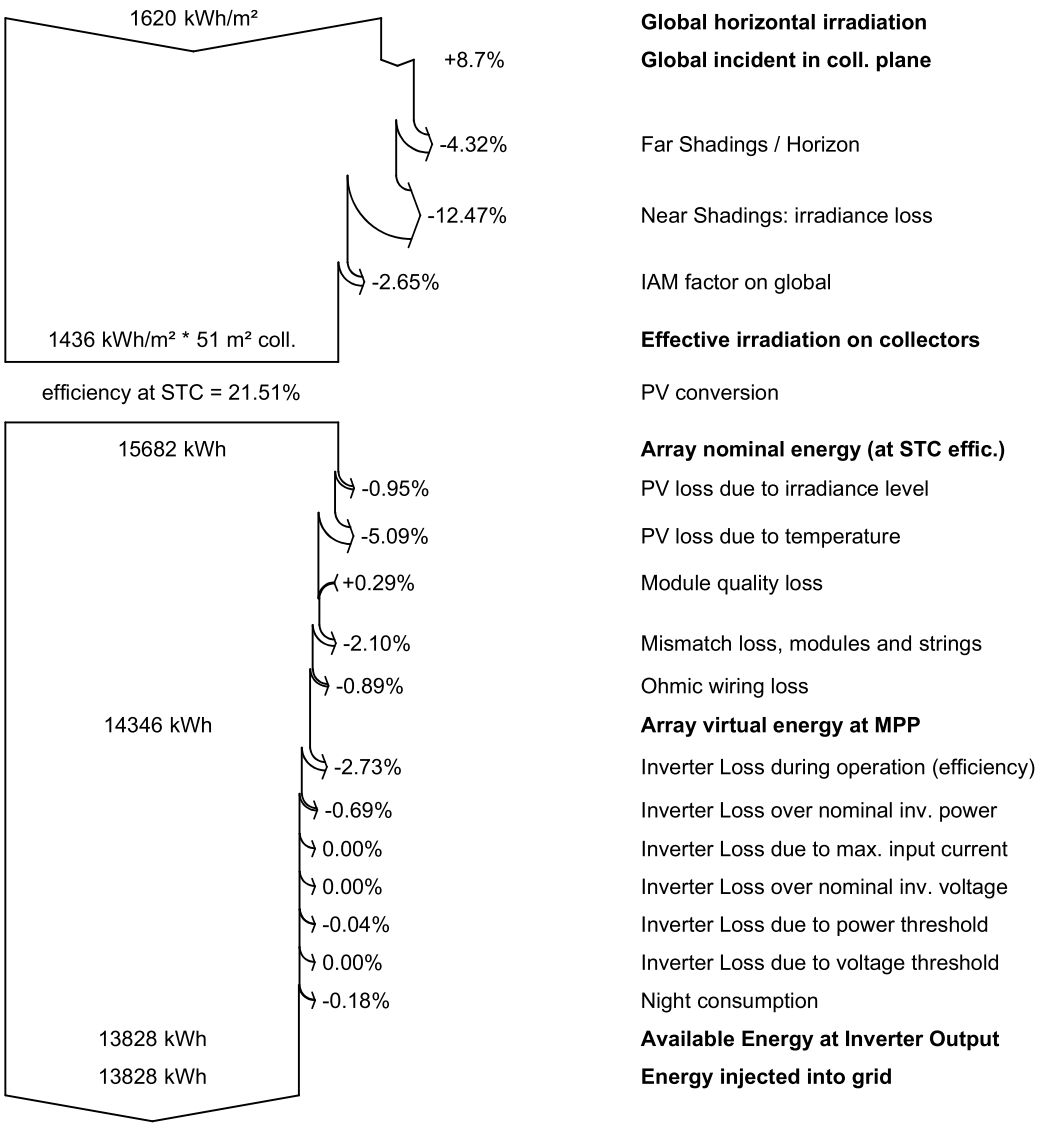
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	64.7	21.66	6.23	83.8	62.4	656	632	0.691
February	83.9	32.69	7.73	100.6	77.9	814	788	0.718
March	134.5	44.09	11.52	151.3	119.6	1213	1177	0.712
April	160.4	71.09	14.28	169.1	139.6	1399	1360	0.736
May	194.7	78.58	18.37	198.7	168.4	1647	1601	0.738
June	209.6	80.97	22.83	210.5	182.1	1751	1704	0.741
July	218.4	79.89	25.34	220.7	188.3	1802	1754	0.728
August	190.7	71.61	24.93	199.6	166.1	1605	1560	0.716
September	139.1	52.76	20.86	152.4	121.2	1197	1162	0.698
October	101.5	41.16	17.02	117.9	92.4	933	902	0.701
November	65.4	30.95	10.57	80.4	61.9	644	621	0.706
December	57.3	20.70	6.60	76.2	55.9	589	566	0.681
Year	1620.1	626.15	15.57	1761.3	1436.0	14250	13828	0.719

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

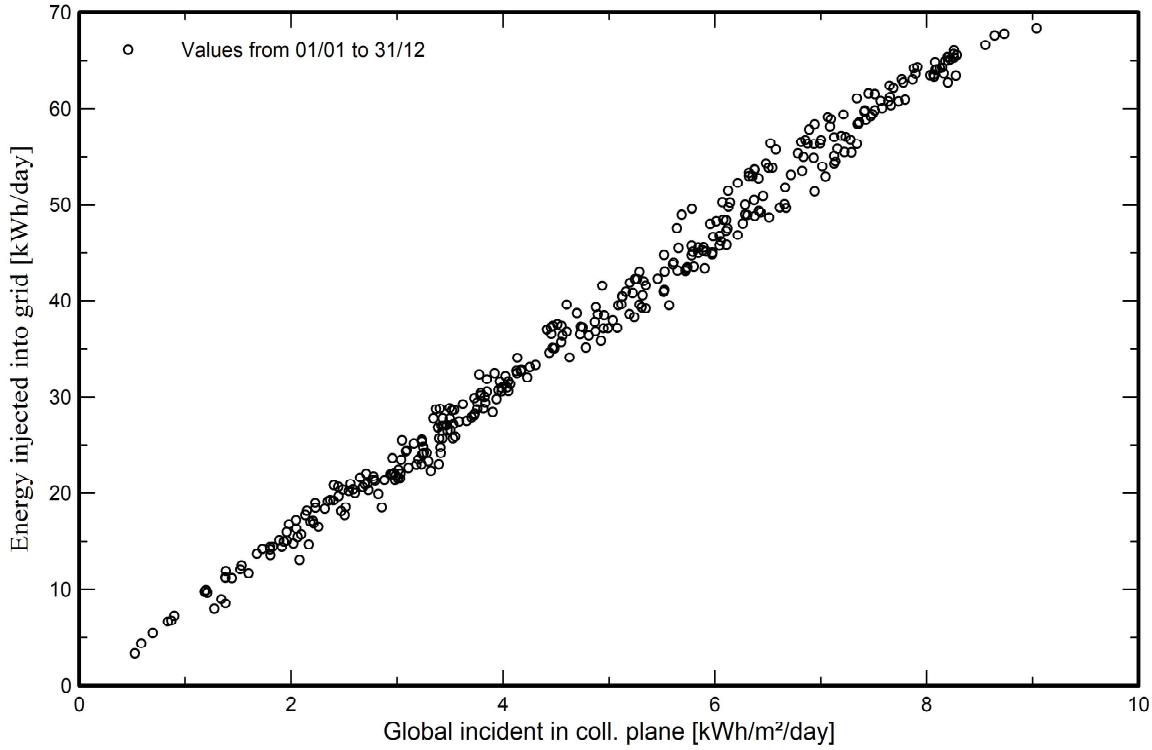
PVsyst V7.4.0
VC2, Simulation date:
11/06/24 10:01
with v7.4.0

Loss diagram

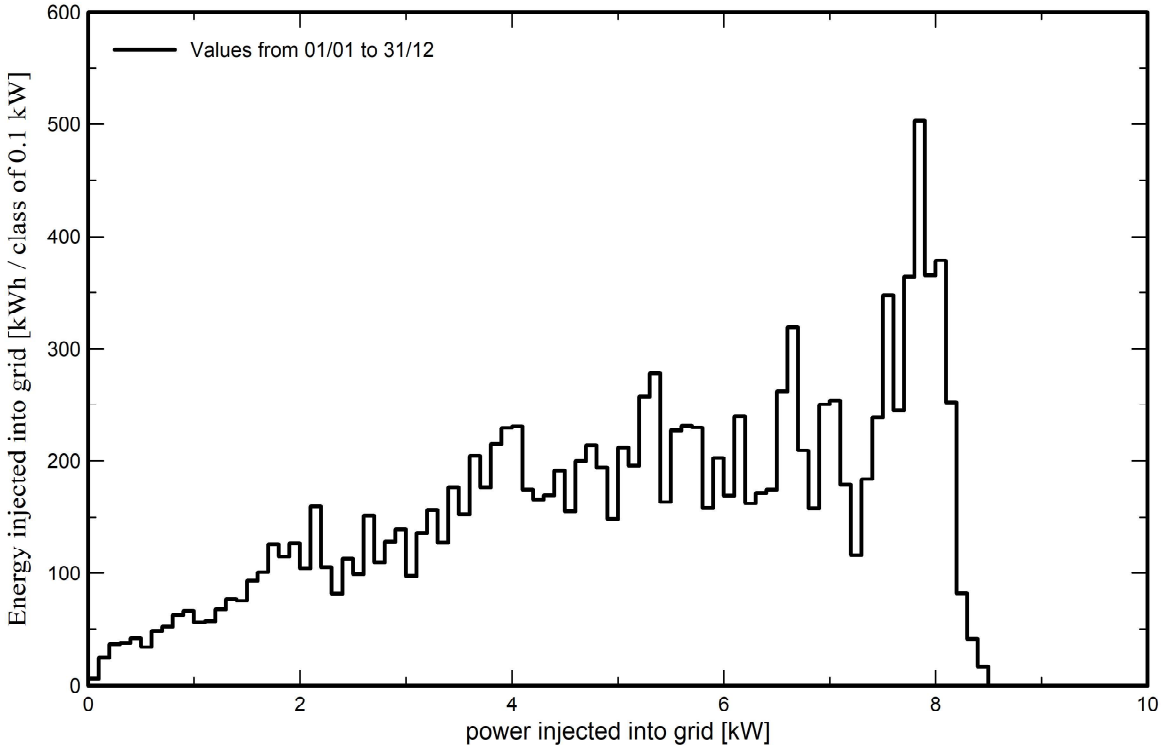


Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution



ANNEX 3 INFORME ESTRUCTURA DE SUPORT

| Connecting Strength

Informe Base K2

FV Triple Bombament Sant Salvador

dirección del proyecto	Diseminado la Fassina, 1, 08253 Barcelona, España
Cliente	Consell Comarcal del Bages
Compañía	Esitec Energia SL
Autor	Marcos Intriago
Fecha de emisión y versión	17/06/2024 | K2 Base Versión 3.1.131.1

Contenido

Resumen del proyecto 4
Coberta Dipòsit **7**
Plan de montaje 10
Resultados 12
Informe de análisis estructural 14
Lista de artículos 19
Coberta caseta **20**
Plan de montaje 22
Resultados 24
Informe de análisis estructural 27
Lista de artículos 32
Lista de artículos 33

Sobre nosotros

K2 Systems. Sistema de montaje innovador de un equipo fuerte.

Desde 2004, desarrollamos soluciones de sistemas de montaje pioneras y altamente funcionales para instalaciones fotovoltaicas en todo el mundo. Nuestros sistemas están diseñados en nuestro propio departamento de desarrollo de productos, donde continuamente optimizamos y adaptamos los sistemas de montaje al mercado en constante cambio.

Un equipo conocedor y amigable

Al igual que un equipo de montañismo, K2 Systems se basa en la confianza mutua. Esto se aplica tanto a nuestro servicio al cliente como dentro de la propia empresa, porque creemos que una asociación de confianza conduce a proyectos fotovoltaicos exitosos.

Nuestros empleados se centran totalmente en las necesidades y deseos de nuestros clientes. Esto es así en todos los departamentos de la empresa.

10 ubicaciones y red de ventas en todo el mundo

En nuestro equipo internacional, todos trabajan juntos para brindar a los clientes un servicio competente, completo y totalmente personalizado.

Esto es especialmente cierto en la capacitación constante que reciben nuestros empleados con respecto a la optimización del producto, el control de calidad o las innovaciones en las técnicas de construcción.

Gestión de calidad y certificados

K2 Systems es sinónimo de uniones seguras, máxima calidad y componentes personalizados y de precisión. Nuestros clientes y socios comerciales aprecian profundamente todos estos factores. Tres autoridades independientes han probado, confirmado y certificado nuestras habilidades y componentes. Las autoridades externas no son las únicas que han puesto a prueba a K2 Systems. Nuestro control de calidad interno garantiza que todos nuestros productos se someten a un proceso de revisión constante.

Todas estas medidas garantizan los extraordinarios estándares de calidad que ejemplifican los productos de K2 Systems, y que mantenemos a través de prácticas en gran medida exclusivas "Made in Germany" o "Made in Europe".

Garantía del producto

K2 Systems ofrece una garantía de producto de 12 años en todos los productos de su gama integrada. El uso de materiales de alta calidad y una inspección de calidad de tres niveles garantizan estos estándares.

En una palabra

Como especialistas en techos, ofrecemos soluciones efectivas y económicas para techos en todo el mundo y brindamos soporte profesional, rápido y confiable para nuestros clientes en la industria solar.

El informe estático no incluye la verificación del módulo ni del edificio.

Resumen del proyecto

Tejados

Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Coberta Dipòsit Plana	S-Dome 6.15 Classic	AC-420TFM/108WB (AXIperfect FXXL WB 1722×1134×30mm) 1.722×1.134×30 mm 420 Wp	5,00 m	18	7.56 kWp
Coberta caseta Trapezoidal	K2 BasicRail	AC-420TFM/108WB (AXIperfect FXXL WB 1722×1134×30mm) 1.722×1.134×30 mm 420 Wp	3,00 m	8	3.36 kWp
Total				**26**	**10,92 kWp**

Información del proyecto

Dirección	Diseminado la Fassina, 1, 08253 Barcelona, España
Cliente	Consell Comarcal del Bages
Autor	Marcos Intriago

Cargar ajustes

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC1
Vida útil	25 años
Categoría de terreno	II - Llanura con obstáculos dispersos
Entorno	Terreno ordinario
Zona de carga de viento	C
Zona de carga de nieve	2
Carga de nieve en suelo	0,55 kN/m²

Valores materiales

Aluminio EM-AW 6063 (EP, ET, ER/B) T66

módulo elástico	E	= 70.000 N/mm²
Módulo de corte	G	= 26.923 N/mm²
Densidad	g	= 2.700 kg/m³
Coeficiente térmico	α_T	= 2.3e-⁵
Fuerza de cedencia	$f_{o,k}$	= 200 N/mm²
Fuerza final	$f_{u,k}$	= 245 N/mm²

Resumen del proyecto

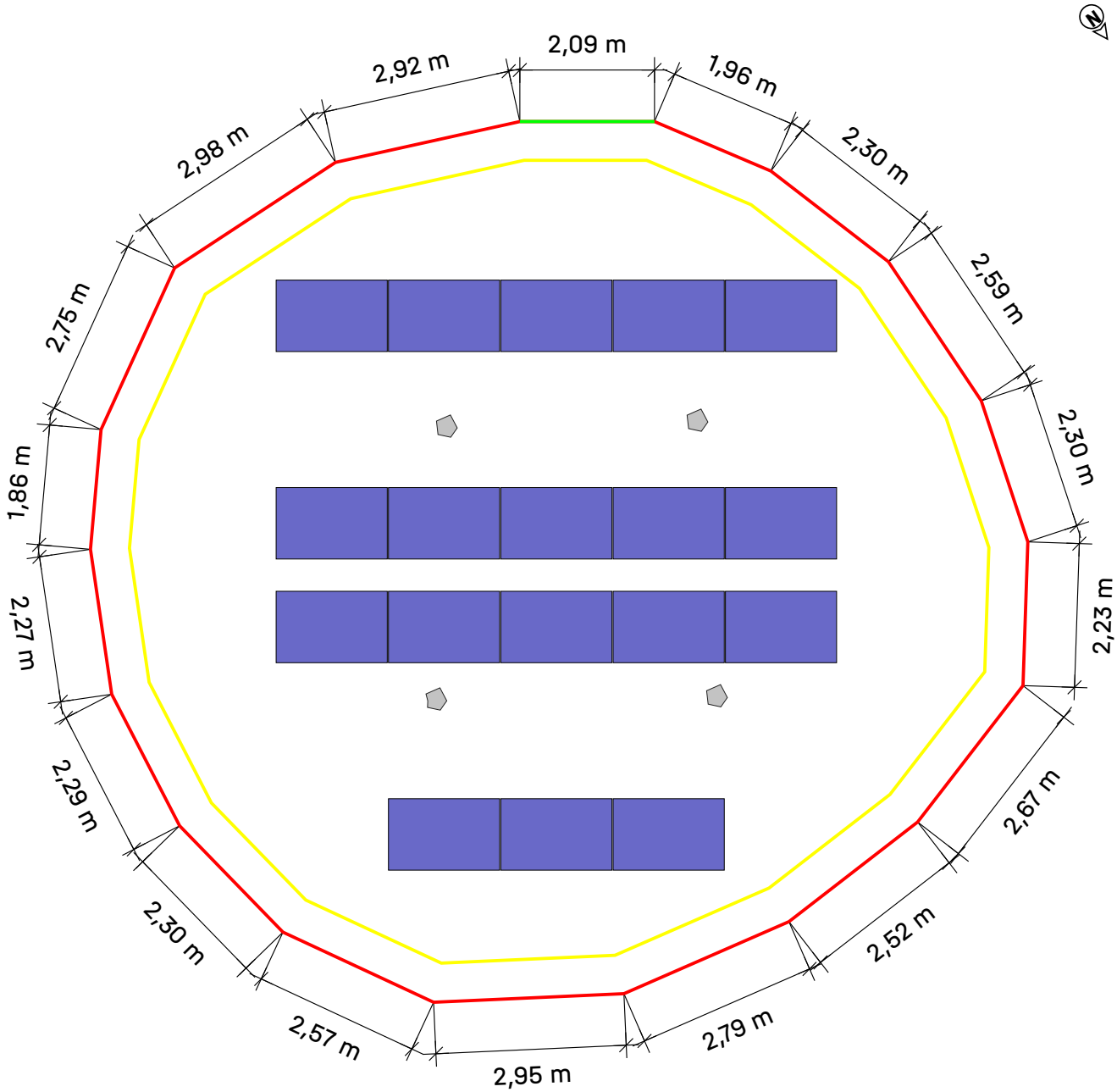
EL PROYECTO ESTÁ VERIFICADO.
¡Por favor revise las advertencias!

FV Triple Bombament Sant Salvador

Información del proyecto

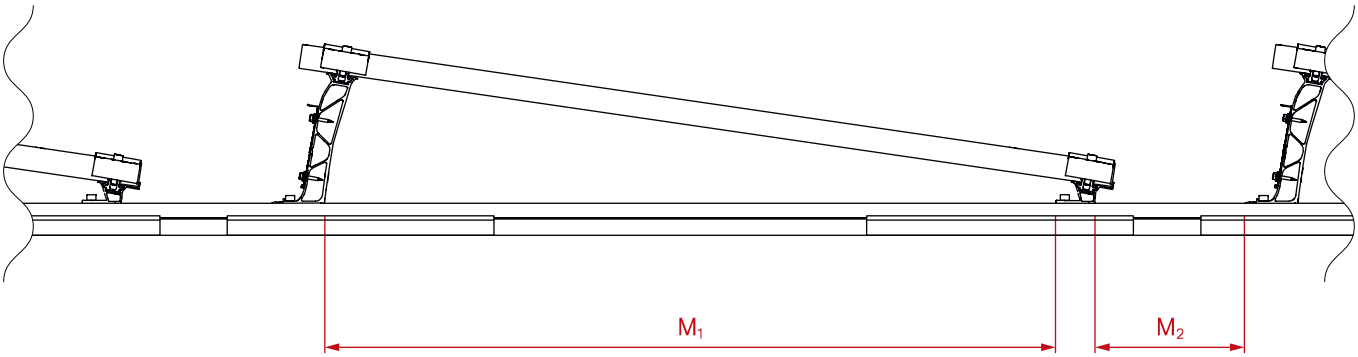
Dirección	**Diseminado la Fassina, 1, 08253 Barcelona, España**
Cliente	**Consell Comarcal del Bages**
Autor	**Marcos Intriago**

Tejados | Coberta Dipòsit



Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Coberta Dipòsit Plana	S-Dome 6.15 Classic	AC-420TFM/108WB (AXIperfect FXXL WB 1722×1134×30mm) 1.722×1.134×30 mm 420 Wp	5,00 m	18	7.56 kWp

Tejados | Coberta Dipòsit | Instrucciones de premontaje /



Campo de módulos 1

M1 **1.026,24 mm**

M2 **444,20 mm**

Tejados | Coberta Dipòsit | Plan de montaje

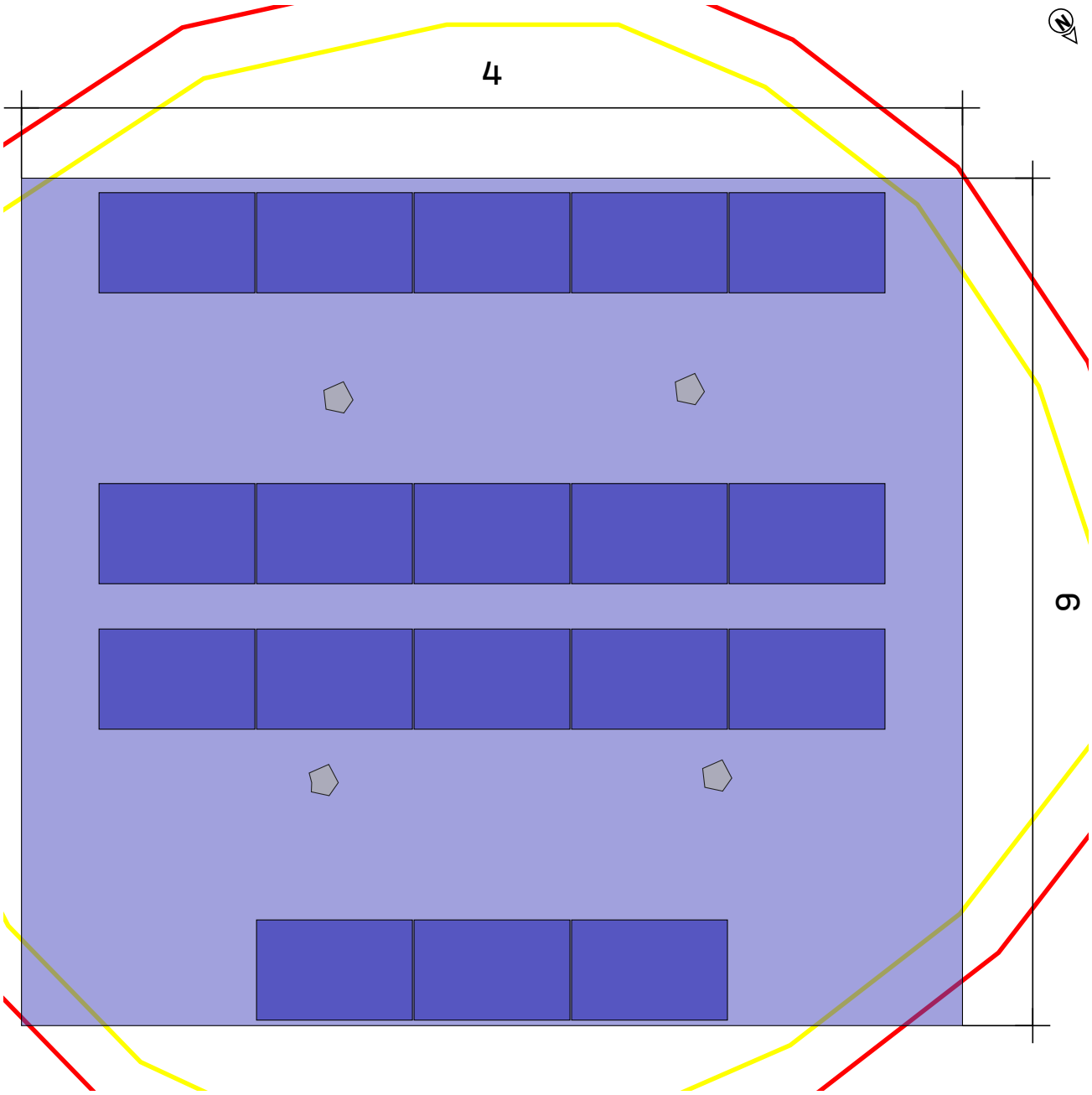
Guía de base

	Guías completas		Corte de la guía		
Tipo	Longitud total	Cantidad 4,40 m	Parte del ferrocarril / Resto	Longitud	Resto
6*A	2,811 m		4,400	2,811 de 4,400	1,579
6*B	1,205 m		1,579	1,205 de 1,579	0,364
2*C	1,205 m		4,400	1,205 de 4,400	3,185
1*D	1,205 m		3,185	1,205 de 3,185	1,970
1*E	1,205 m		1,970	1,205 de 1,970	0,755

1 cm se considera "perdido" por cada corte.

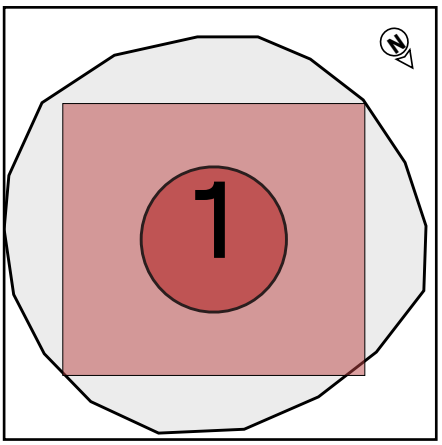
Los números rojos son rieles sobrantes que ya no se utilizarán

Tejados | Coberta Dipòsit | Campo de módulos 1

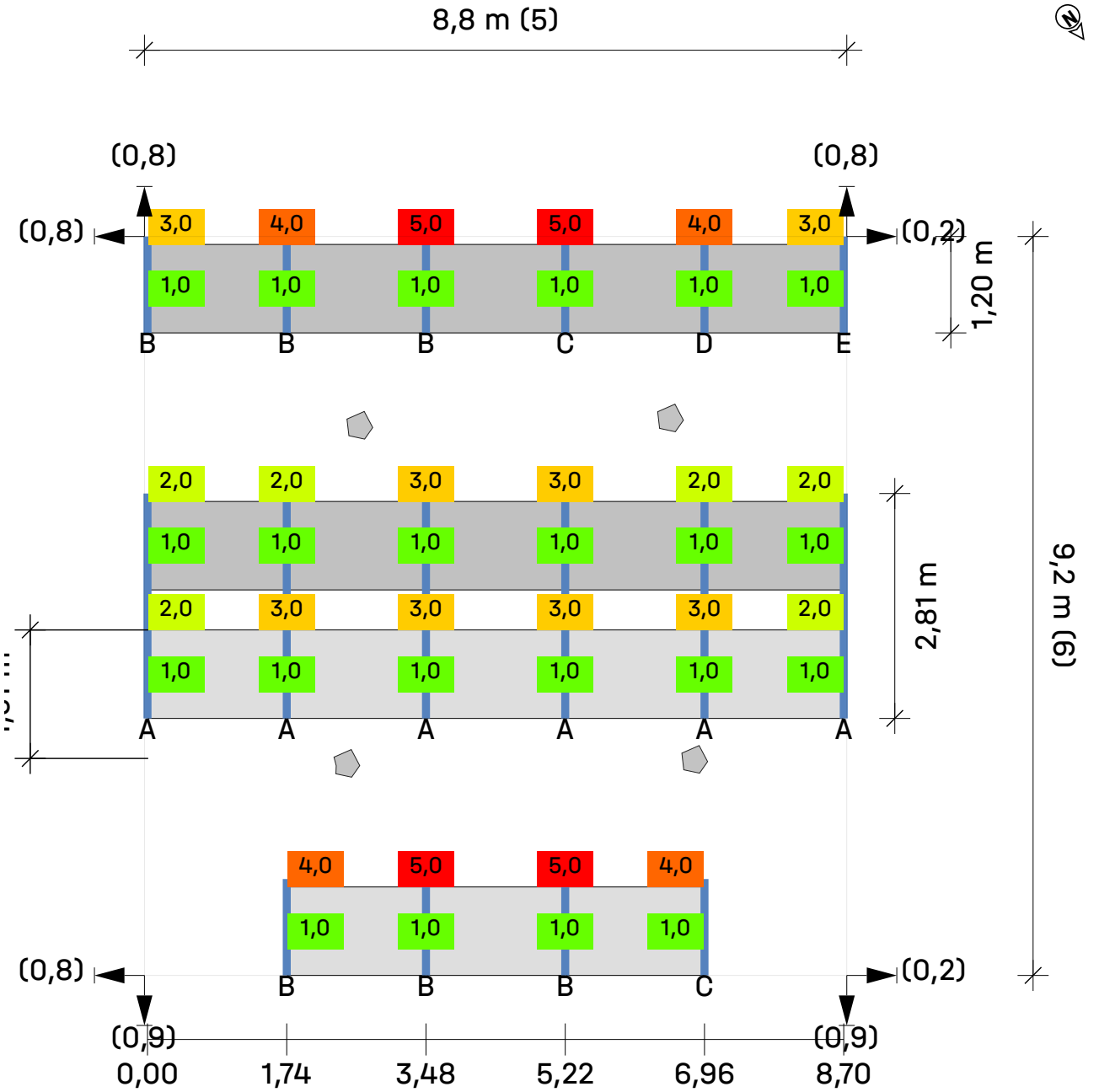


Tejado 1 Campo de módulos 1

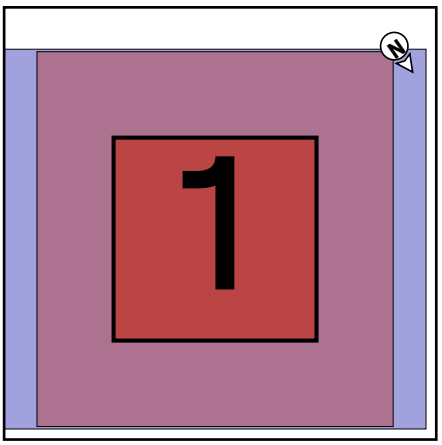
Sistema de montaje	S-Dome 6.15 Classic
Módulo	18(7.56 kWp) x AC-420TFM/108WB (AXIperfect FXXL WB 1722×1134×30mm)
Distancia entre filas	1,61 m
service corridor	0,50 m



Tejados | Coberta Dipòsit | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado 1 Campo de módulos 1 Campo de módulos 1



Módulos (5 × 6) - 12 = **18**

Leyenda

- Carril de montaje
- Distancia entre filas [m]
- Distancia al borde del techo [m]
- 25 Lastre: x piedras cada uno 20,0 kg
- Lastre de portero

Resultados | Coberta Dipòsit

Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Coberta Dipòsit Plana	S-Dome 6.15 Classic	AC-420TFM/108WB (AXIperfect FXXL WB 1722×1134×30mm) 1.722×1.134×30 mm 420 Wp	5,00 m	18	7.56 kWp

Módulo

Nombre	AC-420TFM/108WB (AXIperfect FXXL WB 1722×1134×30mm)
Fabricante	Axitec Energy GmbH & Co. KG
Rendimiento	420 Wp
Dimensiones	1.722×1.134×30 mm
Peso	21,8 kg
Inclinación del panel	12,8 °

Abrazaderas de módulo

Pletina de módulo	DomeClamp MC Set 30-50
Pletina final	DomeClamp EC Set 30-50

Capacidad de contrapeso

D1000, Dome V Rail	0,0 kg
Peso del bloque utilizado	20,00 kg
Speed Porter	20,0 kg

Verificación de uso del sistema

Tipo	Presión	Succión
Verificación de uso del sistema	0,00%	72,64%
Cargas en los módulos (Verificación de seguridad estructural)	1,85 kN/m²	-1,36 kN/m²
Cargas en los módulos (Verificación de idoneidad de uso)	1,38 kN/m²	-0,97 kN/m²

Cargas específicas

Campo de módulos	Número de módulos	Contrapeso [kg]	Peso neto [kg]	Área de bloque de módulo [m²] (incluido corredor de servicio)	Carga neta [kN/m²]	Carga muerta (superficie del techo) [kN/m²]
Bloquear 1	18	1.880,0	2.398,40	41,62	0,57	
Total	**18**	**1.880,0**	**2.398,40**			**0,15**

Resultados | Coberta Dipòsit

Notas

- La prueba de la seguridad de la posición y de la capacidad de carga del sistema se lleva a cabo mediante la comprobación de los casos de carga de elevación y deslizamiento por el viento y mediante cálculos estáticos posteriores.
- Encontrará una versión corta del informe del túnel de viento y un certificado para los cálculos estáticos adicionales en nuestra página de inicio.
- La estructura fue verificada estáticamente de acuerdo con el Eurocódigo 9: Diseño de estructuras de aluminio (prEN 1999-1-1:2021) y ofrece suficiente capacidad de carga y estabilidad para las cargas especificadas en el capítulo 'Acciones máximas sobre los componentes'.
- El factor de ajuste para la carga de viento con respecto al período de vida útil, fW, es según DIN EN 1991-1-4/ NA, NDP para 4,2 (2P) nota 5, tabla 3
- El factor de ajuste para la carga de nieve con respecto al período de vida útil, fS, es según DIN EN 1991-1-3/anexo D, tabla 4
- Todos los valores de resistencia de los componentes se determinan en una oficina de ingeniería estática externa.
- Las normas de diseño corresponden a los fundamentos del diseño estructural: UNE-EN 1990:2010.
- Las cargas de nieve se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-3: 2012.
- Las cargas de viento se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-4: 2012.
- La vida útil fue determinada conforme a la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, cargas de nieve, y la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, acciones de viento.
- La categoría de daños fue determinada conforme a la norma DIN EN 1990: Bases del diseño estructural.
- Los datos y resultados tienen que ser verificados in situ en cuanto a las condiciones y comprobados por una persona con la cualificación técnica suficiente. Por favor, tenga en cuenta nuestras http://k2-systems.com/es/base-cgu condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 (''Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente''), Art. 7 (''Exclusión de garantías'') y Art. 8 (''Exclusión de responsabilidad'').
- Uno o varios valores de contrapeso sobrepasan las capacidades de contrapeso ajustadas. Por favor, asegúrese de que se pueda instalar el contrapeso en las posiciones.

Informe de análisis estructural | Coberta Dipòsit

Información general

Nombre	**FV Triple Bombament Sant Salvador**
Sistema de montaje	**S-Dome 6.15 Classic**
Autor	**Marcos Intriago**

Información sobre la ubicación

Dirección	**Diseminado la Fassina, 1, 08253 Barcelona, España**
Elevación de terreno	**290,80 m**

Información del techo

Altura de edificio	**5,00 m**
Tipo de tejado	**Tejado plano**
Pendiente de la cubierta	**0°**
Método de fijación	**Contrapeso**
Cubierta	**Plana**
Distancia mínima al borde	**0,60 m**
Altura pretil	**0,00 m**
Material	**Hormigón**
Coeficiente de fricción	**0.6**

El coeficiente de fricción indicado aquí debe comprobarse en el lugar de montaje. Si el valor obtenido es inferior, este deberá especificarse aquí para el cálculo del contrapeso.

Cargas

Código de Diseño	**UNE EN**
Categoría de daños	**CC1**
Vida útil	**25 años**
Categoría de terreno	**II - Llanura con obstáculos dispersos**

Carga de viento

Zona de carga de viento	**loads_WindLoadZoneES_wzES_3**	
Presión de velocidad, 50	$q_{p,50}$	**= 1,014 kN/m²**
Factor de ajuste de la vida útil	f_w	**= 1,000**
Presión de velocidad, 25	$q_{p,25}$	**= 0,934 kN/m²**

Informe de análisis estructural | Coberta Dipòsit

Carga de nieve

Zona de carga de nieve	2	
Entorno	Terreno ordinario	
Rejilla de nieve	No	
Carga de nieve en suelo	s_k	= 0,545 kN/m²
Coeficiente de forma para nieve	μ_i	= 0,800
Factor de inclinación del tejado	d_i	= 1,000
Carga de nieve en el tejado, 50	$s_{i,50}$	= 0,436 kN/m²
Factor de ajuste de la vida útil	f_s	= 1,000
Carga de nieve en el tejado, 25	$s_{i,25}$	= 0,405 kN/m²

Carga neta

Peso del módulo	G_M	= 21,8 kg
Peso del sistema de montaje por módulo		= 7,0 kg
Superficie de módulo	A_M	= 1,95 m²
Peso muerto del módulo por m²		= 11,16 kg/m²
Peso propio del sistema de montaje por m²		= 3,58 kg/m²
Carga muerta total (sin lastre) por m²		= 0,14 kN/m²

Combinaciones de carga

Capacidad de carga

Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desfavorable (STR)	$\gamma_{G,sup}$	= 1,35
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente favorable (STR)	$\gamma_{G,inf}$	= 1,00
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desestabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	= 1,10
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente estabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,stb}$	= 0,90
Coeficiente parcial de seguridad para n cargas variables	γ_Q	= 1,50
Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W}$	= 0,60
Coeficiente de combinación para viento (otras acciones variables)	$\psi_{1,W}$	= 0,20
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S}$	= 0,50
Factor de importancia permanente	$\kappa_{Fl,G}$	= 0,90
Factor de importancia variable	$\kappa_{Fl,Q}$	= 0,85
Peso muerto característico	G_k	
Carga de nieve característica en el techo	$S_{i,n}$	
Carga de viento característica	W_k	

Combinación de caso de carga 01 **LCC 01_uls** $= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$

Informe de análisis estructural | Coberta Dipòsit

Combinación de caso de carga 02	LCC 02_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	LCC 03_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinación de caso de carga 04	LCC 04_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinación de caso de carga 06	LCC 06_uls	$= \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Posición de seguridad

Verificación de elevación	LCC up	$= \gamma_{G,stb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$
Verificación del desplazamiento	LCC displ	$= \gamma_{G,stb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$

Idoneidad de uso

Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W}$	= 0,60
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S}$	= 0,50

Combinación de caso de carga 01	LCC 01_sls	$= G_k + S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02	LCC 02_sls	$= G_k + W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	LCC 03_sls	$= G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 04	LCC 04_sls	$= G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 06	LCC 06_sls	$= G_k + W_{k,Suction}$

Presión máxima sobre el aislamiento

Información general

Peso propio del sistema	g_{System}	= 0,14 kN/m²
coeficiente aerodinámico	$c_{p,Pressure}$	= 0,20

Distribución de la carga debajo de la estera de protección del edificio debajo del Pico (45°)

Dimensiones	380,0 × 75,3 × 27,6 mm	
	A_{eff}	= 28.614,00 mm²
	$A_{load\ range\ area}$	= 0,98 m²
contrapeso máximo	$G_{ballast\ required}$	= 113,2 kg

Distribución de carga debajo de la estera de protección del edificio bajo SD (45°)

Dimensiones	380,0 × 75,3 × 27,6 mm	
	A_{eff}	= 28.614,00 mm²
	$A_{load\ range\ area}$	= 0,98 m²
contrapeso máximo	$G_{ballast\ required}$	= 6,8 kg

Informe de análisis estructural | Coberta Dipòsit

Combinaciones de carga

	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6_15Eco}$ [Pa]	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ [Pa]
Combinación de caso de carga 00	43.731	7.266
Combinación de caso de carga 01	58.250	21.784
Combinación de caso de carga 02	50.105	13.640
Combinación de caso de carga 03	57.364	20.899
Combinación de caso de carga 04	62.074	25.608

Efectos de cargas muertas (sistema fotovoltaico + balasto)

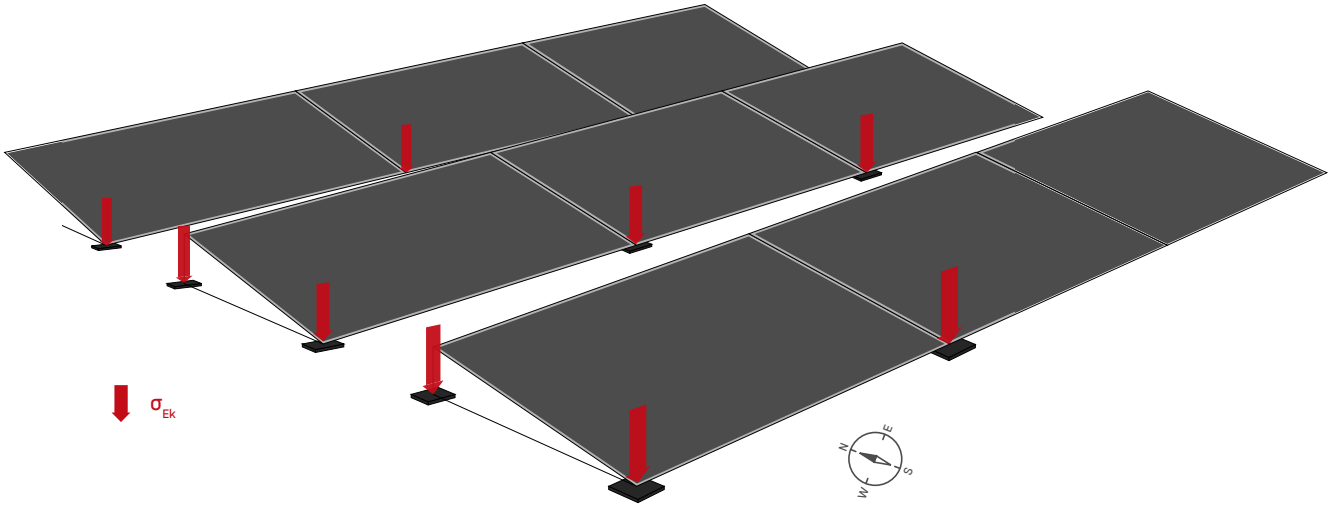
$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6_15Eco}$ σ_{Ek} = 43.731 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ σ_{Ek} = 7.266 Pa

Acciones máximas (suma de cargas muertas y las acciones variables máximas de viento y nieve)

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6_15Eco}$ max σ_{Ek} = 62.074 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ max σ_{Ek} = 25.608 Pa



Informe de análisis estructural | Coberta Dipòsit

Cargas HV

According to wind tunnel report by I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

Información general

Número total de módulos	18	
Área de tejado cubierto con módulos	A	= ca. 41,62 m²
Carga neta	$g_{k,System\ incl.\ ballast}$	= 0,57 kN/m²

Coeficientes aerodinámicos

	$C_{p,Pressure}$	= según EN 1991-1-4
	$C_{F,x,averaged}$	= 0,01
	$C_{F,y,averaged}$	= -0,06
Corrección de la distancia al borde	k_{Slxy}	= 1,00
Pretil- coeficiente de corrección	k_p	= 1,00
Factor altura del edificio		= 1,00

Presión horizontal

$W_{k,F,x}$ = 0,008 kN/m²

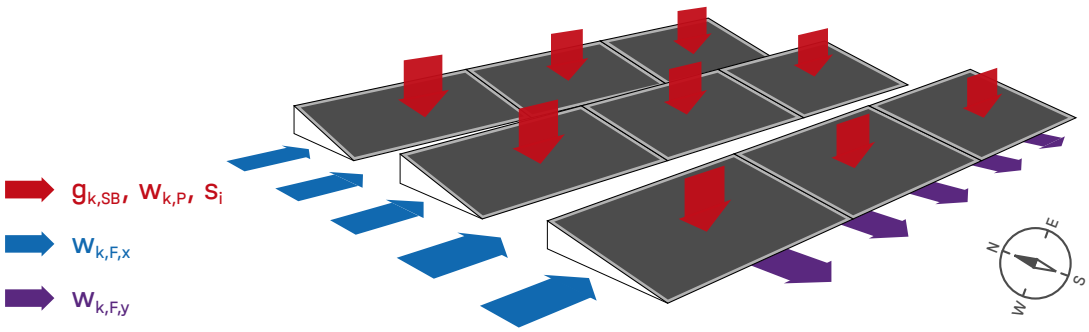
$W_{k,F,y}$ = -0,050 kN/m²

Presión vertical

$g_{k,System\ incl.\ ballast}$ = 0,57 kN/m²

$W_{k,Pressure}$ - según EN 1991-1-4

s_i - según EN 1991-1-3

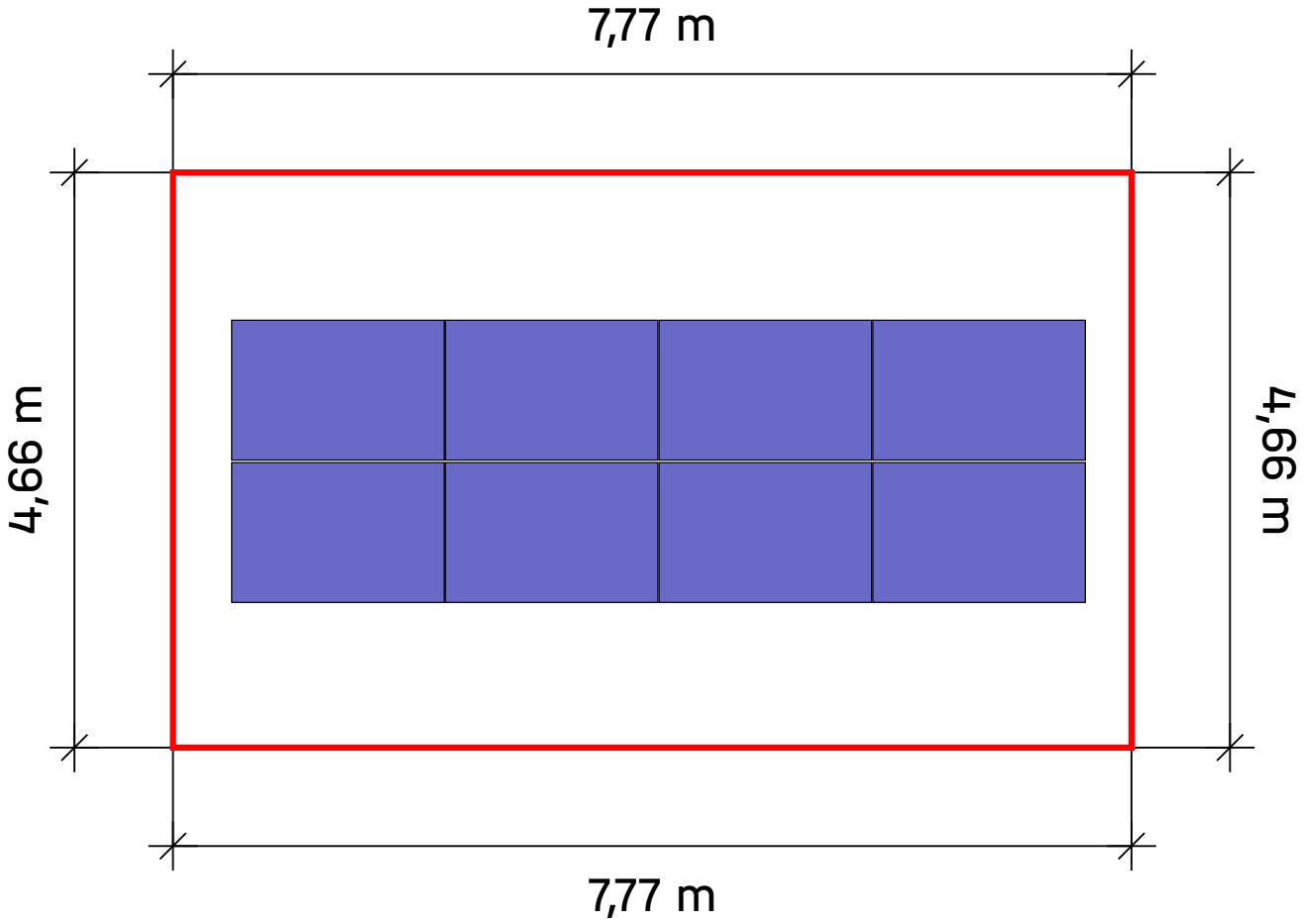


Comentario:
Las cargas de viento verticales del tejado plano dependen principalmente de su efecto de desplazamiento y se mantendrán iguales con un sistema fotovoltaico plano. Se recomienda utilizar los coeficientes aerodinámicos según DIN EN 1991-1-4 para el dimensionamiento de tejados planos.

Tejados | Coberta Dipòsit | Lista de artículos

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2004174	Dome 6.15 Peak	22	9,0 kg
2	1001643	MK2	44	0,8 kg
3	2001729	Socket Head Bolt serrated M8×20	44	0,6 kg
4	2004175	Dome 6.15 SD	22	2,1 kg
5	2003126	Dome Mat S 380	60	22,1 kg
6	2004179	S-Dome 6.15 Windbreaker short - module length:1448 - 1799 mm	18	56,6 kg
7	2002937	Thread-forming metal screw 6×25	44	0,3 kg
8	2003240	K2 BasicRail 22; 4.40m	8	22,6 kg
9	2002870	K2 Solar Cable Manager	18	0,1 kg
10	2004057	K2 StairPlate Set	18	2,4 kg
11	2004141	Mat-S Tool	1	0,0 kg
12	2002558	DomeClamp MC Set 30-50	28	1,6 kg
13	2002559	DomeClamp EC Set 30-50	16	1,1 kg
14	2002300	Dome SpeedPorter	88	6,7 kg
Total				**125,9 kg**

Tejados | Coberta caseta



Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Coberta caseta Trapezoidal	K2 BasicRail	AC-420TFM/108WB (AXIperfect FXXL WB 1722×1134×30mm) 1.722×1.134×30 mm 420 Wp	3,00 m	8	3.36 kWp

Tejados | Coberta caseta | Plan de montaje

Guía de base

	Guías completas		Corte de la guía		
Tipo	Longitud total	Cantidad 4,40 m	Parte del ferrocarril / Resto	Longitud	Resto
2*A	6,368 m	1*4,40 m	4,400	1,968 de 4,400	2,422
1*B	6,368 m	1*4,40 m	2,422	1,968 de 2,422	0,444

1 cm se considera "perdido" por cada corte.

Los números rojos son rieles sobrantes que ya no se utilizarán

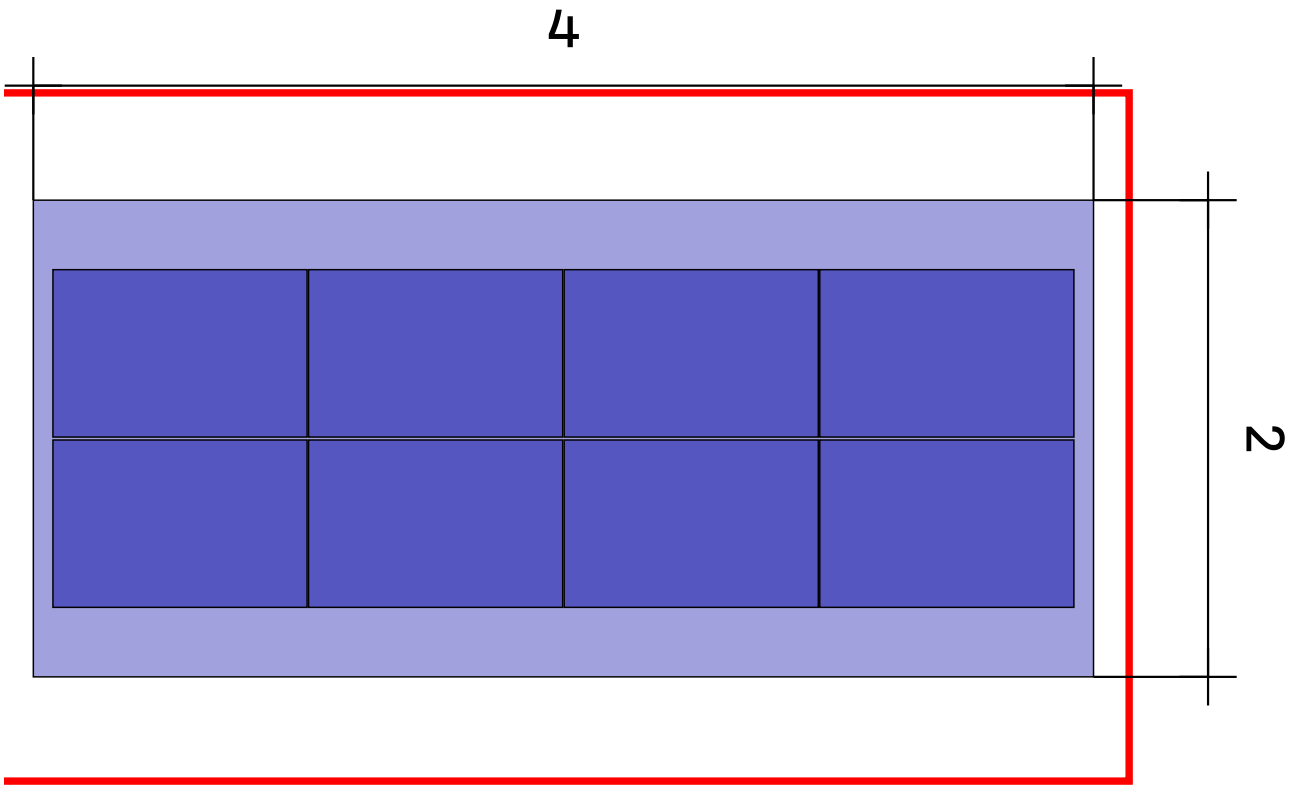
Guía superior

	Guías completas		Corte de la guía		
Tipo	Longitud total	Cantidad 4,40 m	Parte del ferrocarril / Resto	Longitud	Resto
8*A	2,408 m		4,400	2,408 de 4,400	1,982

Campos de módulos

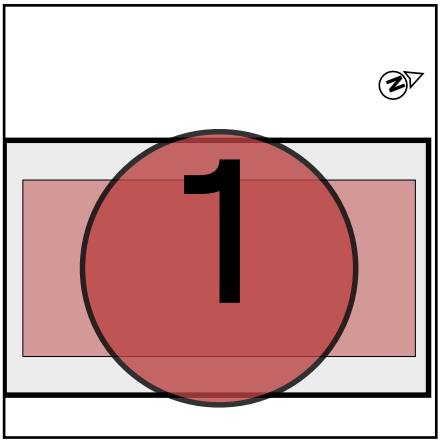
Campo de módulos	Ancho[m]	Longitud[m]	Anchura en módulos	Largo en módulos
1	6,92	2,29	4	2

Tejados | Coberta caseta | Campo de módulos 1

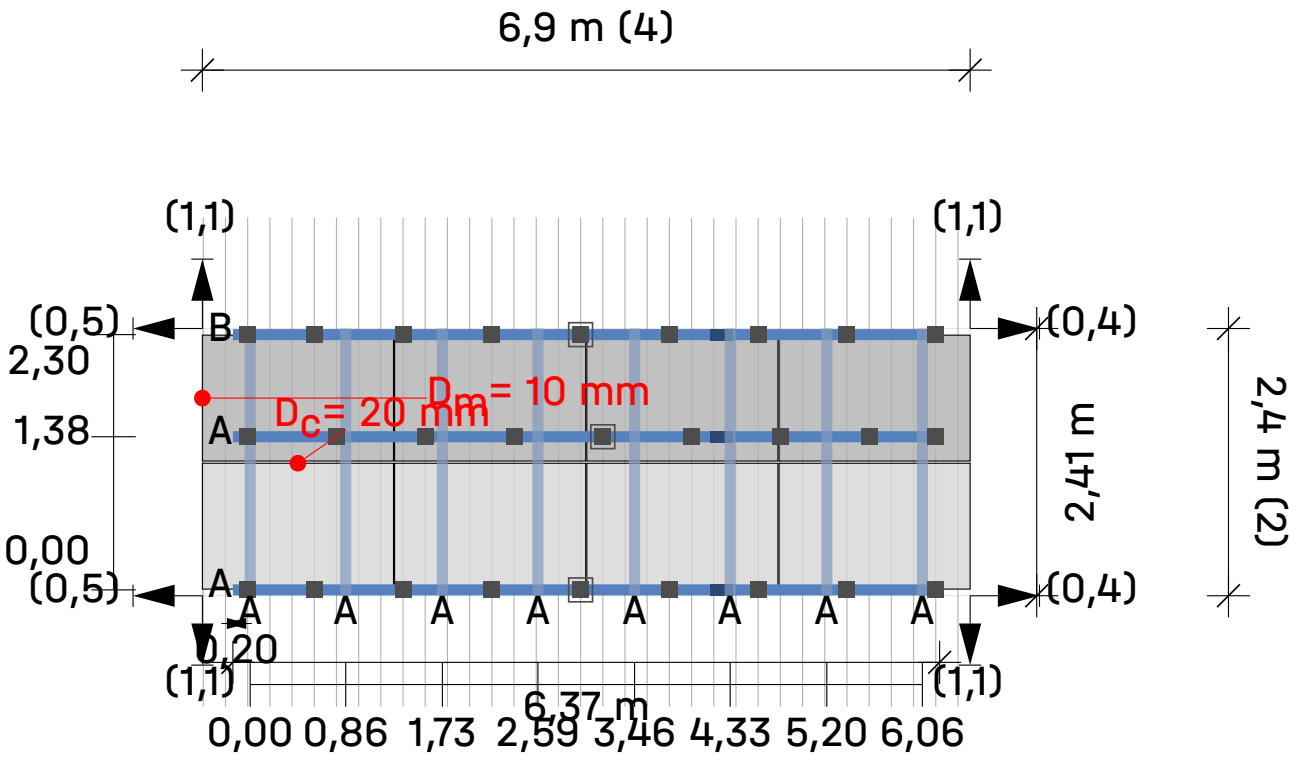


Tejado 2 Campo de módulos 1

Sistema de montaje	K2 BasicRail
Módulo	8(3.36 kWp) x AC-420TFM/108WB (AXIperfect FXXL WB 1722×1134×30mm)
Distancia entre filas	1,73 m



Tejados | Coberta caseta | Campo de módulos 1 | Bloques de

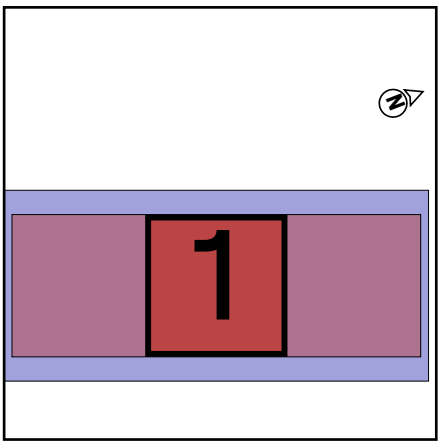


Tejado (2) Campo de módulos (1) Campo de módulos 1

Módulos 4 × 2 = **8**

Leyenda

- Fijación
- BasicLocks
- Carril de montaje: K2 BasicRail 22
- Riel de montaje (superior): K2 SingleRail 36
- Distancia al borde del techo [m]
- Dc Distancia de sujeción entre módulos
- Dm Distancia entre módulos



Resultados | Coberta caseta

Tejado	Sistema	Módulo	Altura	Número de piezas	Rendimiento global
Coberta caseta Trapezoidal	K2 BasicRail	AC-420TFM/108WB (AXIperfect FXXL WB 1722×1134×30mm) 1.722×1.134×30 mm 420 Wp	3,00 m	8	3.36 kWp

Módulo

Nombre	AC-420TFM/108WB (AXIperfect FXXL WB 1722×1134×30mm)
Fabricante	Axitec Energy GmbH & Co. KG
Rendimiento	420 Wp
Dimensiones	1.722×1.134×30 mm
Peso	21,8 kg

Componentes

Fijación	K2 BasicClip
Guías de base	K2 BasicRail 22
Guía superior	K2 SingleRail 36
Tornillo	Thread-forming metal screw 6.0×38

Cargas en los módulos (dimensionamiento de módulos)

Zona	A-TrA [m²]	Verificación de seguridad estructural [Pa]				Verificación de idoneidad de uso [Pa]			
		Presión ⊥	Presión ∥	Elevación ⊥	Elevación ∥	Presión ⊥	Presión ∥	Elevación ⊥	Elevación ∥
Area de campo	1,95	702,0	113,1	-996,3	20,3	556,0	89,6	-756,6	20,3
Saliente del tejado	1,95	702,0	113,1	-2.044,4	20,3	556,0	89,6	-1.578,6	20,3

Guía de base - Resultado de la utilización

No.	Zonas del tejado	Capacidad de carga			IdoU	Distancias		Valores máximos	
		Pr	CL	Fst	Pr	Fst	BR	CL	Fst
Campo de módulos		σ[%]	σ[%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{max}[m]	Fst D_{max}[m]
1	Area de campo	37,3	0,0	76,5	55,6	0,800	1,380	0,403	0,850
1	Saliente del tejado	21,8	0,0	89,6	8,4	0,400	1,380	0,359	0,447

Resultados | Coberta caseta

Guía superior - Resultado de la utilización

No.	Zonas del tejado	Capacidad de carga			IdoU	Distancias		Valores máximos	
		Pr	CL	Fst	Pr	Fst	UR	CL	Fst
Campo de módulos		σ[%]	σ[%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{max}[m]	Fst D_{max}[m]
1	Area de campo	31,4	0,3	---	30,6	1,380	---	0,554	1,895
1	Saliente del tejado	74,1	0,0	---	74,0	1,380	---	0,432	1,519

Pr	**Perfil**	Fst D_{max}	**Distancia máxima entre anclajes**
Fst	**Fijación**	BR	**Guía base**
σ	**Tensión**	UR	**Riel superior**
f	**Flexión**	Usab.	**Idoneidad de uso**
F	**Fuerza**	CL	**Voladizo**
CL/L_{max}	**Longitud máxima del voladizo**		

Resultados | Coberta caseta

Notas

- La cantidad de K2 BasicRail BasicClips se ha calculado de tal manera que, según la instrucción de montaje, se pueda instalar un BasicClip a la derecha y uno a la izquierda de cada conector de guías.
- La estructura fue verificada estáticamente de acuerdo con el Eurocódigo 9: Diseño de estructuras de aluminio (prEN 1999-1-1:2021) y ofrece suficiente capacidad de carga y estabilidad para las cargas especificadas en el capítulo 'Acciones máximas sobre los componentes'.
- El factor de ajuste para la carga de viento con respecto al período de vida útil, fW, es según DIN EN 1991-1-4/ NA, NDP para 4,2 (2P) nota 5, tabla 3
- El factor de ajuste para la carga de nieve con respecto al período de vida útil, fS, es según DIN EN 1991-1-3/anexo D, tabla 4
- Las normas de diseño corresponden a los fundamentos del diseño estructural: UNE-EN 1990:2010.
- Las cargas de nieve se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-3: 2012.
- Las cargas de viento se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-4: 2012.
- La vida útil fue determinada conforme a la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, cargas de nieve, y la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, acciones de viento.
- La categoría de daños fue determinada conforme a la norma DIN EN 1990: Bases del diseño estructural.
- Los datos y resultados tienen que ser verificados in situ en cuanto a las condiciones y comprobados por una persona con la cualificación técnica suficiente. Por favor, tenga en cuenta nuestras http://k2-systems.com/es/base-cgu condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

Informe de análisis estructural | Coberta caseta

Información general

Nombre	FV Triple Bombament Sant Salvador
Sistema de montaje	K2 BasicRail
Autor	Marcos Intriago

Información sobre la ubicación

Dirección	Diseminado la Fassina, 1, 08253 Barcelona, España
Elevación de terreno	290,80 m

Información del techo

Altura de edificio	3,00 m
Tipo de tejado	Tejado a un agua
Pendiente de la cubierta	10°
Cubierta	Trapezoidal
Distancia mínima al borde	0,00 m
Distancia entre crestas	200,0 mm
Anchura de la cresta	22,0 mm
Altura de la cresta	40,0 mm
Material de la lámina	Acero
Calidad de la chapa	S235
Grosor de la lámina	1,000 mm

Cargas

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC1
Vida útil	25 años
Categoría de terreno	II - Llanura con obstáculos dispersos

Carga de viento

Zona de carga de viento	loads_WindLoadZoneES_wzES_3	
Presión de velocidad, 50	$q_{p,50}$	= 0,862 kN/m²
Factor de ajuste de la vida útil	f_w	= 0,921
Presión de velocidad, 25	$q_{p,25}$	= 0,794 kN/m²

Informe de análisis estructural | Coberta caseta

Zonas del tejado

Zona	Superficie de carga [m²]	$Cpemáx_{NaN}$	$Cpemín_{NaN}$	Presión del viento [kN/m²]	Succión viento [kN/m²]
Area de campo	10,00	0,100	-0,850	0,079	-0,675
Saliente del tejado	10,00	0,100	-1,850	0,079	-1,469

Carga de nieve

Zona de carga de nieve	2
Entorno	Terreno ordinario
Rejilla de nieve	No
Carga de nieve en suelo	s_k = 0,545 kN/m²
Coeficiente de forma para nieve	μ_i = 0,800
Factor de inclinación del tejado	d_i = 0,985
Carga de nieve en el tejado, 50	$s_{i,50}$ = 0,430 kN/m²
Factor de ajuste de la vida útil	f_s = 0,929
Carga de nieve en el tejado, 25	$s_{i,25}$ = 0,399 kN/m²

Carga neta

Peso del módulo	G_M = 21,8 kg
Peso del sistema de montaje por módulo	= 1,5 kg
Superficie de módulo	A_M = 1,95 m²
Peso muerto del módulo por m²	= 11,16 kg/m²
Peso propio del sistema de montaje por m²	= 0,77 kg/m²
Carga muerta total (sin lastre) por m²	= 0,12 kN/m²

Informe de análisis estructural | Coberta caseta

Combinaciones de carga

Capacidad de carga

Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desfavorable (STR)	$\gamma_{G,sup}$	= 1,35
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente favorable (STR)	$\gamma_{G,inf}$	= 1,00
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desestabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	= 1,10
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente estabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,stb}$	= 0,90
Coeficiente parcial de seguridad para n cargas variables	γ_Q	= 1,50
Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W}$	= 0,60
Coeficiente de combinación para viento (otras acciones variables)	$\psi_{1,W}$	= 0,20
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S}$	= 0,50
Factor de importancia permanente	$\kappa_{Fl,G}$	= 0,90
Factor de importancia variable	$\kappa_{Fl,Q}$	= 0,85
Peso muerto característico	G_k	
Carga de nieve característica en el techo	$S_{i,n}$	
Carga de viento característica	W_k	

Combinación de caso de carga 01	LCC 01_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02	LCC 02_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	LCC 03_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinación de caso de carga 04	LCC 04_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinación de caso de carga 06	LCC 06_uls	$= \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Idoneidad de uso

Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W}$	= 0,60
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S}$	= 0,50

Combinación de caso de carga 01	LCC 01_sls	$= G_k + S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02	LCC 02_sls	$= G_k + W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 03	LCC 03_sls	$= G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 04	LCC 04_sls	$= G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinación de caso de carga 06	LCC 06_sls	$= G_k + W_{k,Suction}$

Informe de análisis estructural | Coberta caseta

Carga máxima sobre los módulos (Dimensionado del sistema de montaje)

Zona	A-TrA [m²]	Verificación de seguridad estructural [kN/m²]				Verificación de idoneidad de uso [kN/m²]			
		Presión ⊥	Presión II	Elevación ⊥	Elevación II	Presión ⊥	Presión II	Elevación ⊥	Elevación II
Area de campo	10,00	0,702	0,113	-0,745	0,020	0,556	0,090	-0,560	0,020
Saliente del tejado	10,00	0,702	0,113	-1,757	0,020	0,556	0,090	-1,353	0,020

Acciones máximas por fijación

Zona	A-TrA [m²]	Verificación de seguridad estructural [kN]				Verificación de idoneidad de uso [kN]			
		Presión ⊥	Presión II	Elevación ⊥	Elevación II	Presión ⊥	Presión II	Elevación ⊥	Elevación II
Area de campo	10,00	0,814	0,131	-0,864	0,024	0,644	0,104	-0,649	0,024
Saliente del tejado	10,00	0,407	0,066	-1,018	0,012	0,322	0,052	-0,784	0,012

Valores de resistencia de los componentes

Guía de base

Guía de base	A [cm²]	I_y [cm^4]	I_z [cm^4]	W_y [cm³]	W_z [cm³]
K2 BasicRail 22	2,380	1,52	7,74	1,08	2,46

Riel superior

Riel superior	A [cm²]	I_y [cm^4]	I_z [cm^4]	W_y [cm³]	W_z [cm³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fijación

Fijación	$R_{D,\ Elevación,\ Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,\ Presión,\ Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,\ Presión,\ Paralelo}$ [kN]
K2 BasicClip	1,14	-	2,62
Thread-forming metal screw 6.0×38	1,68	-	1,65

Informe de análisis estructural | Coberta caseta

Guía de base - Resultado de la utilización

No. Campo de módulos	Zonas del tejado	Capacidad de carga Pr σ[%]	Capacidad de carga CL σ[%]	Capacidad de carga Fst F[%]	IdoU Pr f[%]	Distancias Fst [m]	Distancias BR [m]	Valores máximos CL L_{max}[m]	Valores máximos Fst D_{max}[m]
1	Area de campo	37,3	0,0	76,5	55,6	0,800	1,380	0,403	0,850
1	Saliente del tejado	21,8	0,0	89,6	8,4	0,400	1,380	0,359	0,447

Guía superior - Resultado de la utilización

No. Campo de módulos	Zonas del tejado	Capacidad de carga Pr σ[%]	Capacidad de carga CL σ[%]	Capacidad de carga Fst F[%]	IdoU Pr f[%]	Distancias Fst [m]	Distancias UR [m]	Valores máximos CL L_{max}[m]	Valores máximos Fst D_{max}[m]
1	Area de campo	31,4	0,3	---	30,6	1,380	---	0,554	1,895
1	Saliente del tejado	74,1	0,0	---	74,0	1,380	---	0,432	1,519

Pr	**Perfil**	Fst D_{max}	**Distancia máxima entre anclajes**
Fst	**Fijación**	BR	**Guía base**
σ	**Tensión**	UR	**Riel superior**
f	**Flexión**	Usab.	**Idoneidad de uso**
F	**Fuerza**	CL	**Voladizo**
CL/L_{max}	**Longitud máxima del voladizo**		

Tejados | Coberta caseta | Lista de artículos

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	1001164	K2 BasicClip	30	0,9 kg
2	1005193	Thread-forming metal screw 6.0×38	60	0,4 kg
3	2003240	K2 BasicRail 22; 4.40m	5	14,1 kg
4	1003571	K2 BasicRail BasicConnector Set	3	0,1 kg
5	1003558	K2 BasicRail BasicLock 22 Set	3	0,2 kg
6	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	24	1,6 kg
7	2003072	OneMid Black Set 30-42	8	0,6 kg
8	2002589	OneEnd Black Set 30-42	16	1,4 kg
9	2003523	BlackCover SingleRail 36	16	0,4 kg
10	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	8	27,1 kg
11	1004767	SingleRail 36 End Cap	16	0,1 kg
Total				**47,0 kg**

Lista de artículos

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2004174	Dome 6.15 Peak	22	9,0 kg
2	1001643	MK2	44	0,8 kg
3	2001729	Socket Head Bolt serrated M8×20	44	0,6 kg
4	2004175	Dome 6.15 SD	22	2,1 kg
5	2003126	Dome Mat S 380	60	22,1 kg
6	2004179	S-Dome 6.15 Windbreaker short - module length:1448 - 1799 mm	18	56,6 kg
7	2002937	Thread-forming metal screw 6×25	44	0,3 kg
8	2003240	K2 BasicRail 22; 4.40m	13	36,8 kg
9	2002870	K2 Solar Cable Manager	18	0,1 kg
10	2004057	K2 StairPlate Set	18	2,4 kg
11	2004141	Mat-S Tool	1	0,0 kg
12	2002558	DomeClamp MC Set 30-50	28	1,6 kg
13	2002559	DomeClamp EC Set 30-50	16	1,1 kg
14	2002300	Dome SpeedPorter	88	6,7 kg
15	1001164	K2 BasicClip	30	0,9 kg
16	1005193	Thread-forming metal screw 6.0×38	60	0,4 kg
17	1003571	K2 BasicRail BasicConnector Set	3	0,1 kg
18	1003558	K2 BasicRail BasicLock 22 Set	3	0,2 kg
19	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	24	1,6 kg
20	2003072	OneMid Black Set 30-42	8	0,6 kg
21	2002589	OneEnd Black Set 30-42	16	1,4 kg
22	2003523	BlackCover SingleRail 36	16	0,4 kg
23	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	8	27,1 kg
24	1004767	SingleRail 36 End Cap	16	0,1 kg
Total				**172,9 kg**

Gracias por elegir un sistema de montaje K2.

Los sistemas de K2 Systems son rápidos y fáciles de instalar.
Esperamos que estas instrucciones le hayan servido de ayuda.
Póngase en contacto con nosotros si tiene alguna pregunta o sugerencia de mejora.

Nuestros datos de contacto:

k2-systems.com/en/contact

Se aplican nuestras Condiciones Generales de Contratación. Consulte k2-systems.com

K2 Systems GmbH
Haldenstraße 1
71272 Renningen
Germany
+49 (0)7159 42059-0
+49 (0)7159 42059-177
info@k2-systems.com
www.k2-systems.com

ANNEX 4 JUSTIFICACIÓ DE CAPACITAT ESTRUCTURAL

STABIL ARQUITECTURA

1673 004

INFORME D'AVALUACIÓ DE LA CAPACITAT PORTANT PER A LA COL·LOCACIÓ DE PANELLS FOTOVOLTAICS SOBRE LES COBERTES DE L'ESTACIÓ DE TRIPLE BOMBAMENT A SANT SALVADOR DE GUARDIOLA, BAGES.

Client:
Raimon Renau - ESITEC

25 de juliol de 2024

JORDI OLIVERAS REDER - ARQUITECTE – NIF: 46.333.558-N – Mòbil: 646.04.77.23
CATALUNYA: Col. COAC: 24.776 – Adreça fiscal: c/Dos de Maig 280 – 08025 BARCELONA - Mail: j.oliveras@coac.net
ILLES BALEARS: Ads. COAIB: 951.297 – c/Llevant 1 – 07639 Sa Ràpita, CAMPOS, MALLORCA - Mail: j.oliveras@coaib.es

ÍNDEX

1. Introducció 3
2. Objecte de l'encàrrec 3
3. Antecedents 3
4. Metodologia 4
5. Solució constructiva de les cobertes i instal·lacions fotovoltaiques 4
6. Estat de càrregues originals de les cobertes 7
7. Estat de càrregues amb la instal·lació fotovoltaica en les cobertes 7
8. Conclusions i recomanacions 8

1. INTRODUCCIÓ

Aquest informe ha estat elaborat per en Jordi Oliveras Reder, amb DNI nº 46333558N, arquitecte col·legiat al COAC amb el nº 24776, per sol·licitud d'en Raimon Renau en nom de l'enginyeria ESITEC.

2. OBJECTE DE L'ENCÀRREC

L'encàrrec té com a finalitat determinar si les cobertes del dipòsit i del recinte de triple bombament situats a la parcel·la 89 del polígon 13 de 08253 Sant Salvador de Guardiola, són capaços de suportar les accions produïdes per la instal·lació de panells fotovoltaics i la seva posterior explotació.

3. ANTECEDENTS

Per a elaborar i redactar aquest informe s'ha disposat de la informació que es descriu i comenta en el present apartat.

a) Projecte de instal·lació fotovoltaica sobre les cobertes del recinte de triple bombament i del dipòsit.
b) Visita a la instal·lació realitzada pel tècnic que subscriu el 21 de juny de 2024.
c) Reportatge fotogràfic realitzat el dia de la visita especificada en el punt anterior.

En la següent imatge s'observa la localització dels panells fotovoltaics sobre les cobertes de l'estació de bombament.

4. METODOLOGIA

Aquest informe pretén emprar la informació de que es disposa en relació a la solució constructiva de les cobertes i dels seus diversos estats de càrrega, per tal de poder determinar la seva idoneïtat per a suportar les accions derivades de la instal·lació de plaques fotovoltaiques.

El procediment a seguir per a determinar la idoneïtat de les cobertes per al suport dels panells fotovoltaics és el següent:

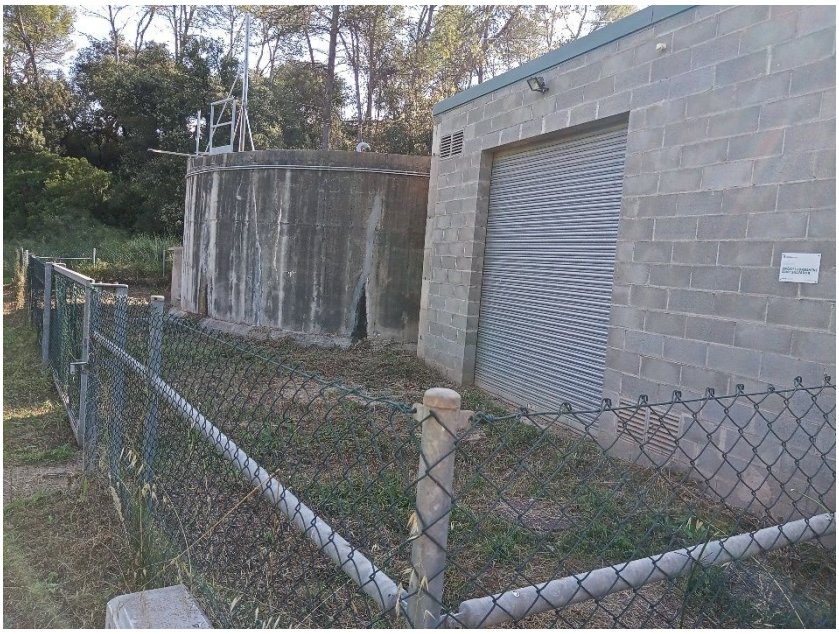
- Determinació de la solució constructiva de cada coberta afectada per la instal·lació dels panells fotovoltaics.
- Determinació de l'estat de càrregues pels que han estat dimensionades les cobertes o que les cobertes han estat suportant fins l'actualitat.
- Determinació de l'estat de càrregues que han de suportar les cobertes amb els panells fotovoltaics instal·lats.
- Comparació dels diversos estats de càrrega.
- Conclusions i recomanacions.

5. SOLUCIÓ CONSTRUCTIVA DE LES COBERTES I DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Coberta del recinte de bombament

El recinte de bombament és de planta rectangular de 7,80 x 4,60 m aproximadament i el dipòsit annex té un diàmetre d'aproximadament 11 m.

L'estructura vertical de l'edificació és de murs de bloc de morter vistos.



Recinte de bombament amb estructura vertical de bloc de morter i dipòsit annex de formigó armat.

L'estructura horitzontal de la coberta és un forjat unidireccional de biguetes de formigó que suporten

una doble capa de xapa grecada. Les dues xapes en greca són unides entre elles mitjançant perns i perfils.

Forjat de coberta del recinte de bombament. Unidireccional de formigó armat i xapa en greca.

Coberta del recinte de bombament. Doble xapa en greca.

Aquest tipus de coberta es caracteritza per ser no-transitable, accessible només per al manteniment. Les accions que hi actuen són les de pesos propis i variables d'ús, neu, vent i sísmiques.

Coberta del dipòsit annex

El dipòsit annex és de planta circular amb un diàmetre aproximat de 11 m. El perímetre és constituït per mur de formigó armat i formigonat in situ.

Aparentment la coberta és una llosa massissa de formigó armat, també armada i formigonada in situ.

Coberta de formigó armat del dipòsit annex.

Sensor de nivell analògic sobre la coberta del dipòsit.

Sobre el forjat de coberta no s'observa cap altra capa d'acabat, impermeabilització o aïllament, més enllà del formigó estructural.

Aquest tipus de coberta es caracteritza per ser no-transitable, accessible només per al manteniment. Les accions que hi actuen són les de pesos propis i variables d'ús, neu, vent i sísmiques.

Panells fotovoltaics

La instal·lació de panells fotovoltaics es resol amb uns contrapesos de formigó que suporten directament els panells o que suporten una estructura de perfils metàl·lics, que a la vegada suporta els panells.

De les dades del projecte elèctric es conclou que la repercussió màxima superficial del pes dels panells sobre la coberta és de 0,12 kNm^{-2} i la dels contrapesos de 0,20 kNm^{-2}. La sobrecàrrega en la zona estrictament ocupada pels panells fotovoltaics és de 0,32 kNm^{-2}.

6. ESTAT DE CÀRREGUES ORIGINALS DE LES COBERTES

Es desconeix amb exactitud l'estat de càrregues emprat per al dimensionat de les estructures de coberta. Tanmateix es coneix l'estat de càrregues que la normativa actual, el Codi Tècnic de l'Edificació, en el seu DB-SE AE d'accions a l'edificació li assigna. Donat que l'estructura actual del dipòsit i el recinte de bombament es troben en bon estat i no s'aprecien patologies significatives, es conclou que actualment la coberta és capaç de suportar les següents accions:

Recinte de bombament – Accions Permanents		
Coberta lleugera	1,00	kNm^{-2}
Total accions permanents	1,00	kNm^{-2}
Dipòsit annex – Accions Permanents		
Coberta lleugera	2,50	kNm^{-2}
Total accions permanents	2,50	kNm^{-2}
Recinte de bombament i dipòsit – Accions Variables		
Manteniment	1,00	kNm^{-2}
Neu	1,00	kNm^{-2}
Vent pressió: 0,52 kN/m2·2,0·0,2 =	0,21	kNm^{-2}
Total accions variables	2,21	kNm^{-2}

7. ESTAT DE CÀRREGUES AMB LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN LES COBERTES

Les accions sobre les cobertes amb la instal·lació dels panells fotovoltaics varien respecte a les de les cobertes originals en els següents aspectes:

a) Cal afegir el pes propi dels panells, en el seu cas, les guies de suport i els contrapesos, com a càrrega variable en la superfície de les cobertes.
b) Cal afegir l'acció del vent de pressió sobre les cobertes.
c) Cal eliminar la sobrecàrrega d'ús en l'espai ocupat pels panells fotovoltaics.

La sobrecàrrega d'ús i la del pes de la instal·lació fotovoltaica són no-concomitants. La pressió del vent varia respecte l'estat original donada la inclinació necessària en els panells. La resta de càrregues i sobrecàrregues es mantenen invariables respecte el projecte original.

Recinte de bombament – Accions Permanents		
Coberta lleugera	1,00	kNm^{-2}
Total accions permanents	1,00	kNm^{-2}
Dipòsit annex – Accions Permanents		
Coberta lleugera	2,50	kNm^{-2}
Total accions permanents	2,50	kNm^{-2}
Recinte de bombament i dipòsit – Accions Variables		
Instal·lació fotovoltaica	0,32	kNm^{-2}
Neu	1,00	kNm^{-2}
Vent pressió: 0,52 kN/m2·2,0·0,4 =	0,42	kNm^{-2}
Total accions variables	1,74	kNm^{-2}

8. CONCLUSIONS I RECOMANACIONS

Les estructures de coberta del recinte de bombament i del dipòsit es troben en bon estat i no mostren signes de patologia estructural.

La inspecció visual del conjunt de les cobertes no ha posat de manifest patologies significatives en l'envolupant de impermeabilització.

L'existència de panells solars sobre la coberta impossibilita que en l'àrea estrictament ocupada per ells i de manera simultània, hi actuï la sobrecàrrega d'us de manteniment.

Donades les següents determinacions assolides en aquest informe:

1. Les càrregues permanents de les cobertes no varien pel fet de instal·lar els panells fotovoltaics projectats.
2. La suma de les accions variables que actuen sobre la coberta original és de 2,21 kNm^{-2} i sobre la coberta amb la instal·lació fotovoltaica la suma és de 1,74 kNm^{-2}.
3. Les accions que podran actuar sobre les cobertes, un cop instal·lats els panells fotovoltaics, no seran superiors, ans al contrari, seran menors a les que les cobertes podrien estar sotmeses fins a l'actualitat.

De les determinacions anteriors es conclou que les estructures de coberta del dipòsit i del recinte de bombament suporten correctament la instal·lació de panells fotovoltaics projectada i sense cap mena de condicionant més enllà que el de les càrregues considerades.

Es recomana que durant la instal·lació dels panells fotovoltaics no es col·loquin piles o conjunts de plaques que impliquin una sobrecàrrega repartida superior a 1,50 kNm^{-2}.

Aquest informe ha estat conclòs per en Jordi Oliveras i Reder, arquitecte, col·legiat nº 24.776, el 25 de juliol de 2024.

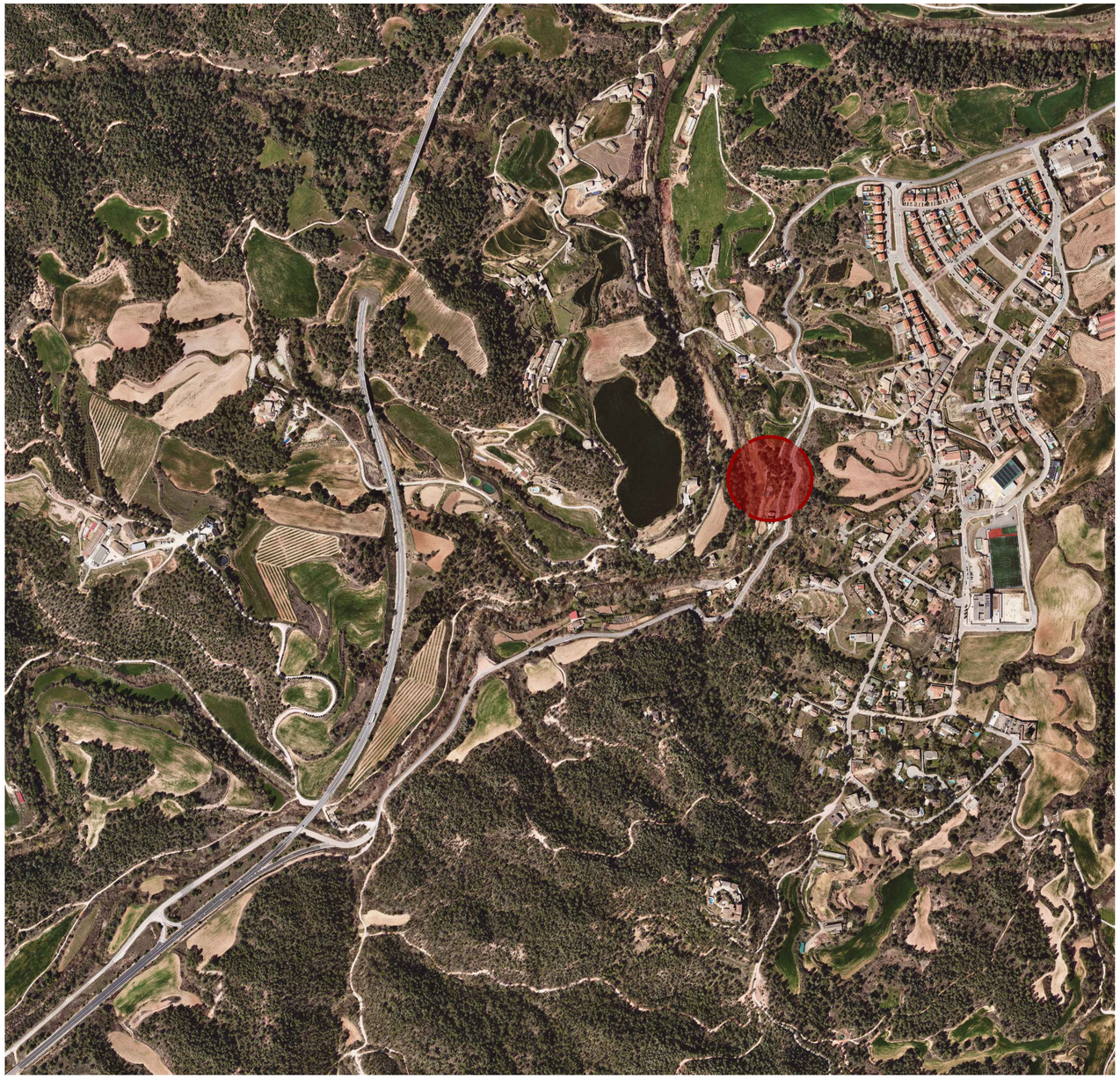
Jordi Oliveras i Reder – Arquitecte

DOCUMENT 4 PLÀNOLS

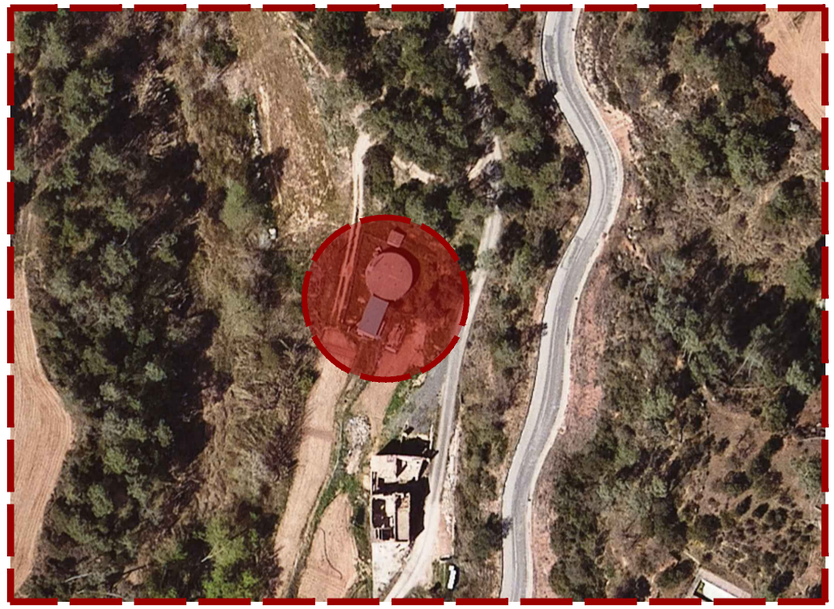
PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

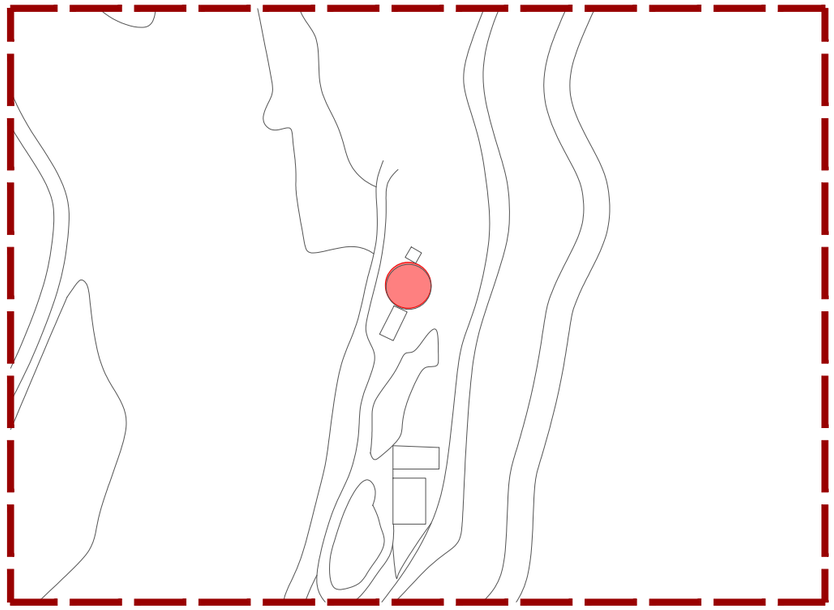
es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT



Situació. Escala: A3 1/10000





Emplaçament. Escala: A3 1/1500

C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

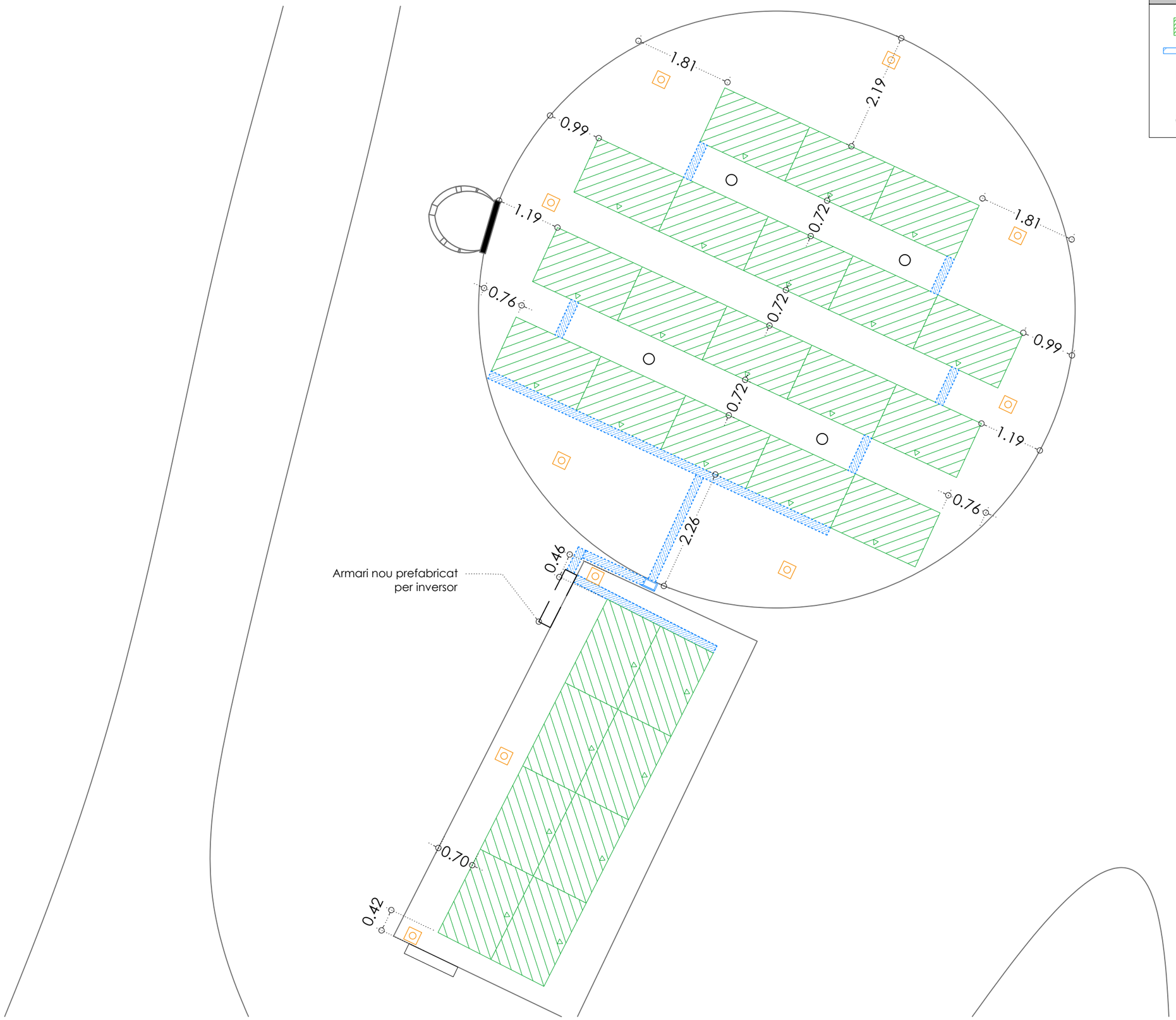
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
POLÍGON 13, PARCEL·LA 89, 08253, SANT SALVADOR DE GUARDIOLA
JUNY 2024

DEFINICIÓ URBANÍSTICA
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
ESCALA: 1/10000 I 1/1500

23302

00.01



LLEGENDA FOTOVOLTAICA

- PANELL FOTOVOLTAIC
- CANAL CC
- BAIXANT VERTICAL CANAL
- PUNT D'ANCORATGE
- ESCALA ACCÈS A LA COBERTA DEL DIPÒSIT EXISTENT

C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

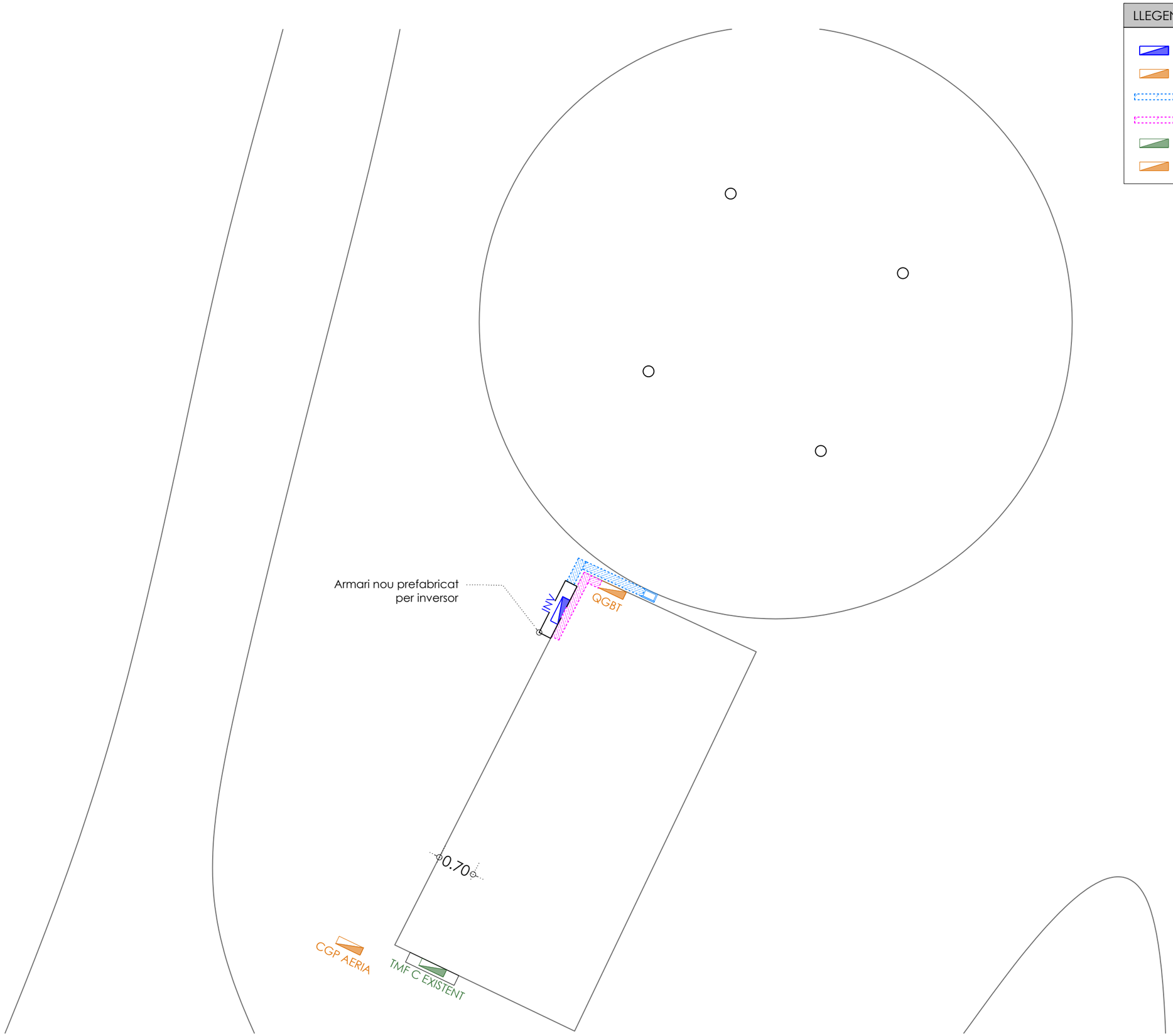
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
POLÍGON 13, PARCEL·LA 89, 08253, SANT SALVADOR DE GUARDIOLA
JUNY 2024

EQUIPS PRINCIPALS
PLANTA COBERTA
ESCALA: 1/100

23302

01.01



LLEGENDA FOTOVOLTAICA

- INVERSORS
- QGBT
- CANAL CC
- CANAL CA
- TMF EXISTENT
- CGP AERIA

C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

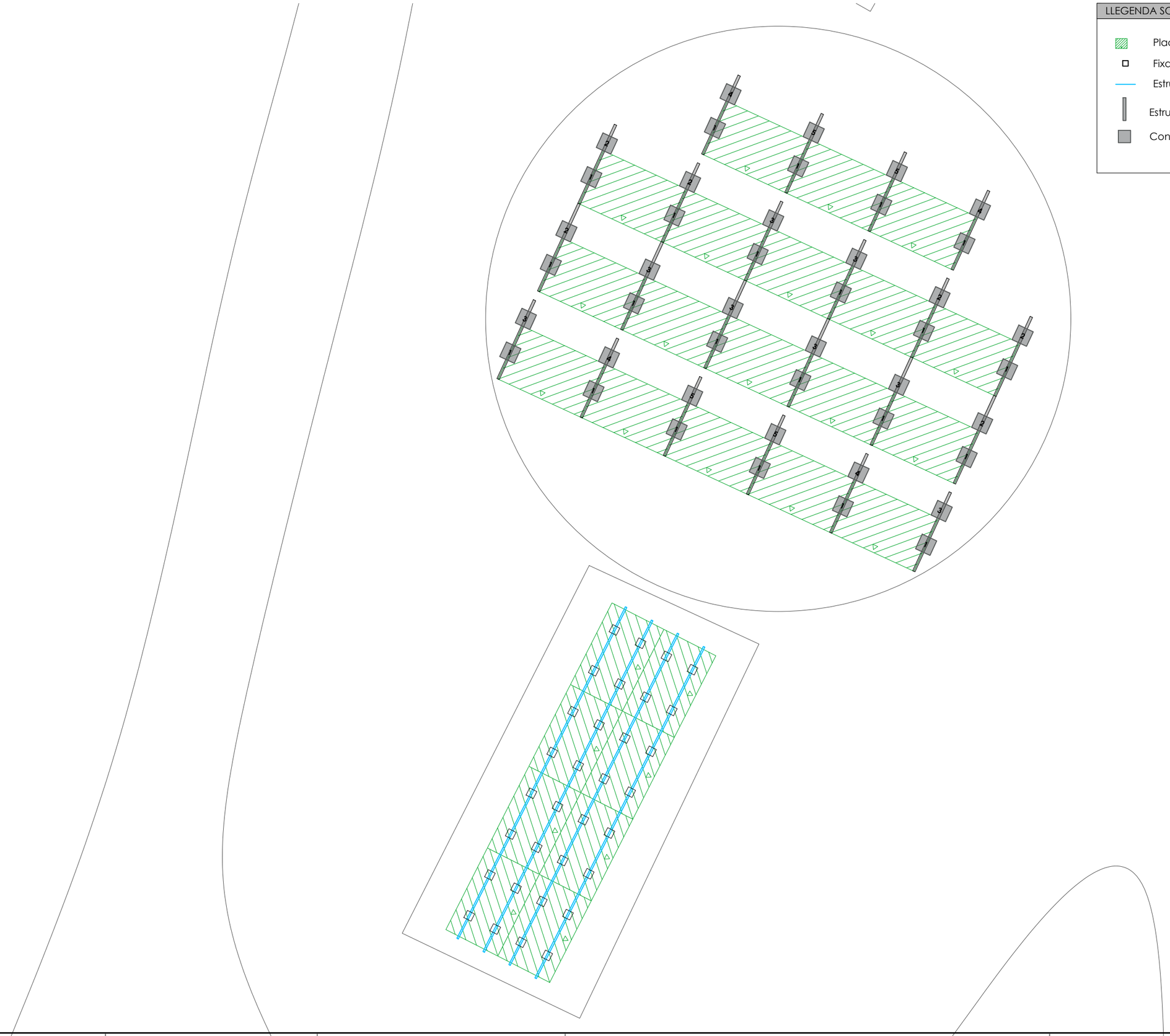
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
POLÍGON 13, PARCEL·LA 89, 08253, SANT SALVADOR DE GUARDIOLA
JUNY 2024

EQUIPS PRINCIPALS
PLANTA INTERIOR
ESCALA: 1/100

23302

01.02



LLEGENDA SOLAR FOTOVOLTAICA

- Placa solar fotovoltàica de 420W
- Fixacions a la coberta
- Estructura metàl·lica de suport per sistema coplanar
- Estructura metàl·lica de suport amb inclinació de 15º
- Contrapesos de formigó (20kg x uniat)

es itec
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

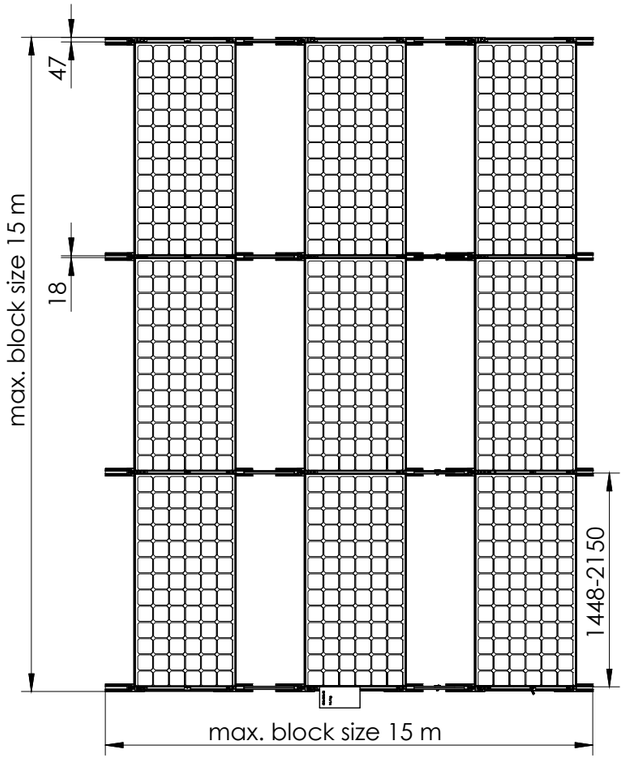
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

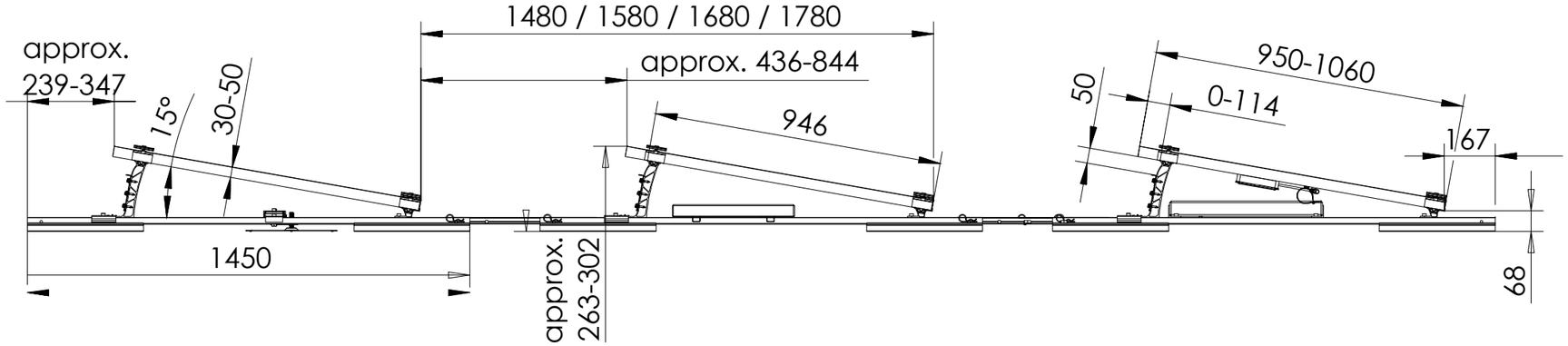
PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
POLÍGON 13, PARCEL·LA 89, 08253, SANT SALVADOR DE GUARDIOLA
JUNY 2024

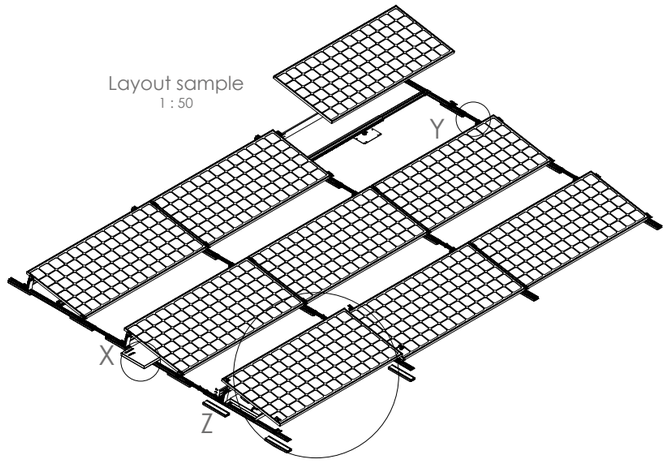
SISTEMA ESTRUCTURAL
IMPLEMENTACIÓ D'ESTRUCTURA
ESCALA: 1/100

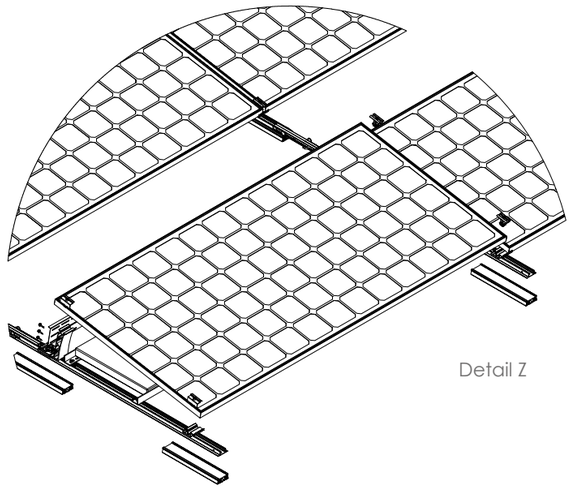
23302

02.01

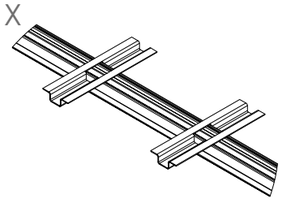




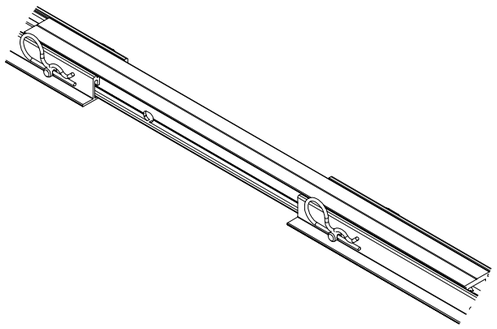


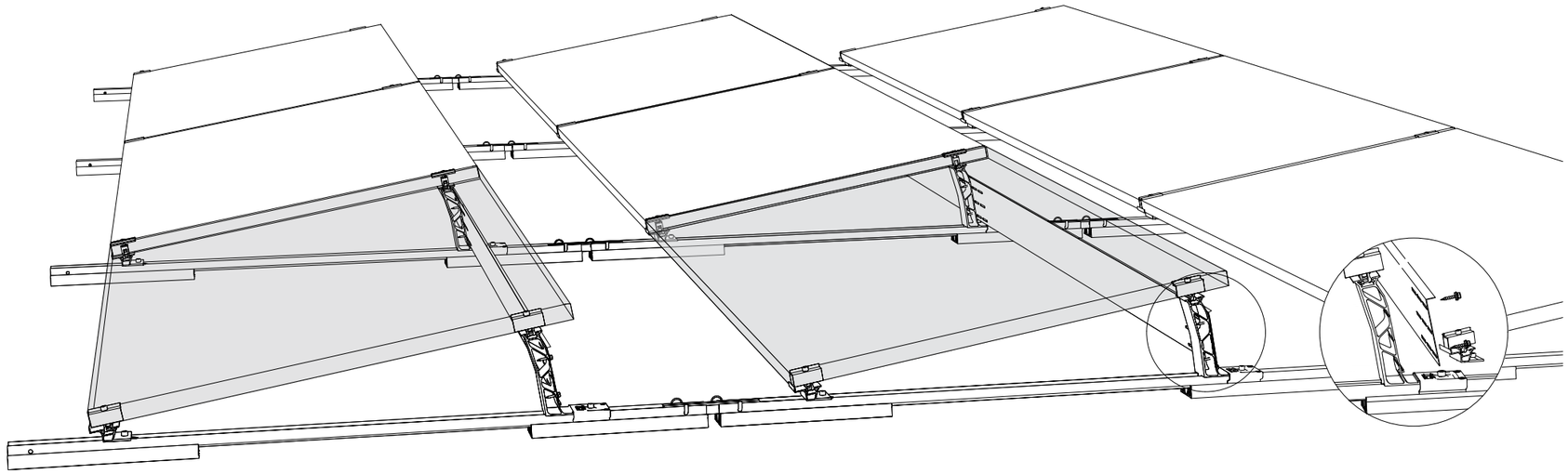


Detail X
1 : 10



Detail Y
1 : 5





es itec
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

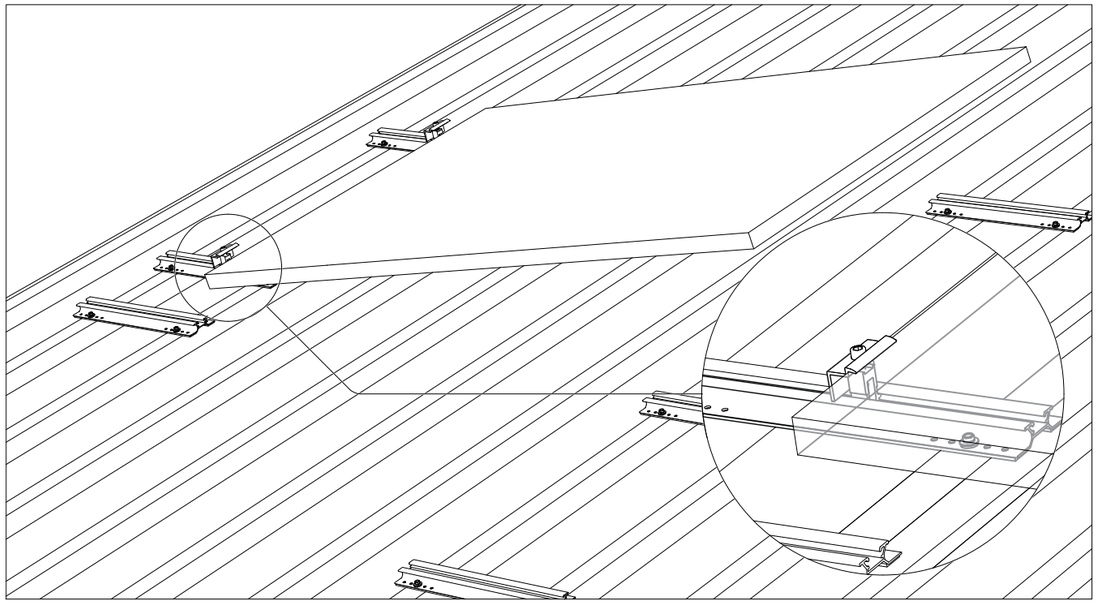
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

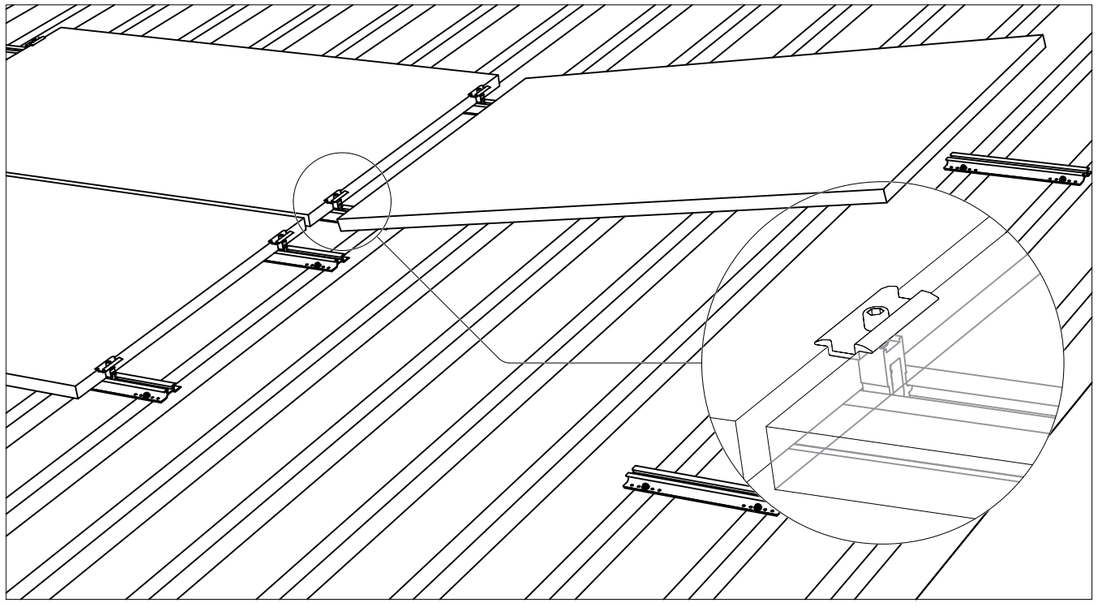
PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
POLÍGON 13, PARCEL·LA 89, 08253, SANT SALVADOR DE GUARDIOLA
JUNY 2024

DETALL D'ESTRUCTURA
COBERTA PLANA
ESCALA: S/E

23302
02.02

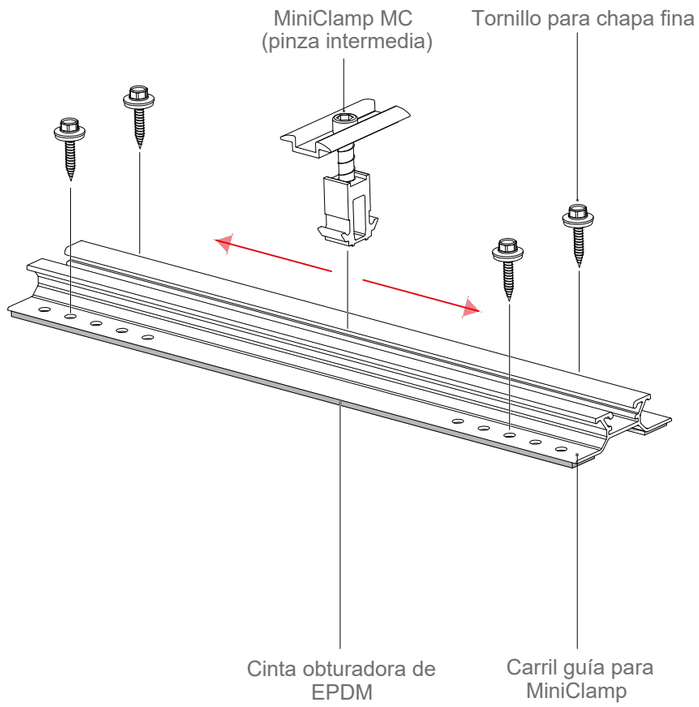
Landscape



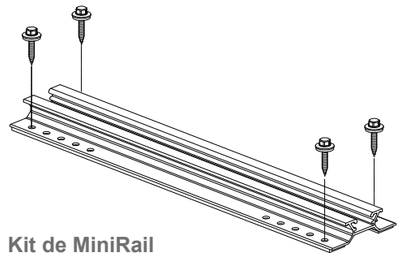


Componentes

MiniRail y MiniClamps

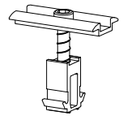


2002341



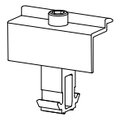
Kit de MiniRail

2002558 / 2002609



MiniClamp MC 30 - 50 mm
semimecanizado / anodizado en negro

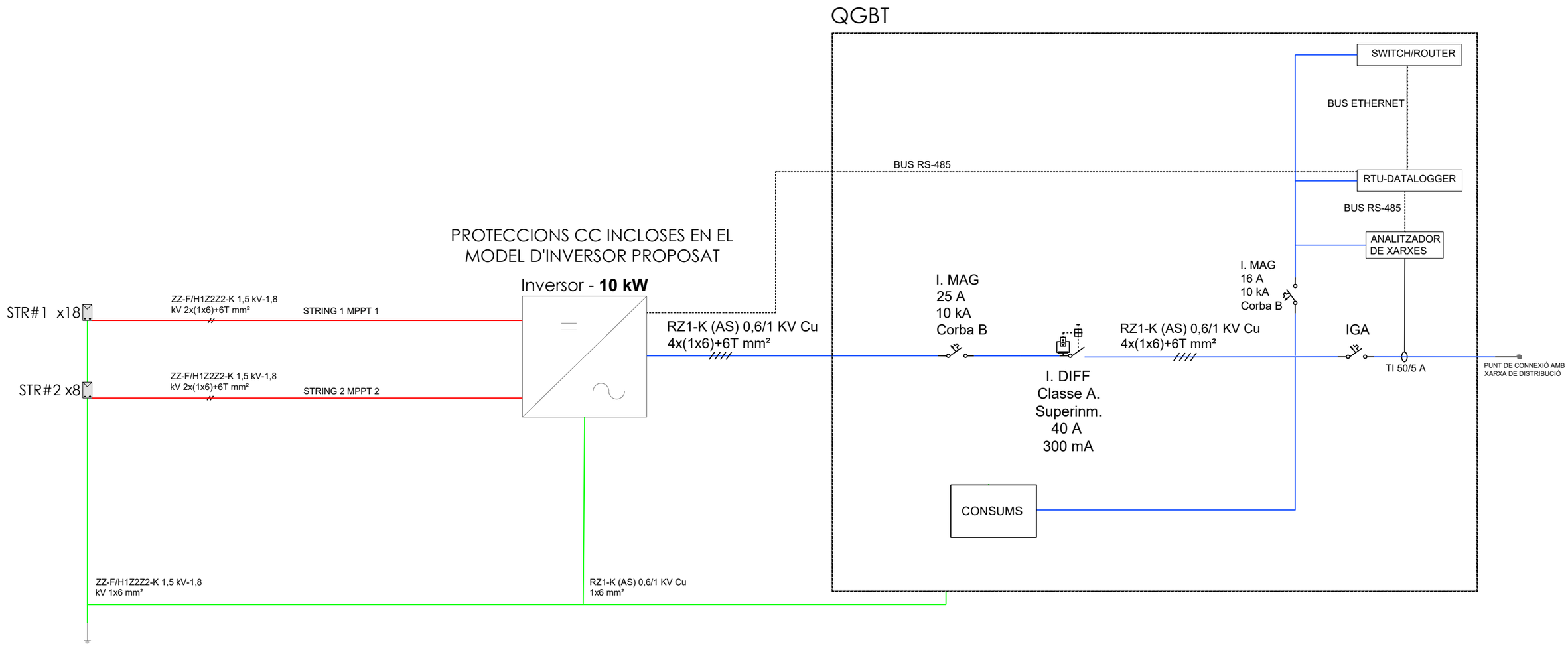
2002559 / 2002610



MiniClamp EC 30 - 50 mm
semimecanizado / anodizado en negro

LLEGENDA FOTOVOLTAICA ESQUEMA UNIFILAR

- CABLE CORRENT CONTINUA
- CABLE CORRENT ALTERNA
- XARXA TERRES
- STR#X xXX — STRING FOTOVOLTAIC
- FUSIBLE CILÍNDRIC
- PROTECTOR DE SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES (SPD)
- SECCIONADOR DE CÀRREGUES
- CONNEXIÓ A TERRA
- INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC
- INTERRUPTOR AUTOMÀTIC DIFERENCIAL



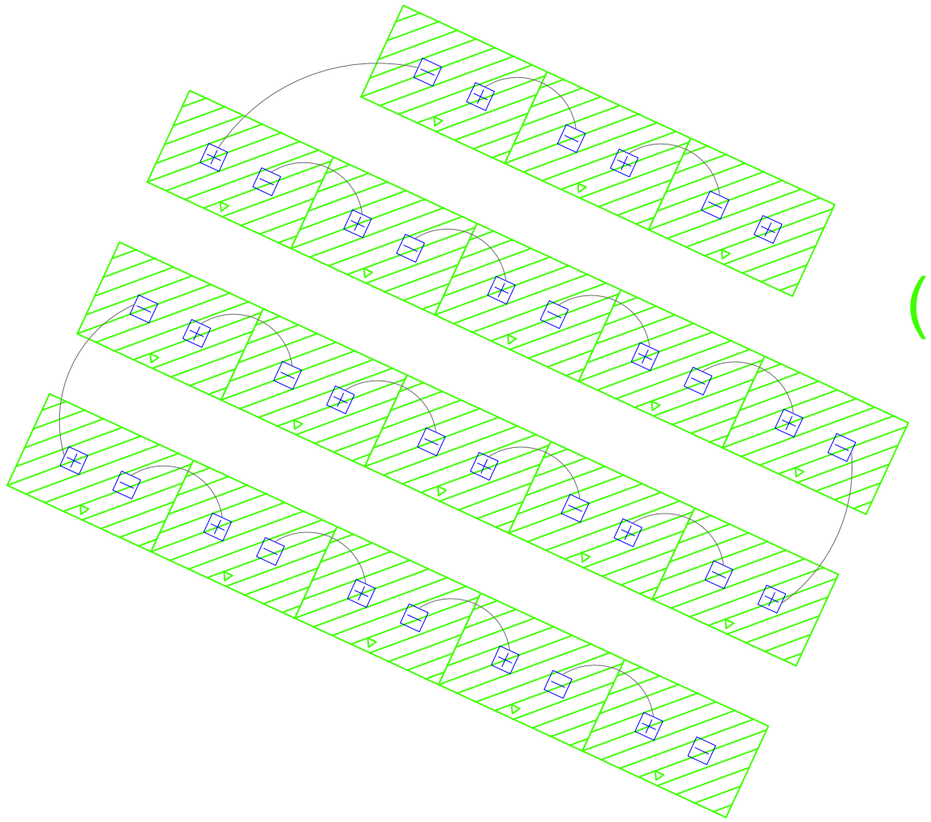
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
POLÍGON 13, PARCEL·LA 89, 08253, SANT SALVADOR DE GUARDIOLA
JUNY 2024

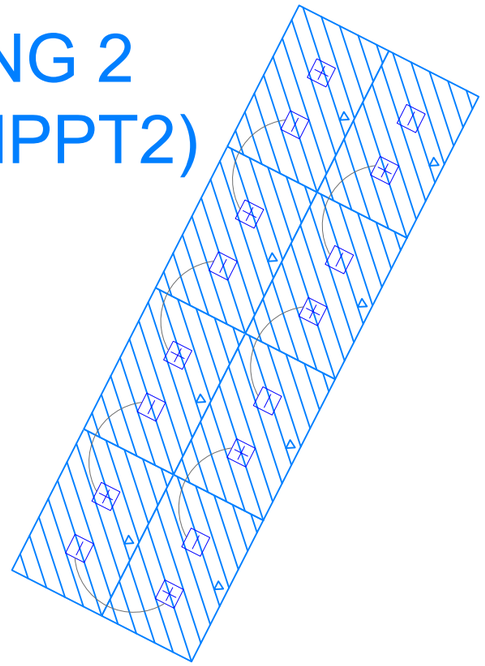
ESQUEMES
ESQUEMA UNIFILAR
ESCALA: S/E

23302
03.01



STRING 1
(INV1-MPPT1)

STRING 2
(INV1-MPPT2)



C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

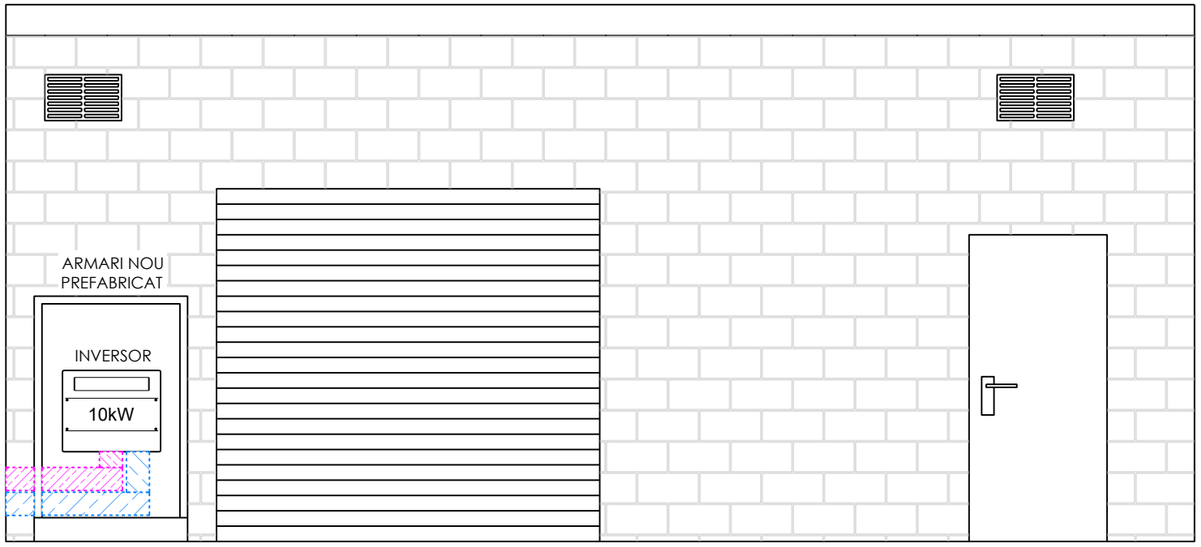
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
POLÍGON 13, PARCEL·LA 89, 08253, SANT SALVADOR DE GUARDIOLA
JUNY 2024

ESQUEMES
ESQUEMA STRINGS
ESCALA: S/E

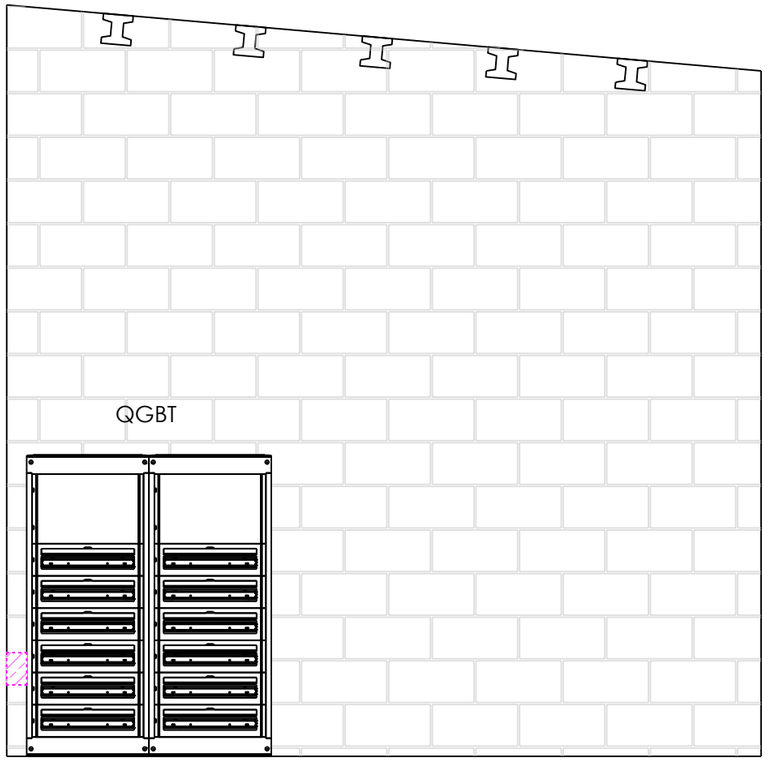
23302
03.02

ALÇAT MUR EXTERIOR A-A'



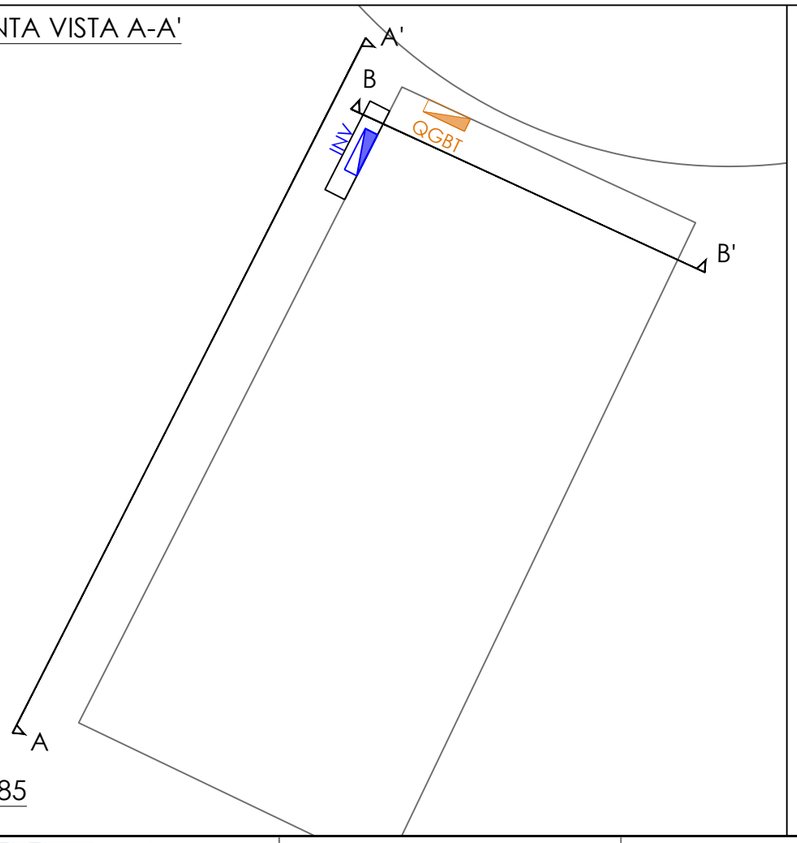
E: 1/75

ALÇAT MUR INTERIOR BB'



E: 1/65

PLANTA VISTA A-A'



E: 1/85

C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
POLÍGON 13, PARCEL·LA 89, 08253, SANT SALVADOR DE GUARDIOLA
JUNY 2024

OBRA CIVIL
DETALLS ALÇATS
ESCALA: 1/75, 1/65 I 1/85

23302

04.01

DOCUMENT 5 PRESSUPOST

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

AMIDAMENTS

Data: 19/06/24 Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 01 ACTUACIONS PRÈVIES O AUXILIARS
Titol 3 01 TRANSPORT I ACOPI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P129-0001	h	Camió grua

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 01 ACTUACIONS PRÈVIES O AUXILIARS
Titol 3 02 MESURES PRL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PB70-HC73	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Unitats					
2	Coberta Dipòsit		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Coberta Caseta		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

2	PB70-HC76	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'alumini, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Unitats					
2	Coberta Dipòsit		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Coberta Caseta		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-0001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 420 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 38,11 V, Intensitat de curtcircuit 14,07 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,16% o equivalent.

AMIDAMENTS

Data: 19/06/24 Pàg.: 2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String	T	Unitats					
2	String		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#
3	String		9,000				9,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 27,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 02 INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10.000W, tensió nominal de sortida de 400V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 2 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inversor	T	Unitats					
2	Inversor 1 de 15 kW		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 03 ESTRUCTURES
Titol 4 01 COBERTA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta plana, amb els mòduls col·locats de manera inclinada a la coberta existent i fixant-los directament a aquesta utilitzant contrapesos. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Cobera Dipòsit		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2	P447-0001	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta inclinada, amb els mòduls col·locats de manera complanar a la coberta existents i fixant-los directament a aquesta. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Coberta Caseta		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

AMIDAMENTS

Data: 19/06/24 Pàg.: 3

3 P9FA-0001 u Subministrament i col·locació sobre sistema de muntatge de llosa de formigó prefabricada de dimensions 40 cmx40 cm x7 cm i 20 kg de pes.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Coberta dipòsti		92,000				92,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **92,000**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	04	CABLEJAT
Titol 4	01	CABLEJAT CC

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ

1 PG33-E4HE 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

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Longitud	N cables				
2	String		14,000	2,000			28,000	C#*D#*E#*F#
3	String		12,500	2,000			25,000	C#*D#*E#*F#
4	String		10,000	2,000			20,000	C#*D#*E#*F#
5	Mermes	P	5,000				3,650	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT **76,650**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	04	CABLEJAT
Titol 4	02	CABLEJAT CA

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ

1 PG33-E4ER m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Longitud	N cables				
2	Inversor		2,000	1,000			2,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	5,000				0,100	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT **2,100**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	04	CABLEJAT
Titol 4	03	XARXA DE TERRA
Titol 5	01	CABLEJAT CC

AMIDAMENTS

Data: 19/06/24 Pàg.: 4

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ

1 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

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Longitud	N cables				
2	String		28,000	1,000			28,000	C#*D#*E#*F#
3	String		25,000	1,000			25,000	C#*D#*E#*F#
4	String		20,000	1,000			20,000	C#*D#*E#*F#
5	Mermes	P	5,000				3,650	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT **76,650**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	04	CABLEJAT
Titol 4	03	XARXA DE TERRA
Titol 5	02	CABLEJAT CA

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ

1 PG33-E42Y 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 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Longitud	N cables				
2	Inversor		2,000	1,000			2,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	5,000				0,100	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT **2,100**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	05	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Titol 4	01	MAGNETOS

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ

1 PG47-EN0Y u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Dins de QGBT existent		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

AMIDAMENTS

Data: 19/06/24 Pàg.: 5

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	05	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Titol 4	02	DIFERENCIALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG4B-DX3W	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Dins de QGBT Existent		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	06	PAS D'INSTAL·LACIONS
Titol 4	01	CANALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG25-AZE0	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 2 compartiments, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Longitud					
2	INVERSOR - QGBT		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	5,000				0,100	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT 2,100

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PG25-LPIL	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 2 compartiments, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en sostre

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Longitud					
2	Coberta Diposit		11,600				11,600	C#*D#*E#*F#
3	Coberta Caseta		2,900				2,900	C#*D#*E#*F#
4	Mermes	P	5,000				0,725	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT 15,225

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	03	CONTROL I MONITORATGE

AMIDAMENTS

Data: 19/06/24 Pàg.: 6

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PP44-6658	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, col·locat sota tub o canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PG55-0001	u	Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants. Altres característiques són: Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,.../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus Amb tecnologia ITF: Protecció d?aïllament galvànic ITF. Format carril DIN de només 3 mòduls. Pantalla retro il·luminada d´alt contrast. Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal. Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth® Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web. Tapa cobreix bornes precintable. Visualitzador d'harmònics en tensió i corrent fins al 31è.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	PG2P-6T0A	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), 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

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
5	PP7A-H9LO	u	Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat

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

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 1,000

6 PP71-0002 u Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485. Inclou font d'alimentació i conversor RS485/USB.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 04 OBRA CIVIL
Titol 3 01 ARMARIS I ENVOLUPANTS
Titol 4 01 PREFABRICATS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PG10-0003 u Subministrament i instal·lació armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat d'allotjar un inversor de 10 kW. Estructura de monobloc de de formigó reforçat amb fibra de vidre amb porta metàl·lica galvanitzada amb capacitat per allotjar un inversor de 10 kW. Dimensions útils interiors de 1.449 x 1.096 x 400 mm.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 05 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PPAB-0001 u Confecció del projecte i plànols As-Built.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 PJPF-0001 u Jornada per a execució de les proves finals de servei i verificació de les mesures de seguretat de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT i posta en marxa de la instal·lació.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3 PLEF-0001 u Partida per a la realització de tots els tràmits per a la legalització elèctrica i d'autoconsum de la instal·lació fotovoltaica. Inclou els següents procediments:
- Sol·licitud, obtenció i acceptació dels permisos d'accés i connexió amb l'empresa distribuïdora. Inclou les execucions d'adaptació de xarxa necessàries.
- Inspeccions inicials per part d'un organisme de control (OC).
- Legalització elèctrica i inscripció en el RITSIC.

AMIDAMENTS

- Sol·licitud i obtenció del contracte tècnic d'accés (CTA) amb l'empresa distribuïdora.
- Alta i verificació de la configuració de mesura amb l'empresa distribuïdora.
- Sol·licitud i obtenció de l'autorització d'explotació definitiva. Inscripció en el registre d'autoconsum (RAC)

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 06 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 P2RA-EU1V m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2			0,003				0,003	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 0,003

2 P2RA-EU2Q m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2			0,003				0,003	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 0,003

3 P2RA-EU1X m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2			0,003				0,003	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 0,003

4 P2R2-EU9U m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2	Residus de construcció		0,003				0,003	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 0,003

5 P2R6-4I4K m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					

2			0,018				0,018	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,018**

6 P2RA-EU2N m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2			0,018				0,018	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,018**

7 P2R5-DT1F m3 Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2			0,018				0,018	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,018**

8 P2RR-WLVN u Subministrament de sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament d'1 m3, mides de 90x90x110 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant, inclòs preparació i precintat del sac per la retirada d'obra

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2			0,018				0,018	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,018**

9 P2R2-EU9Q m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2			0,018				0,018	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,018**

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PESS-0001 PA Seguretat i salut en l'obra. Inclou:

- Realització de l'informe de EBSS.
- Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra.
- Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS.
- Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés...

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 1

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEP3	h	Ajudant ferrallista	24,65000	€
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	26,56000	€
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	26,61000	€
A0D-0007	h	Manobre	24,92000	€
A0D-W61I	h	Manobre per a treballs penosos, tòxics o perillosos i alçada	27,56000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	31,34000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	31,34000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C138-00KR	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	91,46000	€
C152-003B	h	Camió grua	65,03000	€
C154-003M	h	Camió per a transport de 12 t	57,41000	€
C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	48,16000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	9,12000	€
B147W-H5J1	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	254,35000	€
B147W-H5J4	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'alumini, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	29,00000	€
B2RA-28TN	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus	10,12000	€
B2RA-28TS	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	24,73000	€
B2RA-28TU	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,00000	€
B2RA-28UL	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	0,00000	€
B2RR-WLS6	u	Sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament d'1 m3, mides de 90x90x110 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant	10,06000	€
B447-0001	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta inclinada, amb els mòduls col·locats de manera complanar a la coberta existents i fixant-los directament a aquesta. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic.	655,87000	€
B447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta plana, amb els mòduls col·locats de manera inclinada a la coberta existent i fixant-los directament a aquesta utilitzant contrapesos. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic.	1.204,63000	€
B9FA-0001	u	Lossa formigó prefabricada de 40x40cm, g=7cm de forma quadrada	3,10000	€
BG10-0003	u	Subministrament i instal·lació armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat d'allotjar un inversor de 10 kW. Estructura de monobloc de de formigó reforçat amb fibra de vidre amb porta metàl·lica galvanitzada amb capacitat per allotjar un inversor de 10 kW. Dimensions útils interiors de 1.449 x 1.096 x 400 mm.	1.220,00000	€
BG23-2IY6	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 4 compartiments com a màxim, de color gris, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	12,30000	€
BG2C-2YF1	m	Envà separador per a canal, de PVC, de 60 mm	1,88000	€
BG2P-1KUY	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	3,14000	€
BG33-G2SX	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 1x6 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	1,44000	€
BG33-G2VZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	4,87000	€
BG33-G30L	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	0,57000	€
BG49-18GG	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), 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, per a muntar en perfil DIN	28,30000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG49-18OI	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, 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, per a muntar en perfil DIN	79,71000	€
BG4L-09YB	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	272,27000	€
BG55-0001	u	Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants. Altres característiques són: Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,.../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus Amb tecnologia ITF: Protecció d'?aïllament galvànic ITF. Format carril DIN de només 3 mòduls. Pantalla retro il·luminada d´alt contrast. Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal. Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth® Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web. Tapa cobreix bornes precintable. Visualitzador d'harmònics en tensió i corrent fins al 31è.	272,00000	€
BGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10.000W, tensió nominal de sortida de 400V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 2 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66.	1.415,94000	€
BGE5-0001	u	Mòdul fotovoltaic de potència de pic 420 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 38,11 V, Intensitat de curtcircuit 14,07 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,16% o equivalent.	120,00000	€
BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	10,23000	€
BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	10,23000	€
BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,17000	€
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,51000	€
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,46000	€
BGWG-MH50	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 110 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color gris	3,08000	€
BP44-1A3N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,08000	€
BP71-0002	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485. Inclou font d'alimentació i conversor RS485/USB.	351,68000	€
BP7E-H5SW	u	Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V	134,88000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 5

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	**P129-0001**	h	Camió grua	**Rend.: 1,000**	**65,03** €

		Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària							
C152-003B	h Camió grua	1,000	/R x	65,03000	=	65,03000	
	Subtotal:					65,03000	65,03000
COST DIRECTE							65,03000
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							**65,03000**

P-2	**P2R2-EU9Q**	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**Rend.: 1,000**	**25,29** €

		Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra							
A0D-0007	h Manobre	1,000	/R x	24,92000	=	24,92000	
	Subtotal:					24,92000	24,92000
DESPESES AUXILIARS				1,50	%		0,37380
COST DIRECTE							25,29380
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							**25,29380**

P-3	**P2R2-EU9U**	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**Rend.: 1,000**	**25,29** €

		Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra							
A0D-0007	h Manobre	1,000	/R x	24,92000	=	24,92000	
	Subtotal:					24,92000	24,92000
DESPESES AUXILIARS				1,50	%		0,37380
COST DIRECTE							25,29380
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							**25,29380**

P-4	**P2R5-DT1F**	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km	**Rend.: 1,000**	**9,93** €

		Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària							
C154-003M	h Camió per a transport de 12 t	0,173	/R x	57,41000	=	9,93193	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 6

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

Subtotal:			9,93193	9,93193
COST DIRECTE				9,93193
DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL				**9,93193**

P-5	**P2R6-4I4K**	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km	**Rend.: 1,000**	**9,68** €

		Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària							
C138-00KR	h Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	0,010	/R x	91,46000	=	0,91460	
C154-003N	h Camió per a transport de 7 t	0,182	/R x	48,16000	=	8,76512	
	Subtotal:					9,67972	9,67972
COST DIRECTE							9,67972
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							**9,67972**

P-6	**P2RA-EU1V**	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	**Rend.: 1,000**	**0,00** €

		Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials							
B2RA-28TU	t Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,035	x	0,00000	=	0,00000	
	Subtotal:					0,00000	0,00000
COST DIRECTE							0,00000
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							**0,00000**

P-7	**P2RA-EU1X**	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	**Rend.: 1,000**	**0,00** €

		Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials							
B2RA-28UL	t Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista	0,040	x	0,00000	=	0,00000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 7

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
			Europea de Residus				
			Subtotal:		0,00000		0,00000
			COST DIRECTE				0,00000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				**0,00000**

P-8 P2RA-EU2N m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus **Rend.: 1,000** **24,73** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B2RA-28TS	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	1,000	x	24,73000	=	24,73000	
		Subtotal:					24,73000	24,73000
		COST DIRECTE						24,73000
		DESPESES INDIRECTES		0,00 %				0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**24,73000**

P-9 P2RA-EU2Q m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus **Rend.: 1,000** **14,67** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B2RA-28TN	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus	1,450	x	10,12000	=	14,67400	
		Subtotal:					14,67400	14,67400
		COST DIRECTE						14,67400
		DESPESES INDIRECTES		0,00 %				0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**14,67400**

P-10 P2RR-WLVN u Subministrament de sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament d'1 m3, mides de 90x90x110 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant, inclòs preparació i precintat del sac per la retirada d'obra **Rend.: 1,000** **17,05** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A0D-W61I	h	Manobre per a treballs penosos, tòxics o perillosos i alçada	0,250	/R x	27,56000	= 6,89000	
			Subtotal:				6,89000	6,89000
Materials								
	B2RR-WLS6	u	Sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament d'1 m3, mides de 90x90x110 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant	1,000	x	10,06000	= 10,06000	
			Subtotal:				10,06000	10,06000
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,10335
			COST DIRECTE					17,05335
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**17,05335**

P-11 P447-0001 u Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta inclinada, amb els mòduls col·locats de manera complanar a la coberta existents i fixant-los directament a aquesta.
Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic. **Rend.: 1,000** **1.119,47** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	8,000	/R x	31,34000	= 250,72000	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	8,000	/R x	26,61000	= 212,88000	
			Subtotal:				463,60000	463,60000
Materials								
	B447-0001	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta inclinada, amb els mòduls col·locats de manera complanar a la coberta existents i fixant-los directament a aquesta. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic.	1,000	x	655,87000	= 655,87000	
			Subtotal:				655,87000	655,87000
			COST DIRECTE					1.119,47000
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**1.119,47000**

P-12 P447-0002 u Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta plana, amb els mòduls col·locats de manera inclinada a la coberta existent i fixant-los directament a aquesta utilitzant contrapesos.
Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic. **Rend.: 1,000** **1.668,23** €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	8,000	/R x	31,34000	=	250,72000	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	8,000	/R x	26,61000	=	212,88000	
					Subtotal:			463,60000	463,60000
Materials									
	B447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta plana, amb els mòduls col·locats de manera inclinada a la coberta existent i fixant-los directament a aquesta utilitzant contrapesos. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic.	1,000	x	1.204,63000	=	1.204,63000	
					Subtotal:			1.204,63000	1.204,63000

COST DIRECTE			1.668,23000
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1.668,23000**

P-13 P9FA-0001 u Subministrament i col·locació sobre sistema de muntatge de llosa de formigó prefabricada de dimensions 40 cmx40 cm x7 cm i 20 kg de pes. **Rend.: 1,000** **8,08** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	0,200	/R x	24,92000	=	4,98400	
					Subtotal:			4,98400	4,98400
Materials									
	B9FA-0001	u	Lossa formigó prefabricada de 40x40cm, g=7cm de forma quadrada	1,000	x	3,10000	=	3,10000	
					Subtotal:			3,10000	3,10000

COST DIRECTE			8,08400
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**8,08400**

P-14 PB70-HC73 u Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 **Rend.: 1,000** **343,53** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	31,34000	=	15,67000	
					Subtotal:			15,67000	15,67000
Materials									

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	B147W-H5J	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	1,000	x	254,35000	=	254,35000	
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	8,000	x	9,12000	=	72,96000	
					Subtotal:			327,31000	327,31000

DESPESES AUXILIARS	3,50	%	0,54845
COST DIRECTE			343,52845
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**343,52845**

P-15 PB70-HC76 u Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'alumini, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1 **Rend.: 1,000** **54,89** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEP3	h	Ajudant ferrallista	0,300	/R x	24,65000	=	7,39500	
					Subtotal:			7,39500	7,39500
Materials									
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	2,000	x	9,12000	=	18,24000	
	B147W-H5J	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'alumini, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	1,000	x	29,00000	=	29,00000	
					Subtotal:			47,24000	47,24000

DESPESES AUXILIARS	3,50	%	0,25883
COST DIRECTE			54,89383
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**54,89383**

P-16 PESS-0001 PA Seguretat i salut en l'obra. Inclou: **Rend.: 1,000** **385,50** €

- Realització de l'informe de EBSS.
- Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra.
- Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS.
- Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés...

COST DIRECTE			385,50000
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**385,5000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 11

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
P-17	**PG10-0003**	u	Subministrament i instal·lació armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat d'allotjar un inversor de 10 kW. Estructura de monobloc de de formigó reforçat amb fibra de vidre amb porta metàl·lica galvanitzada amb capacitat per allotjar un inversor de 10 kW. Dimensions útils interiors de 1.449 x 1.096 x 400 mm.	**Rend.: 1,000**	**1.234,69**	**€**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x 31,34000	=	7,83500	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,250	/R x 26,56000	=	6,64000	
				Subtotal:			14,47500	14,47500
Materials								
	BG10-0003	u	Subministrament i instal·lació armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat d'allotjar un inversor de 10 kW. Estructura de monobloc de de formigó reforçat amb fibra de vidre amb porta metàl·lica galvanitzada amb capacitat per allotjar un inversor de 10 kW. Dimensions útils interiors de 1.449 x 1.096 x 400 mm.	1,000	x 1.220,00000	=	1.220,00000	
				Subtotal:			1.220,00000	1.220,00000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,21713
COST DIRECTE			1.234,69213
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1.234,69213**

P-18	**PG25-AZE0**	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 2 compartiments, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals	**Rend.: 1,000**	**27,47**	**€**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,220	/R x 31,34000	=	6,89480	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,110	/R x 26,56000	=	2,92160	
				Subtotal:			9,81640	9,81640
Materials								
	BGWG-MH5	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 110 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color gris	1,000	x 3,08000	=	3,08000	
	BG23-2IY6	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 4 compartiments com a màxim, de color gris, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	1,020	x 12,30000	=	12,54600	
	BG2C-2YF1	m	Envà separador per a canal, de PVC, de 60 mm	1,000	x 1,88000	=	1,88000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	

Subtotal:			17,50600	17,50600
DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,14725
COST DIRECTE				27,46965
DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL				**27,46965**

P-19	**PG25-LPIL**	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 2 compartiments, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en sostre	**Rend.: 1,000**	**28,15**	**€**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,1175	/R x 26,56000	=	3,12080	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,235	/R x 31,34000	=	7,36490	
				Subtotal:			10,48570	10,48570
Materials								
	BG23-2IY6	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 4 compartiments com a màxim, de color gris, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	1,020	x 12,30000	=	12,54600	
	BG2C-2YF1	m	Envà separador per a canal, de PVC, de 60 mm	1,000	x 1,88000	=	1,88000	
	BGWG-MH5	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 110 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color gris	1,000	x 3,08000	=	3,08000	
				Subtotal:			17,50600	17,50600

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,15729
COST DIRECTE			28,14899
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**28,14899**

P-20	**PG2P-6T0A**	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	**Rend.: 1,000**	**5,74**	**€**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050	/R x 26,56000	=	1,32800	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x 31,34000	=	1,00288	
				Subtotal:			2,33088	2,33088
Materials								
	BG2P-1KUY	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama,	1,020	x 3,14000	=	3,20280	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
			amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V					
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000 x	0,17000 =	0,17000		
				Subtotal:		3,37280		3,37280
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,03496
			COST DIRECTE					5,73864
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**5,73864**

P-21 PG33-E42Y 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 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **3,35** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	26,56000	=	0,84992	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	31,34000	=	1,00288	
					Subtotal:			1,85280	1,85280
Materials									
	BG33-G2SX	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 1x6 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	1,020	x	1,44000	=	1,46880	
					Subtotal:			1,46880	1,46880
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %				0,02779
			COST DIRECTE						3,34939
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**3,34939**

P-22 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 **Rend.: 1,000** **2,46** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	26,56000	=	0,84992	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	31,34000	=	1,00288	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 19/06/24 Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				Subtotal:		1,85280		1,85280
Materials								
	BG33-G30L	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	1,020 x	0,57000 =	0,58140		
				Subtotal:		0,58140		0,58140
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,02779
			COST DIRECTE					2,46199
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**2,46199**

P-23 PG33-E4ER m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **6,85** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	26,56000	=	0,84992	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	31,34000	=	1,00288	
					Subtotal:			1,85280	1,85280
Materials									
	BG33-G2VZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	4,87000	=	4,96740	
					Subtotal:			4,96740	4,96740
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %				0,02779
			COST DIRECTE						6,84799
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**6,84799**

P-24 PG33-E4HE 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 **Rend.: 1,000** **2,46** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	26,56000	=	0,84992	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	31,34000	=	1,00288	
					Subtotal:			1,85280	1,85280
Materials									
	BG33-G30L	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	1,020	x	0,57000	=	0,58140	
					Subtotal:			0,58140	0,58140

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,02779
COST DIRECTE			2,46199
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2,46199**

P-25 **PG47-ELX5** u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), 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 **Rend.: 1,000** **40,56** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	31,34000	=	6,26800	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	26,56000	=	5,31200	
					Subtotal:			11,58000	11,58000
Materials									
	BG49-18GG	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), 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, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	28,30000	=	28,30000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
					Subtotal:			28,81000	28,81000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,17370
COST DIRECTE			40,56370
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**40,56370**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

P-26 **PG47-EN0Y** u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, 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 **Rend.: 1,000** **92,93** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230	/R x	31,34000	=	7,20820	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	26,56000	=	5,31200	
					Subtotal:			12,52020	12,52020
Materials									
	BG49-18OI	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, 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, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	79,71000	=	79,71000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
					Subtotal:			80,22000	80,22000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,18780
COST DIRECTE			92,92800
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**92,92800**

P-27 **PG4B-DX3W** u Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN **Rend.: 1,000** **294,03** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	26,56000	=	5,31200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	31,34000	=	15,67000	
					Subtotal:			20,98200	20,98200
Materials									
	BG4L-09YB	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	272,27000	=	272,27000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,46000	=	0,46000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

Subtotal:			272,73000	272,73000
DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,31473
COST DIRECTE				294,02673
DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL				**294,02673**

P-28 **PG55-0001** u Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants. **Rend.: 1,000** **289,63** €

Altres característiques són:

Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,.../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus
Amb tecnologia ITF: Protecció d?aïllament galvànic ITF.
Format carril DIN de només 3 mòduls.
Pantalla retro il·luminada d´alt contrast.
Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal.
Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth®
Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web.
Tapa cobreix bornes precintable.
Visualitzador d'harmònics en tensió i corrent fins al 31è.

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,300	/R x	26,56000	=	7,96800	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	31,34000	=	9,40200	
			Subtotal:				17,37000	17,37000
Materials								
BG55-0001	u	Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants. Altres característiques són: Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,.../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus Amb tecnologia ITF: Protecció d?aïllament galvànic ITF. Format carril DIN de només 3 mòduls. Pantalla retro il·luminada d´alt contrast. Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal. Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth® Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web. Tapa cobreix bornes precintable. Visualitzador d'harmònics en tensió i corrent fins al 31è.	1,000	x	272,00000	=	272,00000	
			Subtotal:				272,00000	272,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,26055
COST DIRECTE			289,63055
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**289,63055**

P-29 **PGE2-0001** u Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10.000W, tensió nominal de sortida de 400V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 2 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66. **Rend.: 1,000** **1.543,71** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	2,000	/R x	26,56000	=	53,12000	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	31,34000	=	62,68000	
			Subtotal:				115,80000	115,80000
Materials								
BGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10.000W, tensió nominal de sortida de 400V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 2 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66.	1,000	x	1.415,94000	=	1.415,94000	
BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	1,000	x	10,23000	=	10,23000	
			Subtotal:				1.426,17000	1.426,17000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	1,73700
COST DIRECTE			1.543,70700
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1.543,70700**

P-30 **PGE5-0001** u Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 420 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 38,11 V, Intensitat de curtcircuit 14,07 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,16% o equivalent. **Rend.: 1,000** **165,49** €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,600	/R x	31,34000	=	18,80400	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,600	/R x	26,56000	=	15,93600	
					Subtotal:			34,74000	34,74000
Materials									
	BGE5-0001	u	Mòdul fotovoltaic de potència de pic 420 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 38,11 V, Intensitat de curtcircuit 14,07 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,16% o equivalent.	1,000	x	120,00000	=	120,00000	
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x	10,23000	=	10,23000	
					Subtotal:			130,23000	130,23000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,52110
			COST DIRECTE						165,49110
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**165,49110**
P-31	**PJPF-0001**	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei i verificació de les mesures de seguretat de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT i posta en marxa de la instal·lació.	**Rend.:**	**1,000**			**250,00**	**€**
			COST DIRECTE						250,00000
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**250,0000**
P-32	**PLEF-0001**	u	Partida per a la realització de tots els tràmits per a la legalització elèctrica i d'autoconsum de la instal·lació fotovoltaica. Inclou els següents procediments: - Sol·licitud, obtenció i acceptació dels permisos d'accés i connexió amb l'empresa distribuïdora. Inclou les execucions d'adaptació de xarxa necessàries. - Inspeccions inicials per part d'un organisme de control (OC). - Legalització elèctrica i inscripció en el RITSIC. - Sol·licitud i obtenció del contracte tècnic d'accés (CTA) amb l'empresa distribuïdora. - Alta i verificació de la configuració de mesura amb l'empresa distribuïdora. - Sol·licitud i obtenció de l'autorització d'explotació definitiva. Inscripció en el registre d'autoconsum (RAC)	**Rend.:**	**1,000**			**1.500,00**	**€**
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Altres									
	LEGE-0006	u	Tràmit per a la sol·licitud d'autorització d'explotació definitiva per a instal·lacions generadores d'autoconsum acollides a la compensació d'excedents de <100 kW, inscripció en el RAC.	1,000	x	250,00000	=	250,00000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
			Documentació necessària per a la realització d'aquest tràmit: - Annex de dades tècniques dels formularis d'autoconsum. - Document de constitució de la Societat o Comunitat (en cas que es tracti d'una societat diferent a SL i SA). - Projecte de la instal·lació signat per facultatiu competent (> 10 kW). - Memòria tècnica de la instal·lació (< 10 kW). - Certificat de direcció i acabament d'obra (CFO). - Declaració del tècnic competent. - Contracte tècnic amb l'empresa distribuïdora (CTA).						
	LEGE-0002	u	Tràmit per la sol·licitud d'accés i connexió, obtenció, acceptació i pagament de les condicions tècnico-econòmiques (CTE) i obtenció del CAU.	1,000	x	250,00000	=	250,00000	
	LEGE-0004	u	Tràmit per la sol·licitud del contracte tècnic d'accés amb l'empresa distribuïdora (CTA). Es requereix el tràmit de la següent documentació: - Formulari CTA. - Còpia del CIF/DNI del titular. - Còpia del DNI del representant del titular si aquest fos una persona jurídica. - Acceptació de les CTE. - Certificat de superació de proves (CIE). - Dades característiques principals de la instal·lació. - Esquema unifilar on es reflecteixin com a mínim els equips de mesura. Firma per part del productor i de l'empresa distribuïdora del CTA rebut.	1,000	x	250,00000	=	250,00000	
	LEGE-0001	u	Realització de les inspeccions inicials per part d'un Organisme de Control (OC) d'acord amb l'apartat 4 de la ITC-BT-05 del REBT.	1,000	x	250,00000	=	250,00000	
	LEGE-0003	u	Tràmits per a la legalització elèctrica en BT. Confecció de la següent documentació: - Declaració responsable signada pel titular de la instal·lació (DR). Aquest document s'ha de presentar també davant l'organisme competent. - Projecte de la instal·lació redactat i signat per un tècnic titulat competent. - Certificat de direcció i acabament d'obra signat per un tècnic titulat competent (CFO, Model Elec-4). - Certificat d'instal·lació emès per una empresa instal·ladora habilitada en la categoria i modalitat (CIE). - Certificat de les inspeccions inicials amb qualificació favorable, emès per un Organisme de Control (OC) d'acord amb l'apartat 4 de la ITC-BT-05 del REBT. - Justificant d'inscripció al RITSIC de la instal·lació. - Instruccions d'ús i manteniment de la instal·lació.	1,000	x	500,00000	=	500,00000	
						Subtotal:		1.500,00000	1.500,00000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE		1.500,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.500,00000**

P-33 PP44-6658 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, col·locat sota tub o canal **Rend.: 1,000** **2,02** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,015	/R x	31,34000	=	0,47010	
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,015	/R x	26,61000	=	0,39915	
				Subtotal:			0,86925	0,86925
Materials								
BP44-1A3N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,050	x	1,08000	=	1,13400	
				Subtotal:			1,13400	1,13400

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,01304
COST DIRECTE		2,01629
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2,01629**

P-34 PP71-0002 u Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485. Inclou font d'alimentació i conversor RS485/USB. **Rend.: 1,000** **474,07** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,000	/R x	26,56000	=	26,56000	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	31,34000	=	94,02000	
				Subtotal:			120,58000	120,58000
Materials								
BP71-0002	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485. Inclou font d'alimentació i conversor RS485/USB.	1,000	x	351,68000	=	351,68000	
				Subtotal:			351,68000	351,68000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	1,80870
COST DIRECTE		474,06870
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**474,06870**

P-35 PP7A-H9LO u Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat **Rend.: 1,000** **252,52** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	2,000	/R x	26,61000	=	53,22000	
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	2,000	/R x	31,34000	=	62,68000	
				Subtotal:			115,90000	115,90000
Materials								
BP7E-H5SW	u	Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V	1,000	x	134,88000	=	134,88000	
				Subtotal:			134,88000	134,88000

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	1,73850
COST DIRECTE		252,51850
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**252,51850**

P-36 PPAB-0001 u Confecció del projecte i plànols As-Built. **Rend.: 1,000** **750,00** €

COST DIRECTE		750,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**750,0000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
LEGE-0001	u	Realització de les inspeccions inicials per part d'un Organisme de Control (OC) d'acord amb l'apartat 4 de la ITC-BT-05 del REBT.	250,00000	€
LEGE-0002	u	Tràmit per la sol·licitud d'accés i connexió, obtenció, acceptació i pagament de les condicions tècnico-econòmiques (CTE) i obtenció del CAU.	250,00000	€
LEGE-0003	u	Tràmits per a la legalització elèctrica en BT. Confecció de la següent documentació: - Declaració responsable signada pel titular de la instal·lació (DR). Aquest document s'ha de presentar també davant l'organisme competent. - Projecte de la instal·lació redactat i signat per un tècnic titulat competent. - Certificat de direcció i acabament d'obra signat per un tècnic titulat competent (CFO, Model Elec-4). - Certificat d'instal·lació emès per una empresa instal·ladora habilitada en la categoria i modalitat (CIE). - Certificat de les inspeccions inicials amb qualificació favorable, emès per un Organisme de Control (OC) d'acord amb l'apartat 4 de la ITC-BT-05 del REBT. - Justificant d'inscripció al RITSIC de la instal·lació. - Instruccions d'ús i manteniment de la instal·lació.	500,00000	€
LEGE-0004	u	Tràmit per la sol·licitud del contracte tècnic d'accés amb l'empresa distribuïdora (CTA). Es requereix el tràmit de la següent documentació: - Formulari CTA. - Còpia del CIF/DNI del titular. - Còpia del DNI del representant del titular si aquest fos una persona jurídica. - Acceptació de les CTE. - Certificat de superació de proves (CIE). - Dades característiques principals de la instal·lació. - Esquema unifilar on es reflecteixin com a mínim els equips de mesura. Firma per part del productor i de l'empresa distribuïdora del CTA rebut.	250,00000	€
LEGE-0006	u	Tràmit per a la sol·licitud d'autorització d'explotació definitiva per a instal·lacions generadores d'autoconsum acollides a la compensació d'excedents de <100 kW, inscripció en el RAC. Documentació necessària per a la realització d'aquest tràmit: - Annex de dades tècniques dels formularis d'autoconsum. - Document de constitució de la Societat o Comunitat (en cas que es tracti d'una societat diferent a SL i SA). - Projecte de la instal·lació signat per facultatiu competent (> 10 kW). - Memòria tècnica de la instal·lació (< 10 kW). - Certificat de direcció i acabament d'obra (CFO). - Declaració del tècnic competent. - Contracte tècnic amb l'empresa distribuïdora (CTA).	250,00000	€

PRESSUPOST

Data: 19/06/24 Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	01	Actuacions prèvies o auxiliars
Títol 3	01	Transport i acopi

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P129-0001	h	Camió grua (P - 1)	65,03	8,000	520,24

TOTAL Títol 3 01.01.01 520,24

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	01	Actuacions prèvies o auxiliars
Títol 3	02	Mesures PRL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PB70-HC73	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 (P - 14)	343,53	3,000	1.030,59
2	PB70-HC76	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'alumini, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1 (P - 15)	54,89	4,000	219,56

TOTAL Títol 3 01.01.02 1.250,15

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	01	Mòduls fotovoltaics

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE5-0001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 420 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 38,11 V, Intensitat de curtcircuit 14,07 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,16% o equivalent. (P - 30)	165,49	27,000	4.468,23

TOTAL Títol 3 01.02.01 4.468,23

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	02	Inversors

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10.000W, tensió nominal de sortida de 400V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 2 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66. (P - 29)	1.543,71	1,000	1.543,71

PRESSUPOST

Data: 19/06/24 Pàg.: 2

TOTAL Títol 3 01.02.02 1.543,71

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	03	Estructures
Títol 4	01	Coberta

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta plana, amb els mòduls col·locats de manera inclinada a la coberta existent i fixant-los directament a aquesta utilitzant contrapesos. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic. (P - 12)	1.668,23	1,000	1.668,23
2	P447-0001	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lat sobre coberta inclinada, amb els mòduls col·locats de manera complanar a la coberta existents i fixant-los directament a aquesta. Inclou material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte tècnic. (P - 11)	1.119,47	1,000	1.119,47
3	P9FA-0001	u	Subministrament i col·locació sobre sistema de muntatge de llosa de formigó prefabricada de dimensions 40 cmx40 cm x7 cm i 20 kg de pes. (P - 13)	8,08	92,000	743,36

TOTAL Títol 4 01.02.03.01 3.531,06

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	04	Cablejat
Títol 4	01	Cablejat CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4HE	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 (P - 24)	2,46	76,650	188,56

TOTAL Títol 4 01.02.04.01 188,56

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	04	Cablejat
Títol 4	02	Cablejat CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4ER	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 23)	6,85	2,100	14,39

TOTAL Títol 4 01.02.04.02 14,39

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica

PRESSUPOST Data: 19/06/24 Pàg.: 3

Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	04	Cablejat
Títol 4	03	Xarxa de terra
Títol 5	01	Cablejat CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	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 (P - 22)	2,46	76,650	188,56

TOTAL Títol 5 **01.02.04.03.01** **188,56**

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	04	Cablejat
Títol 4	03	Xarxa de terra
Títol 5	02	Cablejat CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E42Y	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 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 21)	3,35	2,100	7,04

TOTAL Títol 5 **01.02.04.03.02** **7,04**

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	05	Equips de protecció
Títol 4	01	Magnetos

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG47-EN0Y	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, 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 (P - 26)	92,93	1,000	92,93

TOTAL Títol 4 **01.02.05.01** **92,93**

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	05	Equips de protecció
Títol 4	02	Diferencials

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG4B-DX3W	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 27)	294,03	1,000	294,03

PRESSUPOST Data: 19/06/24 Pàg.: 4

TOTAL Títol 4 **01.02.05.02** **294,03**

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	06	Pas d'instal·lacions
Títol 4	01	Canals

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG25-AZE0	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 2 compartiments, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals (P - 18)	27,47	2,100	57,69
2	PG25-LPIL	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 2 compartiments, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en sostre (P - 19)	28,15	15,225	428,58

TOTAL Títol 4 **01.02.06.01** **486,27**

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	03	Control i monitoratge

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PP44-6658	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, col·locat sota tub o canal (P - 33)	2,02	5,000	10,10
2	PG55-0001	u	Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants. Altres característiques són: Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,.../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus Amb tecnologia ITF: Protecció d?aïllament galvànic ITF. Format carril DIN de només 3 mòduls. Pantalla retro il·luminada d´alt contrast. Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal. Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth® Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web. Tapa cobreix bornes precintable. Visualitzador d'harmònics en tensió i corrent fins al 31è. (P - 28)	289,63	2,000	579,26
3	PG2P-6T0A	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 20)	5,74	5,000	28,70
4	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), 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 - 25)	40,56	1,000	40,56
5	PP7A-H9LO	u	Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat (P - 35)	252,52	1,000	252,52

PRESSUPOST Data: 19/06/24 Pàg.: 5

6	PP71-0002	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485. Inclou font d'alimentació i conversor RS485/USB. (P - 34)	474,07	1,000	474,07

TOTAL Capítol 01.03 1.385,21

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	04	Obra Civil
Títol 3	01	Armaris i Envolupants
Títol 4	01	Prefabricats

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG10-0003	u	Subministrament i instal·lació armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat d'allotjar un inversor de 10 kW. Estructura de monobloc de de formigó reforçat amb fibra de vidre amb porta metàl·lica galvanitzada amb capacitat per allotjar un inversor de 10 kW. Dimensions útils interiors de 1.449 x 1.096 x 400 mm. (P - 17)	1.234,69	1,000	1.234,69

TOTAL Títol 4 01.04.01.01 1.234,69

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	05	Legalització i projecte As-built

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PPAB-0001	u	Confecció del projecte i plànols As-Built. (P - 36)	750,00	1,000	750,00
2	PJPF-0001	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei i verificació de les mesures de seguretat de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT i posta en marxa de la instal·lació. (P - 31)	250,00	1,000	250,00
3	PLEF-0001	u	Partida per a la realització de tots els tràmits per a la legalització elèctrica i d'autoconsum de la instal·lació fotovoltaica. Inclou els següents procediments: - Sol·licitud, obtenció i acceptació dels permisos d'accés i connexió amb l'empresa distribuïdora. Inclou les execucions d'adaptació de xarxa necessàries. - Inspeccions inicials per part d'un organisme de control (OC). - Legalització elèctrica i inscripció en el RITSIC. - Sol·licitud i obtenció del contracte tècnic d'accés (CTA) amb l'empresa distribuïdora. - Alta i verificació de la configuració de mesura amb l'empresa distribuïdora. - Sol·licitud i obtenció de l'autorització d'explotació definitiva. Inscripció en el registre d'autoconsum (RAC) (P - 32)	1.500,00	1,000	1.500,00

TOTAL Capítol 01.05 2.500,00

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	06	Gestió de residus

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2RA-EU1V	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus (P - 6)	0,00	0,003	0,00
2	P2RA-EU2Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 9)	14,67	0,003	0,04

PRESSUPOST Data: 19/06/24 Pàg.: 6

3	P2RA-EU1X	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 7)	0,00	0,003	0,00
4	P2R2-EU9U	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 3)	25,29	0,003	0,08
5	P2R6-4I4K	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km (P - 5)	9,68	0,018	0,17
6	P2RA-EU2N	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 8)	24,73	0,018	0,45
7	P2R5-DT1F	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km (P - 4)	9,93	0,018	0,18
8	P2RR-WLVN	u	Subministrament de sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament d'1 m3, mides de 90x90x110 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant, inclòs preparació i precintat del sac per la retirada d'obra (P - 10)	17,05	0,018	0,31
9	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 2)	25,29	0,018	0,46

TOTAL Capítol 01.06 1,69

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	07	Seguretat i salut

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PESS-0001	PA	Seguretat i salut en l'obra. Inclou: - Realització de l'informe de EBSS. - Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra. - Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS. - Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés... (P - 16)	385,50	1,000	385,50

TOTAL Capítol 01.07 385,50

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 19/06/24 Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Actuacions prèvies o auxiliars	1.770,39
Capítol	01.02	Instal·lació fotovoltaica	10.814,78
Capítol	01.03	Control i monitoratge	1.385,21
Capítol	01.04	Obra Civil	1.234,69
Capítol	01.05	Legalització i projecte As-built	2.500,00
Capítol	01.06	Gestió de residus	1,69
Capítol	01.07	Seguretat i salut	385,50
Obra	**01**	**Pressupost Fotovoltaica**	**18.092,26**
			18.092,26

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost Fotovoltaica	18.092,26
			18.092,26

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	18.092,26
13 % Despeses Generals SOBRE 18.092,26	2.351,99
6 % Benefici Industrial SOBRE 18.092,26	1.085,54

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE 21.529,79

21 % IVA SOBRE 21.529,79	4.521,26

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS 26.051,05

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

vint-i-sis mil cinquanta-un euros amb cinc cèntims

PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

Concepte	Valor	%	Import
PEM			**18.092,26**
Despeses Generals	13,00	%	2.351,99
Benefici Industrial	6,00	%	1.085,54
	Subtotal		**21.529,79**
PEM acumulat anterior			**21.529,79**
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL			**21.529,79**
			21.529,79
Suma PEC			21.529,79
IVA	21,00	%	4.521,26
Subtotal			**26.051,05**
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (sense IVA)			**21.529,79**

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:
VINT-I-UN MIL CINC-CENTS VINT-I-NOU EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)			**26.051,05**

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:
VINT-I-SIS MIL CINQUANTA-UN EUROS AMB CINC CÈNTIMS

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)			**26.051,05**
Direcció d'Obra	2,00	%	521,02
Coordinació de Seguretat i Salut	1,00	%	260,51
TOTAL PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ			**26.832,58**

El pressupost pel coneixement de l'administració del seguiment econòmic puja a la quantitat de:
VINT-I-SIS MIL VUIT-CENTS TRENTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS

DOCUMENT 6 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

INDEX

1 DISSENY 1
1.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC 1
1.1.1 GENERALITATS 1
1.1.2 ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES 1

2 COMPONENTS I MATERIALS 1
2.1 GENERALITATS 1
2.2 SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS 1
2.3 ESTRUCTURA SUPORT 1
2.4 INVERSORS 1
2.5 CABLEJAT 2
2.6 CONNEXIÓ A XARXA 2
2.7 EQUIP DE MESURA 2
2.8 PROTECCIONS 2
2.9 POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES 2
2.10 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA 2
2.11 MESURES DE SEGURETAT 2

3 APROVISIONAMENT, TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE DEL MATERIAL 2
3.1 APROVISIONAMENT 2
3.2 TRANSPORT 2
3.3 EMMAGATZEMATGE 2

4 RECEPCIÓ I PROVES 3

5 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ 3
5.1 PROGRAMA DE MANTENIMENT 3

6 CERTIFICATS I GARANTIA 3
6.1 CERTIFICATS DE MATERIAL 3
6.2 GARANTIA 3

7 MUNTATGE 4

C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

1 DISSENY

1.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

1.1.1 GENERALITATS

Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, i en el cas d'existir altres diferents, el disseny deurà garantir la seva compatibilitat, l'absència de defectes negatius o de la degradació de les prestacions de la instal·lació per dita causa.

S'utilitzaran mòduls qualificats aportant la documentació sobre les probes i assajos a la qual s'han sotmès. En tots els casos es compliran les normes vigents d'obligatori compliment.

1.1.2 ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic s'ajustarà als límits establerts en la Memòria Descriptiva. El càlcul de la distancia mínima entre files dels mòduls es realitzarà d'acord a la memòria descriptiva.

2 COMPONENTS I MATERIALS

2.1 GENERALITATS

S'assegurarà un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe 1 en el que afecta tant els equips (mòduls i inversors), com als materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de continua que serà de doble aïllament. La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no deurà provocar avaries en la xarxa, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les escomeses per l'empresa de distribució elèctrica.

Així mateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions de risc en el treball de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

Tots els materials situats a la intempèrie deuran ser protegits contra els agents ambientals, en particular 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, homologats segons legislació vigent, per assegurar la protecció front a contactes directes i indirectes, curtcircuit, sobrecàrregues.

En la memòria tècnica a presentar per el licitador es ressaltarà els canvis que haguessin pogut produir-se respecte les especificacions tècniques del Concurs i el motiu dels mateixos, així mateix, es facilitaran copies de les especificacions tècniques proporcionades per el fabricant de tots els components.

2.2 SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS

Tots els mòduls deuran satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per mòduls de silici cristal·lí, UNE-EN 61730 sobre seguretat dels mòduls, UNE-EN 50380 sobre informacions de fulles de dades i plaques de característiques, així com la qualificació per algun laboratori reconegut, que s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

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 vinculat a la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites en aquest PPT. Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període de 15 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

Els mòduls deuran portar els díodes de derivació per evitar les possibles averies de les cèl·lules així com els circuits deuran anar ombrejats parcialment, els quals deuran presentar:

- Un grau de protecció IP65.
- Si existeixen marcs laterals deuran se d'alumini.
- Per que un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard deuran estar compreses en el marge del ±5% dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.
- L'estructura del generador es connectarà a terra.

Per manteniment, les sèries de mòduls hauran d'estar etiquetades al principi i al final, essent l'inici el començament de la sèrie de mòduls projectats sobre la coberta i final a l'entrada de l'inversor.

2.3 ESTRUCTURA SUPORT

Per que es vegi compromesa l'estructura suport es deurà complir les següents especificacions:

S'aportarà una certificació del fabricant que justifiqui la capacitat portant del sistema de fixació dels panells. Els materials utilitzats per l'estructura seran admesos i certificats.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació dels mòduls, permetrà les dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls seguint les indicacions del fabricant. Serà calculada segons normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos. Donarà compliment al CTE en relació a seguritat estructural de coberta.

Respecte a la subjecció dels panells amb l'estructura, la subjecció s'haurà de realitzar complint les distàncies marcades pel fabricant del panell. Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'area de recolzament i posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses per el fabricant i els mètodes homologats per el model de mòduls.

El disseny de l'estructura es realitzarà segons l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per el 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 la acció dels agents ambientals i la realització de trepants en l'estructura es portarà a terme abans de procedir al galvanitzat o protecció de l'estructura, sempre i quant sigui el cas.

En cap cas els topalls de subjecció dels mòduls ni la pròpia estructura projectaran ombra a aquestes.

2.4 INVERSORS

Presentaran les característiques adequades per la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable per que siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potencia 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.
- Autoconmutadors.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potencia del generador.
- No funcionarà en illa o manera aïllat.

Els inversores compliran amb directives comunitàries de Seguridad Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica, certificades por el fabricant, i incorporant proteccions front a:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.

C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles,
- absència y retorn de la xarxa, etc.

Cada inversor disposarà de las senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació e incorporarà els controls automàtics per assegurar la seva adequada supervisió i maneig.

Cada inversor incorporarà els següents controls manuals:

- Encès i apagat general de l'inversor.
- Connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície CA. Podrà ser extern a l'inversor.

La instal·lació s'ha dissenyat amb un inversor de potència de sortida nominal de 10 kWn. La potència màxima de sortida d'aquest model és de 10 kW. Tot seguit es mostren les principals característiques estàndards d'un model de referència d'inversor amb aquesta potència de sortida. En aquest cas, el model escollit es tracta del inversor de la marca Huawei i model SUN2000-10KTL-M2.

Dades de l'inversor (10 kWn)			
Màxim corrent d'entrada	27 A	Potència nominal de sortida CA	10 kW
Número de seguidors MPPT	2	Màxima corrent de sortida	17 A
Tensió MPP mínima	200 V	Altura	470 mm
Tensió MPP màxima	600 V	Amplada	525 mm
Número d'entrades CC	2 x MPPT	Profunditat	262 mm

L'inversor realitza el seguiment del punt de màxima potència (MPPT) en el rang de tensions indicat a la taula. L'inversor disposa de quatre seguidors del punt de màxima potència amb dues àrees d'entrada diferenciades (tot i que per la proposta plantejada només s'utilitzaria una entrada per MPPT).

Tot i disposar de dues entrades de CC per cada MPPT, durant la instal·lació es projecta utilitzar únicament una entrada CC per cada MPPT. Es projecte així per tal d'ajustar la tensió de cada string amb la tensió d'entrada de l'inversor.

L'inversor haurà de complir amb el compliment de estàndars necessaris de Seguretat i Connexió a Xarxa elèctrica. Aquests han de venir certificats per part del fabricant. Ha de oferir una garantia mínima de 5 anys i un gran d'operació i protecció mínimes.

2.5 CABLEJAT

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord a la normativa vigent.

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i calentaments. Per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC deuran tenir la secció suficient per que la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5% i els de la part CA tenir una secció per que la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5%, tenint ambdós casos com referència les tensions corresponents a caixes de connexions.

S'inclourà tota la longitud de cable CC i CA, la qual serà necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat de crear algun risc per el pas de persones.

Tot el cablejat de continua serà de doble aïllament i adequat per el seu us en intempèrie el cablejat de continua serà de doble aïllament i adequat per el seu us en intempèrie, a l'aire o soterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

Per manteniment, les sèries de mòduls hauran d'estar etiquetades al principi i al final, essent l'inici el començament de la sèrie de mòduls projectats sobre la coberta i final a l'entrada de l'inversor.

2.6 CONNEXIÓ A XARXA

La instal·lació complirà amb les condicions tècniques per la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa BT i amb les normes particulars d'instal·lacions d'enllaç de la companyia elèctrica. Aquestes són:

- RD 1699/2011 sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

- RD 900/2015 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum

- RD 15/2018 sobre mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

2.7 EQUIP DE MESURA

La instal·lació complirà amb lo disposat en el Real Decret 1699/2011 (article 12) sobre equips de mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió i els RD 900/2015 i RD 15/2018.

2.8 PROTECCIONS

La instal·lació complirà amb lo disposat en les Condicions Tècniques per a la connexió d'instal·lacions Fotovoltaiques a la xarxa BT, amb les Normes particulars d'instal·lacions d'enllaç de la companyia elèctrica distribuïdora i amb el RD 1699/2011 sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaiques pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

2.9 POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Totes les instal·lacions compliran amb el Real Decret 1699/2011 (article 15) sobre les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió. Es realitzarà un aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic mitjançant un transformador d'aïllament.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció continua com de la alterna, estaran connectades a una única terra, que serà independent de la del neutre, de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

2.10 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

La instal·lació complirà amb lo disposat en el Real Decret 1699/2011 (article 6) sobre la determinació de les condicions econòmiques de la connexió.

2.11 MESURES DE SEGURETAT

La instal·lació complirà amb lo disposat en el Real Decret 614/2001 que dicta les mesures reglamentàries mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors front al risc elèctric.

3 APROVISIONAMENT, TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE DEL MATERIAL

L'instal·lador fotovoltaic tindrà en compte les característiques d'aquest tipus d'instal·lacions que obliguen, en major o menor mesura, a considerar degudament les operacions prèvies al muntatge.

3.1 APROVISIONAMENT

L'instal·lador deurà emmagatzemar el material, en condicions apropiades per aquest tipus de material, rebut dels proveïdors i s'encarregarà de fer arribar el material necessari al lloc de la instal·lació sent responsable de la custodia del material fins al seu muntatge.

3.2 TRANSPORT

Les instal·lacions fotovoltaiques poden ubicar-se en llocs allunyats dels nuclis urbans, remots, aïllats y de difícil accés, i per tant es deurà prestar especial atenció a la seva localització i a les vies d'accés disponible.

Per el transport dels mòduls i del material en general es protegirà amb embalatge i es col·locaran en caixes de transport per evitar danys o trencaments.

3.3 EMMAGATZEMATGE

Durant el muntatge d'una instal·lació fotovoltaica pot ser necessari l'emmagatzematge provisional de material. En aquest aspecte, l'instal·lador ha de tenir en compte les següents consideracions:

C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

El material fotovoltaic, especialment els mòduls, poden ser objecte de robatoris, per el que es recomana el seu emmagatzematge en llocs tancats o vigilats.

Durant l'emmagatzematge en vies de pas transitades, s'ha de preveure qualsevol manipulació indeguda, cops, o caigudes fortuïtes de material, ocasionades principalment per persones alienes a la instal·lació. Tenint en compte que els mòduls son els que requereixen una major atenció respecte a aquest tipus de manipulacions. S'ha d'evitar la exposició del material a condicions ambientals desfavorables, com l'emmagatzematge a la intempèrie d'elements sense el grau IP adequat.

4 RECEPCIÓ I PROVES

L'instal·lador a càrrec del muntatge de la instal·lació aportarà l'albarà i certificats dels materials instal·lats al adjudicatari.

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) s'hauran d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica dels equips, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència del que indica anteriorment en aquest plec, serà com a mínim les següents:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
- Determinació de la potència instal·lada.

Concloses les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant, l'Acte de Recepció Provisional només es firmarà després d'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 complint-se els següents requisits:

- Entrega de tota la documentació requerida en aquest PCT.
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els desfets a l'abocador.

Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels

Sistemes subministrats, instruint al personal d'operació per aquest tipus d'instal·lacions.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, tindrà una garantia de tres anys amb el que es protegirà front a defectes de fabricació, instal·lació o disseny, llevat per els mòduls fotovoltaics, per els que la garantia serà de 12 anys comptats a partir de la data de la firma de l'acta de recepció provisional.

Però, l'instal·lador estarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'aprecia que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a esmenar-los sense càrrec algun. Amb el que s'haurà d'atenir a lo establert en la legislació vigent en quant a vicis ocults.

5 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 PROGRAMA DE MANTENIMENT

Es pautaran unes condicions generals mínimes a seguir per el adequat manteniment de la instal·lació.

Es defineixen dos tipus d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament y la producció:

Manteniment preventiu:

- Operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació deuen permetre mantenir dintre dels límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, proteccions i durabilitat de la mateixa.

Manteniment correctiu

- Totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Aquest últim inclou:
    - La visita a la instal·lació almenys cada sis mesos i cada vegada que el sistema produeixi una avaria greu en la mateixa.
    - L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries per el correcte funcionament de la instal·lació.

El manteniment ha de realitzar-se per personal tècnic qualificat.

El manteniment preventiu de la instal·lació requereix de revisions periòdiques en les quals es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de las proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovació de la situació respecte al projecte original i verificació de l'estat de les connexions i cadenes de mòduls.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent cables de preses de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, neteja.
- Comprovació de l'estat de les cobertes i estat de les cobertes on s'ha perforat.
- Realització d'un informe tècnic o checklist de cada una de les visites en el que es reflexa l'estat de les instal·lacions i les incidències esdevingudes.
- Registre de las operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment.
- S'haurà de fer un manteniment preventiu mensual.

6 CERTIFICATS I GARANTIA

6.1 CERTIFICATS DE MATERIAL

Amb la documentació definitiva s'adjuntaran els certificats de fàbrica de les plaques solars, dels inversors i de la Central completa:

a) Plaques solars

- Certificat de IEC 61215: 04.1993
- Certificat de elements de Classe II
- Certificat de fabricant

b) Inversors

- Certificat de IEC 61215: 04.1993
- Certificat de elements de Classe II
- Certificat de fabricant

c) Protocol de proves de la central solar: es realitzarà en la posada en marxa

6.2 GARANTIA

- Instal·lació

Disposa d'una garantia de 2 anys.

- Panells

Disposen d'una garantia de 15 anys.

- Inversors

Disposen d'una garantia de 10 anys.

C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

7 MUNTATGE

El contractista prepararà els plànols de muntatge, on s'indicaran les marques dels diversos elements que componen l'estructura i totes les indicacions necessàries per definir completament les unions a realitzar en obra; aquests plànols seran sotmesos a l'aprovació del Director de la mateixa forma que els plànols de taller.

Barcelona, Juny 2024
Raimon Renau Permanyer. ESITEC.

Col·legi Enginyers Industrials Catalunya. Col·legiat nº 12.676.

Carrer Paris, 207, 5è 1ª.

08008 - BARCELONA

C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

DOCUMENT 7 GESTIÓ DE RESIDUS

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

GESTIÓ DE RESIDUS

Memòria

1. INTRODUCCIÓ

El 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 al 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, codificats segons l'Ordre MAM/304/2002.
- Estimació de la quantitat generada en volum i pes
- Mesura per a la prevenció des residus en l'obra
- Operacions de reutiltització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus
- Mesures per a la separació dels residsu en l'obra
- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió de residus
- Valoració del cost previst de la gestió de RCD

1.1. Agents intervinents

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

1.1.1. Productor de Residus

Segons l'Art. 2 "Defincions" 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 urbanísitica, tindrà la consideració del productor del residu la persona física o jurídica itualr del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició

2) La persona física o jurídica que efectui operacions de tractament de residus, de mescla o d'un altre tipus, que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició de residus

3) L'importador o adquirent en qualsevol Estat memebre de la Unió europea de residus de construcció i demolició.

S'identifca com a productor de residus al promotor del projecte:

- **Raó Social:** Consell Comarcal del Bages
- **CIF**: P5800009B
- **Adreça** Muralla de Sant Domènech 24, 08241, Manresa, Barcelona.

1.1.2. Posseïdor de residus

Segons l'article 2 del RD 105/2008, es considera possïdor de residus de construcció i demolició a la personafísica 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 conisderació de posseïdor la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, com ara el constructor, el subcontractistes o els treballadaors autònoms. En tot cas, no tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadaors per compre d'atri.

1.1.3. Gestor de residus

Segons l'article 3 "Definicions" de la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contamiants, 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 com la recollida, transport i tractament dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions, així com el manteniment posterior al tancament del abocadors, incloses les actuacions realitzades en qualitat de negociant o agent.

En aplicació de l'article 17 de la Lllei 22/2011, el gestor de residus serà designat pel productor o un altre possïdor inicial d'aquests, abans del inici de l'obra.

1.2. Obligacions

1.2.1. Productor de residus

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

- Una estimació de la quantiat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residsu de construcció i demolició que es generaran en l'obra, codificats conformament a la llista europea de resdius publicada per l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus, o norma que la substitueixi.
- Les mesures per a la planificació i optimització de la gestió de residsu gerenrats en l'obra objecte del projecte
- Les operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els resdus que es generen en l'obra
- Les mesures per a la separació dels residsuyd en obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residsu, de l'obligació establerta en l'apartat 5 de l'article 5 del RD 105/2008
- Els plànols de les instal·lacions previstes per 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 de la direcció facultativa de l'obra.
- 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 residsu de construcció i demolició dins l'obra.
- Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició, que formarà part del pressupost del priojecte.

Està disposat de la documentació que acrediti que els residus de construcció i demoluició realment produïts en les seves obres han estat gestionats, en el seu cas, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o eliminació per al seu tractament per gestors de residus autoritzats, en els termes recolluts en el RD 105/2008 i, en particualr, en el present estudi o en les seves modificacions. La documentació correspoentn a cada any natural hauran 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 generen, qua 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 enviment a gestors autoritzats de residus perillosos.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

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

1.2.2. 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 termes les obligacions que li incumbeixen en realció als residus de construcció i demolició que es vagin a produïr en l'obra, en particualr 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 del documents contractuals de l'obra.

El possïdor de resdsu 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 al seva gestió. Els residus de onstrucció 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 constucció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar enj el document fefaent, en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de porcedència i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat expressada en tones o en metres cúbics, on en totes dues unitats quan sigui possible, el tipus de residsud lliurats, codificats conformement a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, i la identifdicació del gestor de les operacions de destí.

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

En tot cas, la responsabilitat administrativa en realció amb la cessió dels residus de construcció i demolició per aprt del posseïdors als gestors es regirà pel que siestableix en la legislació vigent en matèria de residus.

Mentre es trobin en el seu poder, el possïdor dels residsu estarà obligat a mentenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mesca 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. Ena quest 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 dels resdisud de construcció i demolició estar`pa obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i la documentacó acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural duran els cinc anys següents.

1.2.3. Gestor de residus

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

- En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autoritzacions per la legisalció de residus, portar un rtesgistre en el qual, com amínim, figuri la quantitat de residus gestioants, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats conformement a la llista europea de residsud publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, la identificació del productor del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan pocedeixin 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 resultatns de l'activitat.
- Posar a la disposició de les administracions públiquess competents, a petició d'aquestes, la informació continguda en el registre esmentatat en el punt anterior. AL informació referida a cada any natural haura de mantir-se durant els cinc anys següents
- Entendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, en 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 peració exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, deurà a més transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certicats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a què van ser destinats els residus.
- En el cas que manqui d'autoritzacions per a gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediemnt d'admissió de residus en la instal·lació que asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separarn, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestor autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense 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

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE

<u>ESTATALS:</u>

- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sols contaminats.
- Reial decret 105/2008, d'l 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).
- Ordre MAM 304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

<u>AUTONÒMICA:</u>

- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcci6 de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el canon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció (en tot allo que no hagi sigut derogat per la disposició derogatoria (mica del RD 210/2018).

3. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

El projecte contempla la instal·lació fotovoltaica amb règim d'autoconsum INDIVIDUAL acollit a compensació d'excedents a l'edifici i al dipòsit del Triple Bombament de Sant Salvador.

La instal·lació està composada per 26 mòduls de 420, amb una potència pic total de 10,92 kWp. Els mòduls s'instal·laran sobre coberta,.

Els mòduls FV injecten l'energia en corrent contínua i un equip inversor converteix aquesta en corrent alterna. S'ha seleccionat un inversor de 10 kWn.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

4. IDENTIFICACIÓ I ESTIMACIÓ DE LES QUANTIATS A GENERAR DE CADA RESIDU I TRACTAMENT

Es deineic com a Residus de construcció i demolició: qualsevol substància o objacte que, complint la defició de "Residus" inclosa en l'article 3 de la Llei 22/2011, de 28 de juliol en una obra de construcció o demolició.

Els residus de construcció i demolició es classifiquen en:

- Residus de cosntrucció i demolició de Nivell I: Residus generats pel desenvoluapment de les obres d'infraestructura d'àmbit local o supramuniciapl contingudes en els diferents plans d'actuació urbanísitica o plans de desenvolupament de caràcter regional, sent resultat deks excedents d'excavació dels moviments de terra generats en el transcurs d'aquestes obres. Es tracta, per tant, de les terres i materials petris, no contaminants, procedents de l'excavació.
- Residus de construcció i demolició de Nivell II: Residusd generats princiaplment e les activitats pròpues dels sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis (proveïment i sanjeament, telecomunicacions, subminstrament elèctric, gasificació i altres).

S'ha establert una classificació dels RCD generats, segons els tipus de materials dels quals estan composts:

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

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

5. MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

Independentment de les accions realitzades en el projecte per tal de disminuir la quantitat de residus produïts en una obra, cal tenir en compte que la gestió en obra d'aquests residus també pot reduir-ne la quantitat.

Una obra té dos tipus de gestió: la gestió dins de l'obra i fora de l'obra. Per aquest motiu es considera imprescindible fer una reflexió sobre les diferents possibilitats de gestió "internes" i "externes" més adequades per a la nostra obra d'acord amb:

- L'espai disponible per realitzar la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.

Pel que fa a la gestió "externa" de l'obra, s'ha de considerar sempre l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió dels residus de construcció i demolició, i s'ha de tendir, per aquest ordre, a la reutilització, al reciclatge o a qualsevol altre tipus de valorització.

Per fer-ho viable, la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de construcció i demolició ha d'estar formada per la segregació dels residus inerts, dels residus no especials i dels residus especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

En el primer cas ens referim a la capacitat que pugi tenir una determinada obra de construcció d'absorbir part dels residus inerts que genera; en el segon cas ens referim a la viabilitat de comptar amb valoritzadors de residus (per exemple, si tenim a l'abast recicladors de plàstic, de fusta, de metall, de paper i cartró, etc.).

Pel que fa a la gestió "interna" de l'obra, la classificació en origen (a la mateixa obra) dels residus de construcció i demolició és el factor que més influeix en el seu destí final. Un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques físicoquímiques exigides, pot ser reutilitzat (en el cas de la runa neta) a la mateixa obra on s'ha produït.

És a dir, qualsevol operació de reciclatge o de reutilització ha d'estar sotmesa a una destria inicial que permeti disposar d'una matèria primera uniforme i d'un material resultant de qualitat.

Per definir la possibilitat de reutilització i reciclatge in situ, caldrà deixar constància de:

- El tipus de separació selectiva i el nombre de contenidors en funció de les possibilitats de reutilització, de les tipologies de residu, de l'espai de l'obra, de la viabilitat de tenir una planta mòbil matxucadora a l'obra, etc.
- La quantitat de material reutilitzat (m^3 una vegada matxucats) a l'obra procedent del reciclatge in situ dels residus petris generats en el mateix emplaçament. Quantitat de residu petri (m3) que s'ha evitat de portar a l'abocador.
- Els models de senyalitzacions emprades per als contenidors segons el tipus de residu que poden contenir.
- Les dades sobre destí dels residus (dades dels gestors de les instal·lacions de valorització, separació, transferència o de dipòsits controlats).

Per exemple, els materials d'origen petri es poden reincorporar en una construcció, en general per mitjà d'un procés de matxuqueig. Els materials asfàltics i bituminosos es poden reincorporar en massa per a fer paviments i seccions de ferms.

Un cop identificat el residu generat, cal determinar les característiques fisicoquímiques del material en funció del punt de reutilització i de les propietats definides en el projecte. Qualsevol reaprofitament de material a la mateixa obra ha d'anar seguit per unes garanties de qualitat del material.

Un altre aspecte important és la fase en la qual es produeix el residu, que ha d'ésser anterior a la fase de la seva reutilització, en cas contrari, caldrà valorar-ne l'emmagatzematge correcte, o valorar la possibilitat de portar-lo a un valoritzador i, en el seu lloc, comprar material reciclat de les característiques demanades.

6. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

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 e els abocadors d'inerts, d'acord amb les possibilitats de gestió existents en la zona. Especial atenció es prestarà a la separació dels resodus que tinguin la consideració de perillosos que seran disposirars en el "Punt Net" habilirar a aquest efecte.

6.1. Gestió segons tipologia de residu. No Perillosos

Principalment els residus no perillosos s'originen en la construcció i l'enderroc d'obres d'edificació; contenen restes de formigó, maons, teules, materials ceràmics i derivats del guix.

Per definir les operacions de gestió de residus no perillosos, cal definir el tipus de separació selectiva i el nombre de contenidors en funció de les possibilitats de reutilització, de les tipologies de residu i de l'espai de l'obra.

Cal que es realitzi una classificació en origen, ja que un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques fisicoquímiques exigides, pot ser reutilitzat (en els cas de la runa neta) a la mateixa obra on s'ha produït.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen (a la mateixa obra), i sigui necessari fer-ho per requeriment del Reial Decret 105/2008, és obligatori derivar els residus barrejats (inerts i no especials) cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment tramés a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

La regulació de les operacions de la gestió de la runa i restes d'obra és fixada pel Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció i modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny: enderrocs, runa i residus de la construcció en general que es destinin a l'abandonament.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

La generació de l'estudi de gestió de residus ve donat pel compliment del Reial Decret 105/2008 pel qual es regula la producció i la gestió de residus de producció i demolició. No es consideraran dintre d'aquest àmbit les terres i materials procedents de l'obra que puguin reutilitzar-se in situ o bé en una altra obra autoritzada.

Els residus no especials es poden gestionar de manera conjunta a l'obra en un únic contenidor o bé en varis contenidors, en funció dels valors límit que demana el Reial Decret 105/2008. La classificació dels residus no especials en obra pot presentar el següent escenari:

· Contenidor de residus inerts. Runes. LER 170107

Segregació en un contenidor de runa amb destinació a un gestor autoritzat. Abans d'evacuar les runes i restes d'obra, s'ha de verificar que no estan barrejades amb altres residus.

Principalment s'originen en la construcció i l'enderroc d'obres d'edificació; contenen restes de formigó, maons, teules, materials ceràmics i derivats del guix. La regulació de les operacions de la gestió de la runa i restes d'obra està fixada pel Decret 201/1994 modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny.

Gestió: Utilització en la construcció. Deposició en dipòsit de terres i runes.

· Terres no aptes. LER 170504

Abassegaments separatius amb destinació a un abocador autoritzat. Abans d'evacuar les terres no aptes s'ha de verificar que no es troben barrejades amb altres residus.

S'originen generalment a obra civil i a edificació i són terres no aptes per a ser utilitzades. Es tracta bàsicament d'argiles, terrenys amb guixos, amb matèries orgàniques, etc. Quan les terres són aptes, es reutilitzen per a terraplens i altres usos de la mateixa obra.

Gestió: Deposició en dipòsit de terres i runes. Deposició de residus inerts.

· Vidre. LER 170202

Segregació en un contenidor de vidre amb destinació a un gestor autoritzat. Generalment s'originen en obres d'edificació.

Gestió: Reciclatge de vidre. Deposició de residus inerts. Contenidors de residus no especials

· Ferralla. LER 170407

Fonamentalment s'originen en activitats consistents en la col·locació d'armadures metàl·liques en estructures. Quan es generen en reparacions realitzades a l'obra i aquesta no disposa de contenidor de ferralla, cal transportar- los al taller per optimitzar-ne la gestió.

Gestió: Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics.

· Fusta. LER 170201

S'originen generalment a partir de les activitats de desencofrat i també en activitats derivades del transport de materials (palets).

Quan les fustes incorporen algun tipus de tractament químic, coles, vernissos, etc., es gestionaran com a residus especials i el seu codi és LER-170204.

S'originen generalment en abassegaments separatius o en segregació en un contenidor de fusta amb destinació a un gestor autoritzat.

Gestió: Reciclatge i reutilització de fustes i utilització com a combustible.

· Paper i cartró. LER 200101

Segregació en un contenidor de paper i cartró amb destinació a un gestor autoritzat.

S'originen principalment en les oficines provisionals i en la mateixa obra en operacions de desembalatge. Gestió: Reciclatge de paper i cartró, i utilització com a combustible. Digestió anaeròbia seguida de compostatge.

· Plàstics. LER 170203

Segregació en un contenidor de plàstics amb destinació a un gestor autoritzat. Només són reciclables els residus d'embalatges i bosses netes, la resta caldrà gestionar-los com a residus no especials barrejats.

S'originen generalment en oficines i obres en general procedents d'activitats de desembalatge.

Gestió: Reciclatge de plàstics. Segregació en un contenidor de plàstics amb destinació a un gestor autoritzat.

· Mescles bituminoses. LER 170302

Abassegaments separatius amb destinació a un abocador autoritzat.

S'originen en obra civil en les activitats d'estesa, fresat i enderroc de mescles bituminoses. Gestió: Utilització en la construcció. Reciclatge de mescles asfàltiques.

· Fibra de vidre. LER 170604

Segregació en un contenidor de fibra i llana de vidre amb destinació a un gestor autoritzat.

Trobarem fibra de vidre fonamentalment en accessoris i canonades de sanejament i caldereria, i fent funcions d'aïllant.

· Cables distints als específicats en el codi 170410. LER 170411

Cal portar els residus a centres de gestió autoritzats.

· Residus de materials compostos (teixits impregnats, eslatòmers, plasòmers). LER 040209

En aquest sentit, es refereix als residus de les espumes de poliuretà. El seu tractament com a residu presenta distintes opcions. Com a primera opció cal portar l'espuma aun centre de gestió autoritzat en el qual es podran portar a terme processos de reciclate i reutilització. En cas de no poder reciclar-se, s'opta pel abocadors. Els residus de PU no contenen substàncies perilloses i poden ser abocats.

6.2. Gestió segons tipologia de residu. Residus Perillosos

S'entenen com a residus perillosos aquelles substàncies que a causa de la seva composició química i de les seves característiques (inflamabilitat, toxicitat, reactivitat química, etc.) són perilloses per a la salut i/o per al medi ambient. Moltes d'aquestes substàncies tenen l'agreujant de ser difícils de degradar per la natura, amb la qual cosa s'acumulen en el medi i els seus danys repercuteixen durant molt de temps; altres, en degradar-se produeixen substàncies encara més perilloses que les originals. Per tot això, aquests residus requereixen una consideració i un tractament especial.

En la definició que dóna la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, es considera residu perillós tot aquell que figuri en la llista aprovada en el R.D. 952/1997 de Residus Perillosos, així com els recipients i envasos que els hagin contingut, els que hagin estat qualificats com a perillosos per la normativa comunitària i els que el Govern pugui aprovar de conformitat amb el que s'estableix a la normativa europea o en convenis internacionals.

6.2.1. Segregació i envasament

- És obligació del producto de residus perillosos separar adequadament i no barrejar o diluir els residsu perilloso entre si, ni amb uns altres que no siguin perillosos
- S'eitaran particularment aquelles mescles, que suposin un augment de la seva perillositat o dificultin el medi ambient i reduir el gravament econòmic que comportaria pel productor

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

- Els envasos i els seus tancament estaran concebuts i realitzats de manera que s'evita qualsevol pèrdua del seu contingut
- Estaran construït amb materials no suscpetibles de ser atacats pel contingut, ni de formar amb aquest combinacions eprilloses
- Els recipients i els seus tancaments seran sòlids i resistens per a respondre amb seguretat a les manipulacions necessàries
- Es mantindran en bones condicions, sense defectes estructurals i sense fugides aparebts.
- Els residus s'envasaran evitatn les mescles amb altres residus de diferents tipus.
- L'envasament i emmagatzematge dels residus perillosos es realitzarà de manera que eviti la generació de calor, explosions, ignicions, reacccions que comportin la formació de substàncies tòxiques o qualsevol efectes que augmenti la perillositat o dificulti la gestió dels residus.

6.2.2. Etiquetat

Els recipients que contenguin residus perillosos s'etiquetaran de amenra clara, llegible i indeleble, amb una etiqueta de grandària mínima 10x10 cm fermament fixada a l'envàs.

En aquesta etiqueta ha de figurar:

- Codi diidentificació dels residus que conté el recipient
- Naturalesa dels riscos que presenten els residus (pictogrames)
- Nom, adreça i telèfon del titular dels residus
- Data d'envasat

6.2.3. Registre

Qui genera residus perillosos 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

6.2.4. Emmagatzematge

El centre de treball disposarà de zones condicionades (PUNTS NETS), senyalitzats i delimitats per l'emmagatzematge de residus perillosos, de amnera 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 autiorzat
- No s'instal·laran sobre el terreny natural, procurant aprofitar superficies 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 perillosos emmagatzemats. En cas de detectar deficiències en la segregació, es procedirà a la seva correcció.

6.2.5. Lliurament a gestor autoritzat

El lliurament dels residus perillosos ha de realitzar-se sempre a un gestor degudament autoritzat per la Comunitat Autònoma, garantint el compliment de la llei i la protecció del medi ambient.

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

La retirada dels residus del centre de treball la realitzarà el gestor autoritzat, bé per mitjans propis o per 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 Trasnsportista/Gestor emesa per la Conselleria de Medi Ambient de la Comunitat Autònoma. La matrícula del vehicle que realitzi la retirada dels residus s'inclourà en el registre de residus perillosos gestionant 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 notifiat prèviament a la Conselleria de Medi Ambient el trasllat (10 dues d'antelació), habitualemnt aquest últim procés ho realitza el gestor, en el nostre nom.

6.2.6. Valorització i tractament específic:

A continuació es descriuen la valorització i el tractament per a cada residu :

· PVC (Plàstics). LER 200139

Segregació en un contenidor de residus no especials barrejats amb destinació a un gestor autoritzat (no es pot barrejar amb la resta de plàstics).

S'originen generalment en la instal·lació de canonades, làmines d'impermeabilització de cobertes i fusteria de PVC. Gestió: Contenidor de residus no especials barrejats (residus banals)

· Draps de neteja contaminats. LER 150202

Al tractar-se de materials contaminats cal portar aquest productes a centres de recollida especialitzats on s'aplicarà el tractament pertient.

6.3. Senyalització dels contenidors

Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.

Inerts

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

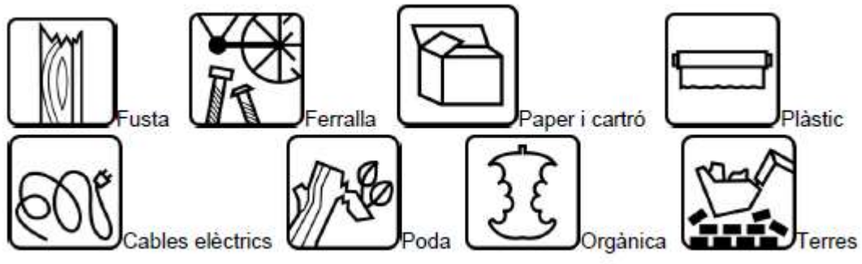
Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.

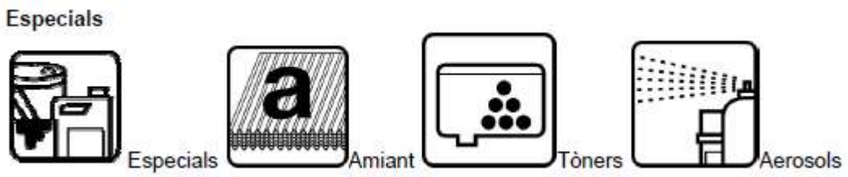
CODI LER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)

No especials barrejats

Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.

CODI LER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus no especials). Aquest símbol identifica els residus no especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:





CODI LER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica els residus especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada per als residus especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que els identifiquen i caldrà senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus especials.

6.4. Destí dels residus segons tipologia

El disseny d'estratègies de gestió és un tema complex, en què intervenen molts factors i del qual no hi ha una solució única que pugui aplicar-se a totes les situacions. Cal considerar les característiques de cada residu, el volum, la procedència i el cost de tractament, així com les possibilitats de recuperació i comercialització i l'existència de directrius administratives.

Un exemple representatiu de la necessitat d'estudiar cada cas en particular són els residus radioactius; com que són especialment contaminants es gestionen seguint uns passos especials, amb l'únic objectiu de disminuir-ne en la mesura del possible el perill de radiació.

Segons la Llei 105/2008, de residus de construcció i demolició:

Es prohibeix el dipòsit en abocament de residu de construcció i enderroc que no hagin sigut sotmesos a alguna operació de tractament previ. Aquesta disposició no s'aplica als residus inerts, el tractament dels quals sigui tècnicament inviable, ni als residus de construcció i enderroc, el tractament dels quals no contribueixi a fomentar, per aquest ordre, la seva prevenció, reutilització, reciclatge i altres formes de valorització, ni a reduir els perills per a la salut humana o el medi ambient.

En aquest cas, la legislació de les diferents comunitats autònomes pot eximir de l'aplicació del paràgraf anterior als abocadors de residus no perillosos o inerts de construcció o enderroc en poblacions aïllades que compleixin amb la definició que per a aquest concepte recull l'article 2 del Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador, sempre que l'abocador es destini a l'eliminació de residus generats únicament en aquesta població aïllada.

Per seleccionar les opcions externes de gestió, existeixen diverses pàgines en Internet que ofereixen aquesta informació, entre d'altres, la pàgina web de l'agència de Residus de Catalunya (www.arc-cat.net) ofereix informació referent a les diferents instal·lacions de gestió autoritzades.

Serà necessari informar-se en cada comunitat Autònoma de les instal·lacions existents.

Aquesta via permet obtenir dades per gestionar els residus segons la seva tipologia i destí (reciclatge, transvasament o triatge i abocament a dipòsit controlat).

Cada comunitat autònoma disposa de bases de dades on apareixen els diferents gestors de residus de la comunitat.

Normalment, la consulta en aquestes pàgines web pot realitzar-se de dos maneres:

- Directament per codi LER, a partir del vincle existent a la pàgina principal.
- Segons tipologies de residus, a partir del vincle existent a la pàgina principal.

Els gestors que se seleccionin han d'estar inscrits en el Registre General de Gestors de Residus de la comunitat Autònoma corresponent i en la retirada dels residus, segons la tipologia i quantitat, poden generar els documents següents:

- Fitxes d'acceptació.
- Fulls de seguiment.
- Fulls de seguiment itinerant.
- Justificant de recepció del residu.

En funció de la tipologia i quantitat de residus transportats, caldrà que els vehicles estiguin autoritzats per l'autoritat corresponent..

A les obres de fora de Catalunya, la gestió dels residus és regulada per la Llei 105/2008, de residus de construcció i demolició.

Abans del començament de l'obra el contractista haurà de revisar i/o modificar l'estudi de gestió de residus i desenvolupar el pla corresponent. En qualsevol cas s'hauran de seguir les prescripcions previstes a la normativa d'aplicació.

Caldria que el pla adjuntés els documents d'acceptació amb les empreses de gestió de residus, que hauran d'ésser formalitzats una vegada s'hagi aprovat el pla pel promotor i la direcció facultativa.

El pla de gestió de residus haurà de seguir, com a mínim, els tipus d'operacions de gestió que s'hagi determinat a l'estudi o, en cas contrari, justificar-ho.

7. FITXES GESTIÓ DE RESIDUS

A continuació es mostren les fitxers dels residus que es generaran per el present projecte.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

Barcelona, Juny de 2024

Raimon Renau Permanyer. ESITEC
Col·legi Enginyers Industrials Catalunya. Col·legiat nº 12.676
Carrer París, 207, 5º 1ª
08008 - BARCELONA

C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

Pes (kg)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x6mm2					0,21	0,54 %	100,00 %	0,36 %				
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x6mm2					0,75	1,93 %	100,00 %	1,31 %				
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2					12,04	30,94 %	100,00 %	21,08 %				
Cable inox d:10, homologat p/línia vida UNE_EN 795/A1	7,20	44,01 %	100,00 %	12,60 %								
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliolefina/poliolefina,n/propag.incendi UNE-EN 50266, Dca-s2									0,0025	- %	- %	0,0044 %
Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,60x110mm,4 compart.màx.,gris,IK10,n/propag.flama,obertura tap					20,28	52,12 %	100,00 %	35,49 %				
Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable	7,40	45,23 %	100,00 %	12,95 %								
Emablatge per a element contaminat amb amiant i glovebags												
Envà sep.canal,PVC,60mm					4,21	10,82 %	100,00 %	7,37 %				
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN									0,31	16,64 %	100,00 %	0,53 %
Interruptor auto.magnet.,I=25A,PIA corbaB,(4P),tall=6000A/10kA,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN					0,61	1,57 %	100,00 %	1,06 %				
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,3A,fix.select.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN					0,61	1,57 %	100,00 %	1,06 %				
P.p.accessoris p/interr.difer.					0,10	0,26 %	100,00 %	0,18 %				
P.p.accessoris p/interr.magnetot.					0,10	0,26 %	50,00 %	0,18 %	0,10	5,37 %	50,00 %	0,18 %
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC									0,50	26,85 %	100,00 %	0,88 %
Tac químic D=12mm,carg./voland./fem.	1,76	10,76 %	100,00 %	3,08 %								
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.compress.=1250N									0,95	51,01 %	100,00 %	1,66 %
TOTAL	16,36	100%	28,64%	28,64%	38,91	100%	68,11%	68,11%	1,86	100%	3,26%	3,26%

Pes (kg)

	01.04 Legalització i projecte As-built				01.05 Gestió de residus				01.06 Seguretat i salut			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x6mm2												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x6mm2												
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2												
Cable inox d:10, homologat p/línia vida UNE_EN 795/A1												
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliolefina/poliolefina,n/propag.incendi UNE-EN 50266, Dca-s2												
Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,60x110mm,4 compart.màx.,gris,IK10,n/propag.flama,obertura tap												
Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable												
Emablatge per a element contaminat amb amiant i glovebags					-	- %	- %	- %				
Envà sep.canal,PVC,60mm												
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN												
Interruptor auto.magnet.,I=25A,PIA corbaB,(4P),tall=6000A/10kA,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN												
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,3A,fix.select.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN												
P.p.accessoris p/interr.difer.												
P.p.accessoris p/interr.magnetot.												
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC												
Tac químic D=12mm,carg./voland./fem.												
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.compress.=1250N												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Pes (kg)

	TOTAL	
	kg	
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x6mm2	0,21	0,37%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x6mm2	0,75	1,31%
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2	12,04	21,07%
Cable inox d:10, homologat p/línia vida UNE_EN 795/A1	7,20	12,60%
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliolefina/poliolefina,n/propag.incendi UNE-EN 50266, Dca-s2	0,0025	0,0044%
Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,60x110mm,4 compart.màx.,gris,IK10,n/propag.flama,obertura tap	20,28	35,50%
Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable	7,40	12,95%
Emablatge per a element contaminat amb amiant i glovebags		-%
Envà sep.canal,PVC,60mm	4,21	7,37%
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN	0,31	0,54%
Interruptor auto.magnet.,I=25A,PIA corbaB,(4P),tall=6000A/10kA,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN	0,61	1,07%
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,3A,fix.select.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN	0,61	1,07%
P.p.accessoris p/interr.difer.	0,10	0,18%
P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,20	0,35%
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC	0,50	0,88%
Tac químic D=12mm,carg./voland./fem.	1,76	3,08%
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.compress.=1250N	0,95	1,66%
TOTAL	57,13	100,00%

Residu (pes) (kg)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
170203 (plàstic)					0,40	61,54 %	95,47 %	59,34 %	0,019	104,60 %	4,77 %	2,78 %
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)					0,25	38,46 %	99,95 %	38,03 %	1,20E-04	- %	- %	0,018 %
TOTAL	-	100%	-%	-%	0,65	100%	97,01%	97,01%	0,019	100%	2,85%	2,85%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Residu (pes) (kg)

	01.04 Legalització i projecte As-built				01.05 Gestió de residus				01.06 Seguretat i salut			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
170203 (plàstic)												
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Residu (pes) (kg)

	TOTAL	
	kg	
170203 (plàstic)	0,42	62,54%
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)	0,25	37,33%
TOTAL	0,67	100,00%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Residu (volum) (m3)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
170203 (plàstic)					0,0023	- %	- %	- %	2,01E-05	- %	- %	- %
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)					1,37E-04	- %	- %	- %	7,80E-08	- %	- %	- %
TOTAL	-	100%	-%	-%	0,0024	100%	-%	-%	2,02E-05	100%	-%	-%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Residu (volum) (m3)

	01.04 Legalització i projecte As-built				01.05 Gestió de residus				01.06 Seguretat i salut			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
170203 (plàstic)												
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Residu (volum) (m3)

	TOTAL	
	m3	
170203 (plàstic)	0,0023	-%
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)	1,37E-04	-%
TOTAL	-	100,00%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Embalatge (pes) (kg)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,sim.,ona micro,g=1,5mm,250g/m2(*)	0,030	100,00 %	100,00 %	0,66 %								
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2					2,02	75,64 %	99,61 %	44,57 %	0,0080	0,54 %	0,49 %	0,18 %
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2					0,12	4,49 %	100,00 %	2,71 %				
film polietilè 0,2 mm					0,26	9,74 %	100,00 %	5,64 %				
fusta embalatge					0,27	10,11 %	12,86 %	6,04 %	1,83	99,56 %	87,14 %	40,24 %
paper o cartró embalatge					7,10E-04	- %	- %	0,016 %				
TOTAL	0,030	100%	0,66%	0,66%	2,67	100%	58,83%	58,83%	1,84	100%	40,48%	40,48%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Embalatge (pes) (kg)

	01.04 Legalització i projecte As-built				01.05 Gestió de residus				01.06 Seguretat i salut			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,sim.,ona micro,g=1,5mm,250g/m2(*)												
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2												
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2												
film polietilè 0,2 mm												
fusta embalatge												
paper o cartró embalatge												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Embalatge (pes) (kg)

	TOTAL	
	kg	
cartró,sim.,ona micro,g=1,5mm,250g/m2(*)	0,030	0,66%
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2	2,03	44,67%
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2	0,12	2,64%
film polietilè 0,2 mm	0,26	5,73%
fusta embalatge	2,10	46,26%
paper o cartró embalatge	7,10E-04	0,016%
TOTAL	4,54	100,00%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Embalatge (volum) (m3)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,sim.,ona micro,g=1,5mm,250g/m2(*)	1,80E-04	- %	- %	1,80 %								
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2					0,014	64,62 %	71,15 %	137,19 %	5,42E-05	- %	- %	0,54 %
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2					7,37E-04	- %	- %	7,37 %				
film polietilè 0,2 mm					2,81E-04	- %	- %	2,81 %				
fusta embalatge					4,57E-04	- %	- %	4,57 %	0,0030	- %	- %	30,45 %
paper o cartró embalatge					6,46E-07	- %	- %	0,0065 %				
TOTAL	1,80E-04	100%	1,80%	1,80%	0,015	100%	154,76%	154,76%	0,0031	100%	30,54%	30,54%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Embalatge (volum) (m3)

	01.04 Legalització i projecte As-built				01.05 Gestió de residus				01.06 Seguretat i salut			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,sim.,ona micro,g=1,5mm,250g/m2(*)												
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2												
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2												
film polietilè 0,2 mm												
fusta embalatge												
paper o cartró embalatge												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Embalatge (volum) (m3)

	TOTAL	
	m3	
cartró,sim.,ona micro,g=1,5mm,250g/m2(*)	1,80E-04	1,80%
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2	0,014	140,54%
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2	7,37E-04	7,37%
film polietilè 0,2 mm	2,81E-04	2,81%
fusta embalatge	0,0035	34,57%
paper o cartró embalatge	6,46E-07	0,0065%
TOTAL	0,010	100,00%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia i emissió de CO2eq

Cost energètic (materials) (MJ)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x6mm2					9,88	0,43 %	100,00 %	0,31 %				
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x6mm2					33,97	1,49 %	100,00 %	1,06 %				
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2					512,69	22,54 %	100,00 %	16,04 %				
Cable inox d:10, homologat p/línia vida UNE_EN 795/A1	358,64	44,02 %	100,00 %	11,22 %								
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliolefina/poliolefina,n/propag.incendi UNE-EN 50266, Dca-s2									0,14	0,13 %	100,00 %	0,0043 %
Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,60x110mm,4 compart.màx.,gris,IK10,n/propag.flama,obertura tap					1.342,98	59,04 %	100,00 %	42,01 %				
Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable	368,55	45,24 %	100,00 %	11,53 %								
Emablatge per a element contaminat amb amiant i glovebags												
Envà sep.canal,PVC,60mm					251,01	11,04 %	100,00 %	7,85 %				
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN									29,18	27,08 %	100,00 %	0,91 %
Interruptor auto.magnet.,I=25A,PIA corbaB,(4P),tall=6000A/10kA,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN					57,86	2,54 %	100,00 %	1,81 %				
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,3A,fix.select.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN					57,86	2,54 %	100,00 %	1,81 %				
P.p.accessoris p/interr.difer.					4,13	0,18 %	100,00 %	0,13 %				
P.p.accessoris p/interr.magnetot.					4,13	0,18 %	50,00 %	0,13 %	4,13	3,83 %	50,00 %	0,13 %
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC									11,49	10,66 %	100,00 %	0,36 %
Tac químic D=12mm,carg./voland./fem.	87,51	10,74 %	100,00 %	2,74 %								
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.compress.=1250N									62,82	58,30 %	100,00 %	1,97 %
TOTAL	814,70	100%	25,48%	25,48%	2.274,51	100%	71,15%	71,15%	107,76	100%	3,37%	3,37%

Cost energètic (materials) (MJ)

	01.04 Legalització i projecte As-built				01.05 Gestió de residus				01.06 Seguretat i salut			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x6mm2												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x6mm2												
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2												
Cable inox d:10, homologat p/línia vida UNE_EN 795/A1												
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliolefina/poliolefina,n/propag.incendi UNE-EN 50266, Dca-s2												
Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,60x110mm,4 compart.màx.,gris,IK10,n/propag.flama,obertura tap												
Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable												
Emablatge per a element contaminat amb amiant i glovebags					-	- %	- %	- %				
Envà sep.canal,PVC,60mm												
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN												
Interruptor auto.magnet.,I=25A,PIA corbaB,(4P),tall=6000A/10kA,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN												
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,3A,fix.select.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN												
P.p.accessoris p/interr.difer.												
P.p.accessoris p/interr.magnetot.												
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC												
Tac químic D=12mm,carg./voland./fem.												
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.compress.=1250N												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Cost energètic (materials) (MJ)

	TOTAL	
	MJ	
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x6mm2	9,88	0,31%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x6mm2	33,97	1,06%
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2	512,69	16,04%
Cable inox d:10, homologat p/línia vida UNE_EN 795/A1	358,64	11,22%
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliolefina/poliolefina,n/propag.incendi UNE-EN 50266, Dca-s2	0,14	0,0044%
Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,60x110mm,4 compart.màx.,gris,IK10,n/propag.flama,obertura tap	1.342,98	42,01%
Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable	368,55	11,53%
Emablatge per a element contaminat amb amiant i glovebags		-%
Envà sep.canal,PVC,60mm	251,01	7,85%
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN	29,18	0,91%
Interruptor auto.magnet.,I=25A,PIA corbaB,(4P),tall=6000A/10kA,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN	57,86	1,81%
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,3A,fix.select.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN	57,86	1,81%
P.p.accessoris p/interr.difer.	4,13	0,13%
P.p.accessoris p/interr.magnetot.	8,26	0,26%
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC	11,49	0,36%
Tac químic D=12mm,carg./voland./fem.	87,51	2,74%
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.compress.=1250N	62,82	1,96%
TOTAL	3.196,97	100,00%

Cost energètic (maquinària) (MJ)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
Camió grua	12.967,03	100,00 %	100,00 %	100,00 %								
Camió transp.12 t												
Camió transp.7 t												
Pala carregadora s/pneumàtics 8 a 14t												
TOTAL	12.967,03	100%	100,00%	100,00%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Cost energètic (maquinària) (MJ)

	01.04				01.05				01.06			
	Legalització i projecte As-built				Gestió de residus				Seguretat i salut			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
Camió grua												
Camió transp.12 t					-	- %	- %	- %				
Camió transp.7 t					-	- %	- %	- %				
Pala carregadora s/pneumàtics 8 a 14t					-	- %	- %	- %				
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Cost energètic (maquinària) (MJ)

	TOTAL	
	MJ	
Camió grua	12.967,03	100,00%
Camió transp.12 t		-%
Camió transp.7 t		-%
Pala carregadora s/pneumàtics 8 a 14t		-%
TOTAL	12.967,03	100,00%

Emissió CO2eq (materials) (kg CO2)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x6mm2					0,36	0,43 %	100,00 %	0,23 %				
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x6mm2					1,28	1,52 %	100,00 %	0,83 %				
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2					21,49	25,50 %	100,00 %	13,90 %				
Cable inox d:10, homologat p/línia vida UNE_EN 795/A1	30,09	45,94 %	100,00 %	19,46 %								
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliolefina/poliolefina,n/propag.incendi UNE-EN 50266, Dca-s2									0,0045	- %	- %	0,0029 %
Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,60x110mm,4 compart.màx.,gris,IK10,n/propag.flama,obertura tap					46,76	55,49 %	100,00 %	30,24 %				
Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable	30,92	47,21 %	100,00 %	20,00 %								
Emablatge per a element contaminat amb amiant i glovebags												
Envà sep.canal,PVC,60mm					8,44	10,02 %	100,00 %	5,46 %				
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN									1,39	28,52 %	100,00 %	0,90 %
Interruptor auto.magnet.,I=25A,PIA corbaB,(4P),tall=6000A/10kA,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN					2,76	3,28 %	100,00 %	1,78 %				
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,3A,fix.select.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN					2,76	3,28 %	100,00 %	1,78 %				
P.p.accessoris p/interr.difer.					0,21	0,25 %	100,00 %	0,13 %				
P.p.accessoris p/interr.magnetot.					0,21	0,25 %	50,00 %	0,13 %	0,21	4,31 %	50,00 %	0,13 %
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC									1,08	22,16 %	100,00 %	0,70 %
Tac químic D=12mm,carg./voland./fem.	4,49	6,85 %	100,00 %	2,90 %								
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.compress.=1250N									2,19	44,93 %	100,00 %	1,41 %
TOTAL	65,50	100%	42,36%	42,36%	84,27	100%	54,49%	54,49%	4,87	100%	3,15%	3,15%

Emissió CO2eq (materials) (kg CO2)

	01.04 Legalització i projecte As-built				01.05 Gestió de residus				01.06 Seguretat i salut			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x6mm2												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x6mm2												
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2												
Cable inox d:10, homologat p/línia vida UNE_EN 795/A1												
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliolefina/poliolefina,n/propag.incendi UNE-EN 50266, Dca-s2												
Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,60x110mm,4 compart.màx.,gris,IK10,n/propag.flama,obertura tap												
Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable												
Emablatge per a element contaminat amb amiant i glovebags					-	- %	- %	- %				
Envà sep.canal,PVC,60mm												
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN												
Interruptor auto.magnet.,I=25A,PIA corbaB,(4P),tall=6000A/10kA,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN												
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,3A,fix.select.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN												
P.p.accessoris p/interr.difer.												
P.p.accessoris p/interr.magnetot.												
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC												
Tac químic D=12mm,carg./voland./fem.												
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.compress.=1250N												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Emissió CO2eq (materials) (kg CO2)

	TOTAL	
	kg CO2	
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x6mm2	0,36	0,23%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x6mm2	1,28	0,83%
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2	21,49	13,90%
Cable inox d:10, homologat p/línia vida UNE_EN 795/A1	30,09	19,46%
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliolefina/poliolefina,n/propag.incendi UNE-EN 50266, Dca-s2	0,0045	0,0029%
Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,60x110mm,4 compart.màx.,gris,IK10,n/propag.flama,obertur a tap	46,76	30,24%
Elements p/2 extrems línia vida horitzontal inox+forqueta regulació+2terminals cable	30,92	19,99%
Emablatge per a element contaminat amb amiant i glovebags		-%
Envà sep.canal,PVC,60mm	8,44	5,46%
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DI N p/munt.perf.DIN	1,39	0,90%
Interruptor auto.magnet.,I=25A,PIA corbaB,(4P),tall=6000A/10kA,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN	2,76	1,78%
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,3A,fix.sel ect.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN	2,76	1,78%
P.p.accessoris p/interr.difer.	0,21	0,14%
P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,42	0,27%
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC	1,08	0,70%
Tac químic D=12mm,carg./voland./fem.	4,49	2,90%
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.comp ress.=1250N	2,19	1,42%
TOTAL	154,64	100,00%

Emissió CO2eq (maquinària) (kg CO2)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
Camió grua	826,87	100,00 %	100,00 %	100,00 %								
Camió transp.12 t												
Camió transp.7 t												
Pala carregadora s/pneumàtics 8 a 14t												
TOTAL	826,87	100%	100,00%	100,00%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Emissió CO2eq (maquinària) (kg CO2)

	01.04				01.05				01.06			
	Legalització i projecte As-built				Gestió de residus				Seguretat i salut			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
Camió grua												
Camió transp.12 t					-	- %	- %	- %				
Camió transp.7 t					-	- %	- %	- %				
Pala carregadora s/pneumàtics 8 a 14t					-	- %	- %	- %				
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Emissió CO2eq (maquinària) (kg CO2)

	TOTAL	
	kg CO2	
Camió grua	826,87	100,00%
Camió transp.12 t		-%
Camió transp.7 t		-%
Pala carregadora s/pneumàtics 8 a 14t		-%
TOTAL	826,87	100,00%

Pressupost 23302

Pressupost FV Triple Bombament Sant Salvador

Energia incorporada	**MJ**	**MJ/m²**	**%N**	**%T**	**kWh**	**kWh/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	16.164,00	-	100,00	100,00	4.490,00	-	100,00	100,00
Fabricació	3.196,97	-	19,78	19,78	888,05	-	19,78	19,78
Construcció	12.967,03	-	80,22	80,22	3.601,95	-	80,22	80,22
Emissió CO2eq	**kg CO2**	**kg CO2/m²**	**%N**	**%T**				
TOTAL	981,50	-	100,00	100,00				
Fabricació	154,63	-	15,75	15,75				
Construcció	826,87	-	84,25	84,25				
Massa	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**				
TOTAL	56,44	-	100,00	100,00				
Reciclatge	**kg**	**%**						
Materia primera	39,82	70,55						
Reciclatge pre-consum	-	-						
Reciclatge post-consum	16,62	29,45						

Residus d'obra. Selectiva Bàsica	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	0,0024		100,00	100,00	0,67		100,00	100,00
no perillosos	0,0024		100,00	100,00	0,67		100,00	100,00
Residus d'obra. Selectiva RD 105/2008	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	0,0024		100,00	100,00	0,67		100,00	100,00
170203 (plàstic)	0,0023		94,40	94,40	0,42		62,01	62,01
170904 (residus barrejats de construcció i demolic	1,37E-04		5,60	5,60	0,25		37,99	37,99
Residus d'obra. Selectiva LER	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	0,0024		100,00	100,00	0,67		100,00	100,00
170203 (plàstic)	0,0023		94,40	94,40	0,42		62,01	62,01
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitr	1,37E-04		5,60	5,60	0,25		37,99	37,99
Residus d'embalatge. Selectiva Bàsica	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	0,018		100,00	100,00	4,54		100,00	100,00
no perillosos	0,018		99,03	99,03	4,51		99,34	99,34
perillosos	1,80E-04		0,97	0,97	0,030		0,66	0,66
Residus d'embalatge. Selectiva RD 105/2008	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	0,018		100,00	100,00	4,54		100,00	100,00
150101 (envasos de paper i cartró)	0,015		78,55	78,55	2,16		47,45	47,45
170201 (fusta)	0,0035		18,96	18,96	2,10		46,26	46,26
170203 (plàstic)	2,81E-04		1,52	1,52	0,26		5,63	5,63
170903* (residus barrejats de construcció i								

demoli	1,80E-04		0,97	0,97	0,030		0,66	0,66
Residus d'embalatge. Selectiva LER	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	0,018		100,00	100,00	4,54		100,00	100,00
150101 (envasos de paper i cartró)	0,015		78,55	78,55	2,16		47,45	47,45
150102 (envasos de plàstic)	2,81E-04		1,52	1,52	0,26		5,63	5,63
150103 (envasos de fusta)	0,0035		18,96	18,96	2,10		46,26	46,26
150110* (envasos amb restes de substàncies perillo	1,80E-04		0,97	0,97	0,030		0,66	0,66
Residus d'embalatge. Components constitutius	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	0,018		100,00	100,00	4,54		100,00	100,00
cartró,sim.,ona micro,g=1,5mm,250g/m2(*)	1,80E-04		0,97	0,97	0,030		0,66	0,66
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2	0,014		74,56	74,56	2,03		44,73	44,73
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2	7,37E-04		3,99	3,99	0,12		2,70	2,70
film polietilè 0,2 mm	2,81E-04		1,52	1,52	0,26		5,63	5,63
fusta embalatge	0,0035		18,96	18,96	2,10		46,26	46,26
paper o cartró embalatge	6,46E-07		0,0035	0,0035	7,10E-04		0,016	0,016

Massa	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	56,44	-	100,00	100,00
Actuacions prèvies o auxiliars	16,36	-	28,99	28,99
Instal·lació fotovoltaica	38,24	-	67,76	67,76
Control i monitoratge	1,84	-	3,26	3,26

Energia	**MJ fabricació**	**MJ/m²**	**%N**	**%T**	**MJ construcció**	**MJ/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	3.196,97	-	100,00	100,00	12.967,03	-	100,00	100,00
Actuacions prèvies o auxiliars	814,70	-	25,48	25,48	12.967,03	-	100,00	100,00
Instal·lació fotovoltaica	2.274,52	-	71,15	71,15				
Control i monitoratge	107,75	-	3,37	3,37				
Emissions de CO2eq	**kg CO2eq fabricació**	**kg CO2/m²**	**%N**	**%T**	**kg CO2eq construcció**	**kg CO2/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	154,63	-	100,00	100,00	826,87	-	100,00	100,00
Actuacions prèvies o auxiliars	65,51	-	42,36	42,36	826,87	-	100,00	100,00
Instal·lació fotovoltaica	84,26	-	54,49	54,49				
Control i monitoratge	4,87	-	3,15	3,15				

Residus obra (pes)	**kg inerts**	**kg/m²**	**%N**	**%T**	**kg no perillosos**	**kg/m²**	**%N**	**%T**	**kg perillosos**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL					0,67	-	100,00	100,00				
Instal·lació fotovoltaica					0,65	-	97,21	97,21				
Control i monitoratge					0,019	-	2,79	2,79				
Residus obra (volum)	**m³ inerts**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**m³ no perillosos**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**m³ perillosos**	**m³/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL					0,0024	-	100,00	100,00				
Instal·lació fotovoltaica					0,0024	-	99,17	99,17				
Control i monitoratge					2,02E-05	-	0,83	0,83				
Embalatge (pes)	**kg inerts**	**kg/m²**	**%N**	**%T**	**kg no perillosos**	**kg/m²**	**%N**	**%T**	**kg perillosos**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL					4,51	-	100,00	99,34	0,030	-	100,00	0,66
Actuacions prèvies o auxiliars									0,030	-	100,00	0,66
Instal·lació fotovoltaica					2,68	-	59,33	58,94				
Control i monitoratge					1,83	-	40,67	40,40				
Embalatge (volum)	**m³ inerts**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**m³ no perillosos**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**m³ perillosos**	**m³/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL					0,018	-	100,00	99,03	1,80E-04	-	100,00	0,97
Actuacions prèvies o auxiliars									1,80E-04	-	100,00	0,97
Instal·lació fotovoltaica					0,015	-	83,06	82,25				
Control i monitoratge					0,0031	-	16,94	16,78				

DOCUMENT 8 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ 2

2 DRETS I OBLIGACIONS. 2

3 SERVEIS DE PREVENCIÓ. 3

4 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS. 3

5 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL. 3

6 DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA. 4

7 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL. 5

8 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES 6

1 INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009, modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscs derivats de les condicions de treball feina /.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

- Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:
- Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual

2 DRETS I OBLIGACIONS.

2.1 DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS.

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina. A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures calguin per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

2.2 PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- Combatre els riscos a l'origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
- Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- Donar les degudes instruccions als treballadors.
- Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador.

2.3 AVALUACIÓ DELS RISCOS.

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se amb ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la que van ser concebuts o a les seves possibilitats.
- Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
- Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manipular-les es poden resumir en els següents punts:

- Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
- La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.
- Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
- Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
- Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
- Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
- Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
- Pot haver riscos no mecànics com ara els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i tot i que girin lentament. Es classifiquen en els següents grups:
- Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.
- Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
- Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
- Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'aprecii per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

2.4 EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat que:

- La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

2.5 INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en els esmentats llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

2.6 FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

2.7 MESURES D'EMERGÈNCIA.

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.

2.8 RISC GREU I IMMINENT.

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

2.9 VIGILÀNCIA DE LA SALUT.

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin els menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

2.10 DOCUMENTACIÓ.

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

2.11 COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

2.12 OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions a la feina, d' acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

3 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

3.1 PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de manera habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

3.2 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan calgui.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

4 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

4.1 CONSULTA DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot lo relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

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

5.1 INTRODUCCIÓ.

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

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 486/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball, entenent com tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors deguin romandre o a les quals puguin accedir pel que fa al seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

5.2 OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, material i locals de primers auxilis.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

5.2.1 CONDICIONS CONSTRUCTIVES.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat enfront dels riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocs o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball deuran també facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan calgui, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, estructura, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m^2 per treballador, un volum més gran a 10 m^3 per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75º amb l'horitzontal, els seus travessers deuran perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsibles i es dotarà als conductors i resta d'aparamenta elèctrica d'un nivell d'aïllament adequat.

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

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

5.2.2 ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ.

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, deuran romandre lliures d'obstacles.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

5.2.3 CONDICIONS AMBIENTALS.

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.En els locals de treball tancats hauran de complir-se les condicions següents:

- La temperatura dels locals on es realitzin treballs sedentaris propis d'oficines o similars estarà compresa entre 17 i 27 ºC. En els locals on es realitzin treballs lleugers estarà compresa entre 14 i 25 ºC.
- La humitat relativa estarà compresa entre el 30 i el 70 per 100, excepte en els locals on existeixin riscos per electricitat estàtica en els quals el límit inferior serà el 50 per 100.
- Els treballadors no hauran d'estar exposats de forma freqüent o continuada a corrents d'aire la velocitat del qual excedeixi els següents límits:
- Treballs en ambients no calorosos: 0,25 m/s.
- Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m/s.
- Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m/s.

- La renovació mínima de l'aire dels locals de treball serà de 30 m3 d'aire net per hora i treballador en el cas de treballs sedentaris en ambients no calorosos ni contaminats per fum de tabac i 50 m3 en els casos restants.
- S'evitaran les olors desagradables.

5.2.4 IL·LUMINACIÓ.

La il·luminació serà natural, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores o llocs de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable.

Els nivells d'il·luminació mínims establerts (lux) són els següents:
- Àrees o locals d'ús ocasional: 50 lux
- Àrees o locals d'ús habitual: 100 lux
- Vies de circulació d'ús ocasional: 25 lux.
- Vies de circulació d'ús habitual: 50 lux.
- Zones de treball amb baixes exigències visuals: 100 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals moderades: 200 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals altes: 500 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals molt altes: 1000 lux.

La il·luminació haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els enlluernaments directes per equips d'alta luminància.

5.2.5 SERVEIS HIGIÈNICS

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

Es disposaran vestuaris quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball, proveïts de seients i d'armaris o taquilles individuals amb clau, amb una capacitat suficient per guardar la roba i el calçat. Si els vestuaris no anessin necessaris, es disposaran penjadors o armaris per col·locar la roba.
Existiran serveis higiènics amb miralls, amb descàrrega automàtica d'aigua i paper higiènic i lavabos amb aigua corrent, sabó i tovalloles individuals o altres sistema d'assecat amb garanties higièniques. Si el treball s'interrompés regularment, es disposaran espais on els treballadors puguin romandre durant aquestes interrupcions, diferenciant-se espais per a fumadors i no fumadors

5.2.6 MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS.

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurocrom, gases estèrils,

cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

6 DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.

6.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals,modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici,és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 485/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut a la feina, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut a la feina mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

6.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'elecció del tipus de senyal i del número i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti al més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques del senyal.
- Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'advertència de manera triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o auxili (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de manera quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

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

7 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

7.1 INTRODUCCIÓ.

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

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.
Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

7.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar els esmentats equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
- En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.
- Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

7.3 DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.

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

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als esmentats riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si calgués per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans. Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se.
Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per evitar l'atrapada del cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

7.4 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.

Els equips amb treballadors transportats hauran d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i la immobilització per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadores hauran d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

7.5 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "baldons de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desviï involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

7.6 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA.

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de cort tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de cort, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com normal general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, caldrà verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxana i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cèrcol de protecció antienxampaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre la perfileria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre safates engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocés de la llama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

8 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

8.1 INTRODUCCIÓ.

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

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

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

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

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

8.2 RISCOS FREQÜENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

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

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

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

- Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- Els derivats dels treballs pulverulents.
- Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- Corts i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
- Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- Cossos estranys als ulls, etc.
- Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
- Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
- Agressió mecànica per projecció de partícules.
- Cops.
- Talls per objectes i/o eines.
- Incendi i explosions.
- Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.
- Càrrega de treball física.
- Deficient il·luminació.
- Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

8.3 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc).

S'habilitaran zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfileria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc).

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

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaics, estructura, etc) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

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

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

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

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

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

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aporti alimentari calòric ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

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

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

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

8.4 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

8.4.1 COBERTES O FAÇANES

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

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

8.4.2 MANIPULACIÓ DE MÒDULS FOTOVOLTAICS

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

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

8.4.3 MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

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

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

8.4.4 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA A L'OBRA

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

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

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (rasgones, repelones i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica antihumitat.

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

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les mànegues de "alargadera" per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arrambades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" ferms

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estora aïllant.

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

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

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

- 300 mA. Alimentació a la maquinària.
- 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
- 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd.

Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

8.5 DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

Raimon Renau Permanyer. ESITEC
Col·legi Enginyers Industrials Catalunya. Col·legiat nº 12.676
Carrer París, 207, 5º 1ª
08008 - BARCELONA

8.6 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

8.6.1 INTRODUCCIÓ.

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

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

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

8.6.2 OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

8.6.3 PROTECTORS DEL CAP

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

8.6.4 PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

8.6.5 PROTECTORS DE PEUS I CAMES

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

8.6.6 PROTECTORS DEL COS

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons antivibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensi

Barcelona, Juny de 2024

C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

DOCUMENT 9 PLA DE MANTENIMENT

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

1 DESCRIPCIÓ BÀSICA DE LA INSTAL·LACIÓ 3
1.1 PRINCIPIS DE FUNCIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES CONNECTADES A XARXA 3
1.1.1 CAMP FOTOVOLTAIC 3
1.1.2 PROTECCIONS DE CC 3
1.1.3 INVERSORS 3
1.1.4 PROTECCIONS DE CA 3
1.1.5 MONITORITZACIÓ DEL SISTEMA 3

2 MANTENIMENT BÀSIC DE LA INSTAL·LACIÓ 4
2.1 ADVERTÈNCIES DE SEGURETAT 4
2.2 NORMES I PROTECCIONS 4
2.3 MANTENIMENT PREVENTIU 4
2.3.1 TASQUES DE MANTENIMENT PREVENTIU A CÀRREG DE L'USUARI 4
2.3.2 TASQUES DE MANTENIMENT PREVENTIU A CÀRREG DEL SERVEI TÈCNIC 4
2.4 MANTENIMENT CORRECTIU 5
2.4.1 ANOMALIES MÉS FREQÜENTS 5

1 DESCRIPCIÓ BÀSICA DE LA INSTAL·LACIÓ

1.1 Principis de funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa

En la present secció es descriuen breument els principals elements de les instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa.

1.1.1 Camp fotovoltaic

Els mòduls fotovoltaics són l'element del sistema encarregat de la generació fotovoltaica. Estan formats per un conjunt de cel·les fotovoltaiques connectades entre si, en serie o en paral·lel, fins a arribar a un valor de tensió o intensitat adients, el producte dels quals resulta la potència de sortida del mòdul fotovoltaic.

Les cel·les fotovoltaiques que composen els mòduls poden fabricarse de diverses de diverses components semiconductors convenientment preparats, tot i que, el mercat actual es centra en dos tipus de cel·les, ambdues de silici.

- Cel·les de silici monocristalí: en aquest tipus de cel·les el silici pur es cristalitza en forma de cristall únic. Aquestes cel·les presenten un rendiment lleugersment major, per aquets motiu, els mòduls formats per aquetses cel·les presenten potències més elevades. Com a conseqüència, el seu preu és més elevat.

- Cel·les de silici policristalí: En aquest tipus de cel·les el silici pur es cristalitza en múltiples cristalls. Aquestes cel·les presenten un rendument lleugerament inferior. Com a resultat, els mòduls formats per aquets tipus de cel·les presenten, en general, costos mes competitius.

Els mòduls que conformen la instal·lació es connectaran en serie i en paral·lel segons les espicifiacions dels inversors a connectar. Tots els mòduls conformaran el que es coneix com a camp fotovoltaic. En cas de tenir més d'un inversor, el camp fotovoltaic quedarà dividit en varis subcamps, tants com inversors, corresponent cada un d'ells a la combinació de series de mòduls connectats en paral·lel as un mateix inversor.

La generació d'energia elèctrica per part del camp fotovoltaic depèn principalment de la radiació solar que arribi al camp. Aquesta radiació depèn, no només de l'emplaçament, sinò també de la inclinació i de la orientació del camp.

1.1.2 Proteccions de CC

Els pols actius de les connexiosn elèctriques de les series de mòduls fotovoltaics es protegeixen mitjançant fusibles de la intensitat adecuada. Aquests elements, a més a més, permeten seccionar facilment i faciliten el manteniment, la verificació i la localització d'avaries. A més a més permeten la desconnexió segura de cada una de les series en cas d'eventual fallada.

A més a més, per a protegir la instal·lació de possibles sobretensions que puguin aparèixer en el sistema (per exemple, per la caiguda d'un raig), es requereixen també proteccions contra aquests elements en la part de continua. Aquestes proteccions que impedeixen danys als equips tant elèctrics com electrònics, poden ser integrades, en la majoria dels casos, dins dels mateixos inversors. En cas de sobretensió, aquestes proteccions generen una connexió equipotencial entre els conductors connectats. D'aquesta manera s'evita que els pics de tensió puguin fer malbé els equips connectats.

1.1.3 Inversors

La funció dels inversors és convertir la corrent continua general del camp fotovltaic en corrent alterna amb una tensió i freqüència compatibles amb la xarxa elèctrica. Els inversors incorporen algorítmes de seguiment del punt de màxima potència de generació. Els algorítmes garantitzen que el cmap fotovoltaic treballi amb la relació d'intensitat i tensió que maximitzi la producció energètica en les idverses condicions de radiació solar.

En el moment de connexió de la instal·lació fotovoltaica, els inversors requereixen d'un temps de sincronització amb la xarxa elèctrica a la que es connecta la instal·lació. Aquesta sincronització no només garantitza l'eficiència i la qualitat de l'eloectricitat injectada a la xarxa, sino que també la seguretat de la pròpia instal·lació i de les persones. Els inversors una separació galvànica entre les etapes de CC i CA, proteccions de tensió i freqüència, control d'impedancia de la xarxa i la connexió automàtica temporitzada en desaparèixer qualsevol anomalia que hagi pogut produir la desconnexió del sistema.

L'operació d el'inversor està totalment automatitzada. Al apareixer radiació solar en el camp fotovoltaic, i quan aquesta genera la potència suficient, la unitat de control i regulació comença la supervisió de la tensió i la freqüència de la xarxa. Amb radiació solar suficient, els inversors començen a exportar energia a la xarxa elèctrica a la que està connectat. Quan la radiació solar és insuficient, l'ondulador es desconnecta automàticament i deixa d'exportar energia a la xarxa.

1.1.4 Proteccions de CA

A la sortida dels inversors s'obté una linia de CA. Aquesta linia anirà fins al punt de connexió de la instal·lació fotovoltaica, per tant, ha d'estar protegida.

Per a protegir aquesta linia s'instala com a míniom un interruptor automàtic magnetotèrmic i un interruptor diferencial. Aquestes proteccions són dimensionades segons el corrent que hi passa per la linia.

1.1.5 Monitorització del sistema

El sistema de monitorització de la instal·lació, totalment opcional, permet registrar els principals paràmetres de funcionament del sistema i facilitar informació a l'usuari.

Les opcions en quant a monitorització són paraules amples i poden anar des de solucions estàndard facilitades per diversos fabricants, fins a dissenys específics per a cada instal·lació. La majoria de fabricants d'inversors fotovoltaics tenen sistemes de monitorització compatibles amb els seus equips que permeten una monitorització a nivell d'inversors. Aquestes dades són enviades a plataformes on-line dels mateixos fabricants i on l'usuari pot consultar les dades de generació, autoconsum i exportació de la seva instal·lació.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2 MANTENIMENT BÀSIC DE LA INSTAL·LACIÓ

2.1 Advertències de seguretat

- Les instruccions recollides en aquest Manual d'Us i Manteniment han de guardar-se en l'emplaçament de la instal·lació i han d'estar disponibles per al personal responsable de la instal·lació
- Totes les persones relacionades amb la posada en servei, el manteniment correctiu i la reparació de la instal·lació solar fotovoltaica i cada un dels aparells que la composen han de:
  - Tenir la capacitat i l'autorització corresponents
  - Tenir coneixements sobre la manipualció d'instal·lacions elèctriques
  - Tenir coneixement sobre els pricnipis de funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques
- Les caixes de connexions elèctriques, només poden ser obertes per un instal·lador amb llicència i amb ausència de corrent elèctrica.
- Mantenir la instal·lació en servei només en cas de que tots els dispositius de portecció estiguin plenament en funcionament i ho facin de manera correcta. Si no fos així, s'ha de desconnectar la instal·lació i reprara aquells dispositius que no funcionin correctament. MAI "fer un pont" o posar fora de servei els dispositius de protecció.
- No dur a terme cap altra activitat que les descrites en aquets manual per al manteniment preventiu i la gestió de la instal·lació.

2.2 Normes i proteccions

La instal·lació solar fotovoltaica ha estat realitzada complint amb tota la normativa i directus aplicable.

2.3 Manteniment Preventiu

2.3.1 Tasques de manteniment preventiu a càrreg de l'usuari

Les instal·lacions fotovoltaiques requereixen un manteniment preventiu mínim. Tot i així, si es vol garantir la màxima productivitat del sistema, és fonamental reduir els periodes de parada de la instal·lació per mal funcionamnet i mantenir els diversos components en òptimes condicions. Això s'aconsegueix amb l'asistència d'un Servei Tècnic de Manteniment, combinat amb la realització d'unes tasuqes bàsiques de mantenimentpreventiu i supervisió del sistema a càrreg de l'usuari.

Supervisió general

1. Inspecció visual del camp FV

L'inspecció visual periòdica del camp Fv ha de permetre detectar i anticipar l'aparició de defectes en el seu funcionament. Principalment s'ha de comprobar lo següent:

- L'estat correcte dels cristalls dels mòduls (ruptura o bruticia)
- La no aparició d'objectes que projectin ombra sobre les cel·les del camp FV (branques, herbes, antenes, etc.)
- L'estat correcte de les connexions elèctriques.
- L'estat correcte de cargols o peces d'anclatge dels mòduls FV a l'estructura

2. Inspecció visual de l'estructura

La seva revisió periòdica ha de permetre detectar eventuals problemes en l'estructura de suport del camp FV i que aquests puguin ser resolts mitjançant accions preventives. Principalment s'ha de comprovar que:

- No es vegin fisures, esquerdes o deformacions excessives en l'estructura de suport
- No s'aprecia afluixaments en les unions cargolades ni problemes en les fixacions de l'estructura sobre l'edifici
- No s'aprecia afectacions importants dels agents atmosfèrics, com oxidacions, o dereioració general de la pintura

3. Inspecció visual del cablejat

Les connexions fluixes, els cables o conductes cremats, deterioratso de tamany insuficient han de ser substituits immediatament per una empresa especialista autoritzada.

4. Inspeccions dels indicadors de l'inversor

Observar els indicadors de l'inversor/s que senyalin el seu estat de funsionament (o missatges escrits a la pantalla), i comprovar que l'inversor/s rep energia del camp solar i genera corrent alterna.

5. Inspecció de les proteccions

Verificar mitjançant inspecció visual que totes i cadascuna de le sproteccions elèctriques, dispositius de seguretat, interruptors automàtics i fusibles agrupats en les caixes de proteccions, estan activades i funcionen correctamet.

Neteja del camp fotovoltaic

Si el camp solar és accessible sense riscos, és recomanable efectuar una neteja periòdica del camp FV, especialment en emplaçaments de zones urbanes o bé on l'acumulació de pols i excrements d'aus poden ser importants i afectar sensiblement a la producció energètica.

En qualsevol cas, aquesta neteja s'ha de fer ben d'hora pel matí o al vespre, i sense productes abrasius que puguin fer malbé el vidre de les plaques.

Monitorització

Un seguiment de la instal·lació mitjançant el sistema de monitorització instal·lat permetrà detectare descàrregues imprevistes en la producció, que serien un símptoma de mal funcionament.

2.3.2 Tasques de manteniment preventiu a càrreg del servei tècnic

És molt recomanable encarregar a un servei tècnic i/o personal certificat les tasques periòdiques de manteniment preventiu més especialitzades. Les tasques mínimes que ha de contemplar aquest servei són les següents:

1. Verificació d'estructura de suport
   - Revisió de danys en les estructures degudes als agents ambientals
   - Comprovació de resistència a les solicituts mecàniques esperades
   - Revisió del correcte anclatge i reforçar les unions cargolades.
2. Verificació de l'estat dels mòduls
   - L'estat correcte dels vidres dels mòduls (rotura o brutícia)
   - La no aparició d'objectes que puguin projecta ombra sobre les cel·les del camp FV (branques, fulles, antenes, etc.)
   - l'estat correcte de les connexions elèctriques
   - l'estat correcte dels cargols o peces d'anclatge dels mòduls FV a l'estructura
3. Comprovació del funcionament elèctric dels mòduls
- Comprovació dels valors de treball (intensitat i voltatge) de cada subcamp Fv, i en el seu cas de cada serie de connexions dels mòduls FV.
- Comprovació dels diodes de by-pass dels mòduls FV
4. Comprovació del funcionament dels onduladors
   - Comprovació del funcionament general de l'ondulador: direcció de l'entrada de continua, genració de la ona d'alterna, codis d'error, configuració, etc.
   - Detecció d'errors de les llums de senyalització, alarmes, etc.
   - Bolcat de dades (si escau)
5. Comprovació dels elements de protecció
   - Estat dels fusibles de protecció de les linies de continua
   - Estat dels interruptors magnetotèrmics
   - Estat dels interruptors diferencials
   - Estat del vigilant d'aïllament
   - Estat d'altres elements de protecció específics instal·lats
6. Verificació de les connexions del cablejat elèctric
   - Estat mecànic dels cables, terminals i conductes elèctrics
   - Estat de les connexions elèctriques i caixes de derivació
   - Reforçar les unions i connexions elèctriques
7. Comprovació dels equips de monitorització i registre de dades de la instal·lació
   - Estat dels sensors de radiació i temperatura
   - Estat dels equips de registre de dades
   - Estat dels equips de transmissió de la informació

En cada visita del Servei Tècnic és convenient omplir un informe de Manteniment on indicar tots els elements verificats i incloure totes les anomalies detectades, així com les modificacions, correcions i canvis efectuats, i del qual sempre ha de tenir copia el titular de la instal·lació.

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2.4 Manteniment correctiu

2.4.1 Anomalies més freqüents

Presentem de manera breu un conjunt d'anomalies observables per l'usuari i que són susceptibles de ser resoltes per el mateix usuari sense risc per la seva seguretat. S'ha de fer especial atenció a respectar sempre totes les advertencies de seguretat indicades en aquest manual, ja que un electro-shock pot resultar altament perillòs.

1. LA INSTAL·LACIÓ NO GENERA SI ES DE DIA

En primer lloc, comprovi cada un dels següents estats:

- El sistema d'inversors està activat: mostra alguna indicació per pantalla o a travès d'indicadors lluminosos d'estat (LEDs). Aquestes indicacions poden indicar un missatge o un codi d'error (consultar el manual de l'aparell).
- Comptador activat: mostra alguna indicació en pantalla.
- Comptador parat: no hi ha indicació de que hi hagi cap càrrega connectada. En el cas dels comptadors digitals, és a traves d'un indicador luminós que queda fix quan no hi ha generació d'energia i funciona intermitent quan es genera energia activa.

En funció d'aquests estats, esculli el cas adecuat per resoldre l'anomalia:

- Cas 1: Inversor(s) activat(s) i cmptador activat però parat
- Cas 2: Inversor(s) desactivat(s) o missatge d'error en pantalla indicant error en el costat de CC de la instal·lació

A continuació, es descriuen els passos a seguir per resoldre la anomalia a cada un dels casos. En cas de dubte o que les accions proposades no puguin resoldre l'anomalia, posis en contacte amb una empresa especialitzada.

CAS 1: INVERSOR(S) ACTIVAT(S) I CMPTADOR ACTIVAT PERÒ PARAT

- PAS 1: Verificar l'estat de l'interruptor general

L'interruptor general es troba situat en el EMF de generació. Si l'interruptor etsa obert, intenti remontar-lo. Si immediatament torna a saltar, hi ha algun tipus de curtcircuit en el cablejat o intern en algun equip del sistema. En cas contrari, verificar que la instal·lació genera correctament als pocs minuts.

- PAS 2: Verificar l'estat de l'interruptor diferencial

Podem trobar un interruptor diferencial a la TMF de generació a la bora de les proteccions de CA o en ambdos llocs. Alguns cops aquestes proteccions es desconnecten per efecte d'induccions degudes a tormentes elèctriques properes.

Si l'interruptor està obert, intenti remontar-lo. Si immediatament torna a saltar, hi ha algun tipus de fuga en el cablejat o intern en algun equip del sistema. En cas contrari, verificar que la instal·lació genera correctament als pocs minuts.

- PAS 3: Verificar l'estat de l'interruptor magnetotèrmic del quadre de CA ubicat a la sortida de l'inverosor(s).

La sortida de CA de cada un dels inversors està protegida mitjançant un interruptor magnetotèrmic que treballa sobre cada un dels pols actius de la linia.

Si algun dels interruptors està obert, intenti remontar-lo. Si immediatament torna a saltar, hi ha algun tipus de curtcircuit en el cablejat o intern en algun equip del sistema. En cas contrari, verificar que la instal·lació genera correctament als pocs minuts.

- PAS 4: Contactar amb una empresa especialitzada

Si s'ha realitzat els 3 pasos anteriors i la avaria encara continua, ha de contactar amb una empresa especialitzada.

CAS 2: INVERSOR(S) DESACTIVAT(S) O MISSATGE D'ERROR EN EL COSTAT DE CC

- PAS 1: Verificar l'estat dels fusibles del costat de CC en l'entrada del(s) inversor(s).

Els conductors actius de la linia de corrent continua resultant de cada subcamp FV es protegeixen mitjançant fusibles seccionables de la intensitat adecuada, a l'entrada de l'inversor corresponent. Per verificar l'estat dels fusibles, en primer lloc, s'han de desconnectar les proteccions prinsipals del costat de CA de la instal·lació amb la fi de detenir tots els inversors. A continuació, s'ha d'obrir amb precaució cada un dels fusibles i extreure els fusibles corresponents. Si es disposa d'un voltímetre, mesurar la residència entre els dos pols del fusible. Procedir a la substitució del fusible assegurant-se de que el nou fusible presenta l'intensitat adecuada. Finalment, remuntar un altre cop les protreccions de CA i verificar que la instal·lació funciona correctament.

- PAS 2: Contactar amb una empresa especialitzada

Si després del pas 1 la avaria continua, ha de contactar amb una empresa especialitzada.

2. LA INSTAL·LACIÓ FUNCIONA, PERÒ GENERA MENYS DE LO PREVIST

- PAS 1: Verificar l'ausència d'ombres i brutícia sobre el camp FV

Si la instal·lació genera energia, però ho fa en quantitats sensiblements inferiors a les previstes per el dimensionat, és probable que part del camp FV no estigui treballant correctament per ausència de radiació solar suficient.

Hem d'assegurar-nos de que no han aparegut amb el temps objectes o elements que puguin fer ombres parcials sobre el camp FV durant les hores principals de producció solar, com per exemple branques d'arbres, herbes, plantes, antenes, noves construccions, etc. S'ha de tenir en compte que ombres que poden aparentar insignificants poden produir pèrdues notables i inclòs sobreescalfaments puntuals de les cel·les FV i afectar als circuits de connexió.

També poden arribar a afectar a la produccio solar la brutícia sobre le splaques, especialment la deguda a deposicions d'aus o taques similars.

- PAS 2: Verificar l'estat dels fusibles de les proteccions de CC a l'entrada dels inversors

Si la instal·lació genera energia però ho fa en quantitats sensiblement inferiors a les previstes pel dimensionat, és possible que algun dels camps FV no estigui treballant correctament des del punt de vista elèctric.

Els conductors actius de la linia de CC resultant de cada subcamp FV es protegeixen mitjançant fusibles seccionables de la intensitat adecuada, a la entrada de l'inversor corresponent.

Per verificar l'estat dels fusibles, en primer lloc, s'han de desconnectar les proteccions prinsipals del costat de CA de la instal·lació amb la fi de detenir tots els inversors. A continuació, s'ha d'obrir amb precaució cada un dels fusibles i extreure els fusibles corresponents. Si es disposa d'un voltímetre, mesurar la residència entre els dos pols del fusible. Procedir a la substitució del fusible assegurant-se de que el nou fusible presenta l'intensitat adecuada. Finalment, remuntar un altre cop les protreccions de CA i verificar que la instal·lació funciona correctament.

- PAS 3: Verificar l'estat de le sproteccions de CA a la sortida del(s) ondulador(s)

Si la instal·lació genera energia, però ho fa en quantitats sensiblement inferiors a les previstes pel dimensionat, és possible que part dels onduladors que la conformen no estiguin treballant correctament.

La sortida de CA de cada un del(s) inversor(s) està protegida mitjançant un interruptor magnetotèrmic que treballa sobre cada un dels pols actius de la linia.

Si algun d'aquests interruptors està obert, intenti remuntar-lo. Si immediatament torna a saltar, hi ha algun tipus de curtcircuit en el cablejat o intern en algun equip del sistema. En cas contrari, verificar que la instal·lació genera correctament als pocs minuts.

- PAS 4: Contactar amb una empresa especialitzada

Si s'han realitzat els 3 passos anteriors i encara continua l'avaria, s'ha de contactar amb una empresa especialitzada.

3. NO HI HA DADES DE MONITORITZACIÓ

En cas de deixar de rebre dades de la instal·lació a través del sistema de monitorització s'ha de comprovar en primer lloc que no ens trobem sota l'escenari 1 (La instal·lació no genera i és de dia), verificant el correcte funcionament dels aparells. En cas de trobar-nos sota aquest escenari s'ha de seguir els passos que es detallen en aquesta secció del Manual.

En cas de que la instal·lació funcioni correctament és necessari contactar amb el Servei Tècnic del sistema de monitorització o amb una empresa especialitzada que faci les comprovacions i correccions pertinents.

Barcelona, Juny de 2024
Raimon Renau Permanyer. ESITEC

Col·legi Enginyers Industrials Catalunya. Col·legiat nº 12.676

Carrer París, 207, 5e 1a

08008 - BARCELONA

es itec
enginyeria instal·ladora energia

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

DOCUMENT 10 JUSTFIICACIÓ DEL COMPLIMENT DEL PROJECTE DEL PRINCIPI DE NO CAUSAR DANY SIGNIFICATIU A CAP DELS OBJECTIUS MEDIAMBIENTALS

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT PEL PROJECTE DEL PRINCIPI DE NO CAUSAR DANY SIGNIFICATIU A CAP DELS OBJECTIUS MEDIAMBIENTALS

Així com es determina al *Reglament (UE) 2020/852 el Parlament Europeu i el Consell del 18 de juny del 2020, relatiu a l'establiment d'un marc per a facilitar les inversions sostenibles, i pel que es modifica el Reglament 2019/2088,* per determinar la sostenibilitat d'un projecte es fa ús dels 6 objectius mediambientals desenvolupats en el reglament prèviament mencionat. En aquest sentit, cal que un projecte compleixi un mínim d'un dels objectius de medi ambient desenvolupats en la normativa mencionada i que no presenti efectes negatius sobre cap d'aquests, és el que es denomina principi de no causar dany significatiu (desenvolupat en el Pacte Verd Europeu). En aquest sentit, els 6 objectius proposats són els següents:

1. Mitigació del Canvi Climàtic: Es considera que una activitat econòmica o projecte contribueix de manera sostenible a mitigar el canvi climàtic quan contribueix a l'estabilització de les concentracions de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera a un nivell que no produeixi efectes a llarg termini referents a la temperatura màxima establida al Acord de París. Així com es determina al art. 10 es consideren mesures que contribueixen al compliment d'aquest objectiu les plantejades a continuació:

   a) Generació, transmissió, emmagatzematge, distribució o ús d'energies renovables amb tecnologies amb potencial significatiu d'estalvi futur.
   b) Millora en l'eficiència energètica
   c) Augment de la mobilitat neta o climàticament neutre
   d) Ús de materials renovables procedents de fonts sostenibles
   e) Augment del ús de tecnologies de captura i ús de carboni i de captura i emmagatzematge de carboni que generin una reducció de les emissions
   f) Reforç en els embornals de carboni
   g) Implantació de la infraestructura energètica necessària per possibilitar la descarbonització dels sistemes d'energia
   h) Producció de combustibles nets i eficients a patir de fonts renovables o neutres en carboni

2. Adaptació al Canvi Climàtic: es considera que un projecte compleix aquest objectiu si planteja solucions que ajudin a pal·liar els efectes resultants del canvi climàtic. Així doncs, com es determina al art. 11 del Reglament UE) 2020/852 aquesta contribució a l'adaptació climàtica es produeix quan:

   a) Inclou solucions que redueixen el risc d'efectes adversos asocials al clima
   b) Es preveuen solucions que redueixen els efectes adversos

3. Ús sostenible i protecció dels recursos hídrics: Es considera que una activitat contribueix de manera significativa al ús sostenible i a la protecció dels recursos hídrics i marins quan contribueix al bon estat de les masses d'aigua o a prevenir el seu deteriorament. Entre les activitats que contribueixen al compliment d'aquest objectiu es troben:

   a) Protegir el medi ambient dels efectes adversos dels abocaments residuals urbans i industrials.
   b) Protegir la salut humana dels efectes adversos de tota contaminació de les aigües destinades al consum humà garantint un bon estat de les aigües.
   c) Millora la gestió i l'eficiència de les aigües, protegint i millorant l'estat dels ecosistemes aquàtics, fomentant l'ús sostenible de l'aigua mitjançant la protecció a llarg termini dels recursos hídrics disponibles
   d) Velar per l'ús sostenible dels serveis dels ecosistemes marins o contribuir al bon estat mediambiental de les aigües marines, conservant, restaurant i evitant o reduint els abocaments

4. Transició cap a l'economia circular: El compliment d'aquest objectiu es pot portar a terme de moltes maneres. A trets generals, es considera que una activitat econòmica contribueix al compliment d'aquest objectiu quan s'enfoca en la prevenció, reutilització i reciclatge de residus. De manera concreta, com es determina al article 13 del Reglament (UE) 2020/852, es considera la contribució d'una activitat a l'economia circular quan:

   a) Reducció del ús de matèries primeres primàries o mesures d'eficiència energètica i dels recursos
   b) Augment de la durabilitat, reparabilitat, reutilització o actualització
   c) Augment de la reciclabilitat dels productes
   d) Reducció de substàncies perilloses
   e) Augment de l'ús dels productes, concretament per mitjà de la reutilització
   f) Augment de matèries primeres secundaries i la qualitat d'aquestes
   g) Prevenció o reducció de la generació de residus
   h) Incrementar la preparació per la reutilització i reciclatge de residus
   i) Augmentar el desenvolupament de la infraestructura de gestió de residus necessària per la prevenció, preparació per la reutilització i reciclatge, evitant el cicle de degradació
   j) Reducció de la incineració i abocament de residus
   k) Reducció de la dispersió de residus en el medi ambient

5. Prevenció i control del contaminats: En aquest sentit, es considera que una activitat contribueix al compliment d'aquest objectiu quan suposa una mesura de protecció del medi ambient en alguns dels medis següents, concretats al article 14:

   a) Prevenir o reduir les emissions de contaminants a l'atmosfera, aigua o terra, distintes de gasos d'efecte hivernacle
   b) Millora els nivells de qualitat d'aire, aigua o sòl i minimitza els efectes adversos associats a la salut humana o al medi ambient
   c) Prevenció o reducció al mínim de qualsevol efectes advers per la salut humana i el medi ambient provocat per la producció, ús i eliminació de productes químics
   d) Realització de tasques de neteja de residus abandonats i de qualsevol altre contaminació

6. Protecció i restauració de la biodiversitat i ecosistemes: Es considera que una activitat econòmica contribueix de manera substancial a la protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes quan dita activitat contribueix de manera clau en la protecció, conservació o recuperació de la biodiversitat o a la protecció dels ecosistemes que ja estan en bones condicions.

   a) La conservació de la natura i la biodiversitat, aconseguint un bon estat dels hàbitats naturals o evitant el deteriorament d'aquests
   b) Ús i gestió sostenible de la terra, en particular adequada de la biodiversitat del sòl, neutralitat en la degradació de les terres i sanejament dels sòls contaminants
   c) Pràctiques agrícoles sostenibles
   d) Gestió forestal sostenible

Traslladant aquests objectius al projecte plantejat, es pot observar que d'entrada es compleixen 4 del 6 mencionats i que en cap moment l'impacte del projecte té efectes negatius en qualsevol dels objectius explicats. De fet, cal destacar el benefici, del projecte, a llarg termini sobre aquests.

En primer lloc, es considera el compliment dels objectius 1 i 2 del Reglament europeu. La instal·lació fotovoltaica suposa una reducció directe de les emissions de gasos d'efecte hivernacle ja que es tracta d'una energia neta en emissions. La substitució de les energies fòssils per energies renovables no només asseguren una reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle sinó que també evita l'augment de les temperatures estabilitzant l'estat ambiental atmosfèric actual. Les energies fòssils presenten emissions en totes les seves etapes de producció; per contra, les emissions associades a les instal·lacions fotovoltaiques no es consideren significatives, ja que malgrat la baixa generació de gasos i residus en les fases de construcció, en les fases posterior les emissions són nul·les suposant així una situació de neutralitat de carboni.

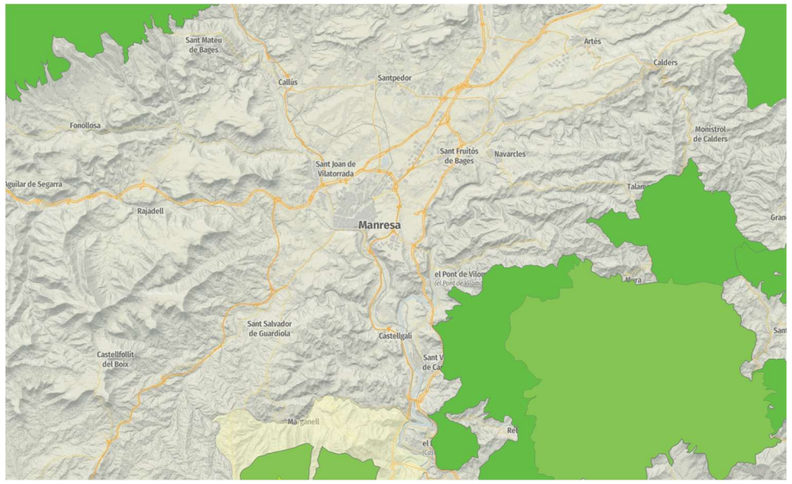
es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

En segon lloc, es considera el compliment del objectiu 4 referent a la transició cap una economia circular. Els consums energètics actual, així com els d'altres recursos, són molt superiors als que la Terra pot generar en un any. Entre les mesures necessàries per fer front a aquesta situació, i substituir el model econòmic lineal actual per un model econòmic circular, són claus les energies renovables i l'autoconsum, conceptes bàsics del projecte plantejat.

La instal·lació fotovoltaica permet a la generació i el consum propi d'energia partir d'un recurs renovable inexhaurible com és el Sol. Des del punt de vista de la circularitat econòmica l'ús de l'energia solar generada per la instal·lació fotovoltaica suposa una generació molt baixa de residus i un manteniment senzill i econòmic. En aquest sentit, és clau la desvinculació de les energies fòssils per aconseguir parlar d'economia circular.

En tercer lloc, destaca l'objectiu mediambiental 5 del Reglament (UE) 2020/852 referent a la prevenció i control dels contaminats. La generació d'energia a partir de recursos fòssils no només suposa elevades emissions de gasos d'efecte hivernacle sinó que també està directament relacionada amb la degradació dels espais naturals i dels recursos terrestres, donant problemes d'escassetat i pobresa de recursos. En aquest sentit, doncs, l'ús de recursos renovables per generar energia suposa una reducció molt significativa de emissions i de contaminants no només a la atmosfera, també a les aigües i sòls importants embornals terrestres.

Finalment, cal destacar la relació del projecte amb els objectius 3 (referent als recursos hídrics) i objectiu 6 (referit a la biodiversitat i la gestió dels espais naturals). D'una banda, en relació a l'objectiu de l'ús sostenible i protecció dels recursos de l'aigua, la instal·lació fotovoltaica es localitza en un dipòsit d'aigua; en aquest sentit, la instal·lació no perjudica en cap cas la zona hídrica ja que es troba instal·lada en l'exterior i en cap cas està en contacte amb l'aigua que conté el dipòsit i no hi ha efectes negatius.



D'altra banda, en relació amb l'objectiu de protecció i recuperació de la biodiversitat es considera que l'impacte de la instal·lació fotovoltaica no és significatiu.

Barcelona, maig 2024

Raimon Renau Permanyer. ESITEC

Col·legi Enginyers Industrials Catalunya. Col·legiat nº 12.676

Carrer París, 207, 5e 1a

08008 - BARCEL

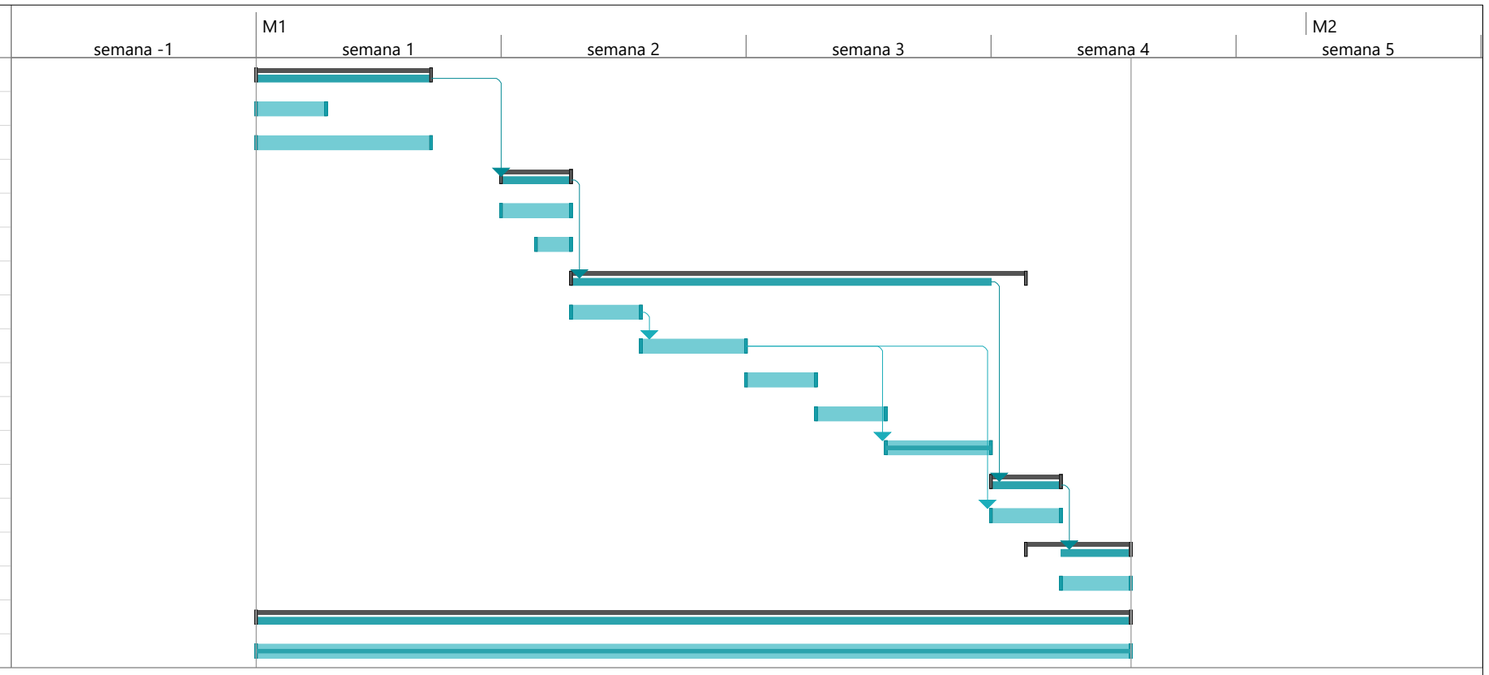
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

DOCUMENT 11 PLA DE TREBALL

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**ACTUACIONS PRÈVIES**	**5 días**
2	Visita i acta de plantejament	2 días
3	Tramitació de permisos i autoritzacions	5 días
4	**SEGURETAT I SALUT FASE INICIAL**	**2 días**
5	Instal·lació proteccions col·lectives	2 días
6	Senyalització i vallat d'obra	1 día
7	**EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ**	**9 días**
8	Subministrament i col·locació sistema de muntatge coberta	2 días
9	Subministrament i col·locació mòduls fotovoltaics coberta	2 días
10	Subministrament instal·lació inversor i proteccions	2 días
11	Connexió CPM i punt de connexió	2 días
12	Connexionat elèctric	2 días
13	**POSTA EN MARXA**	**2 días**
14	Posada en funcionament	2 días
15	**SEGURETAT I SALUT FASE FINAL**	**3 días**
16	Retirada de senyalització i vallat d'obra	2 días
17	**VERIFICACIÓ DOCUMENTAL**	**19 días**
18	Verificació de documentació i certificats	19 días



Projecte: Pla de treball
Data: Març 2024

Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha límite
División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso
Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual
Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo	

DOCUMENT 12 FITXES TÈCNIQUES

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

AXIperfect FXXL WB

415 - 430 Wp

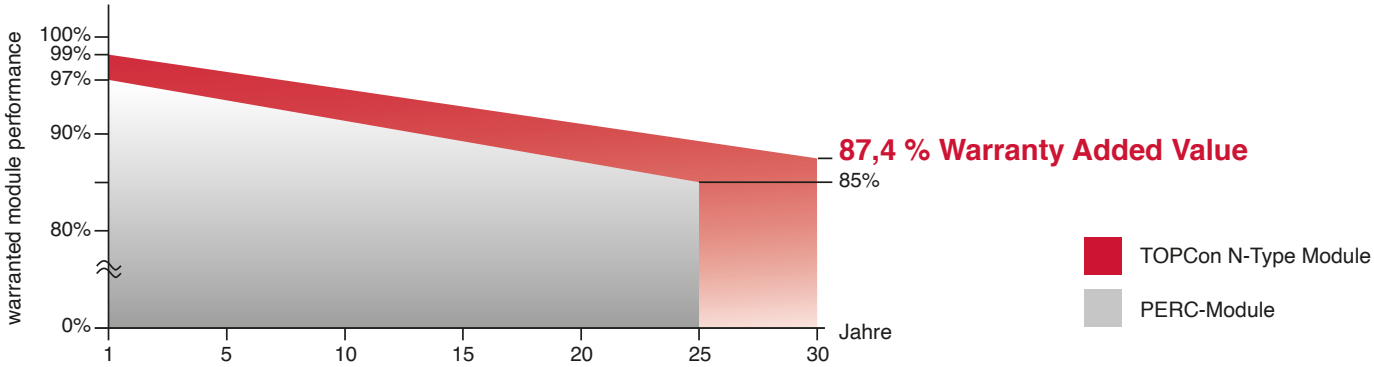
High performance solar module
108 halfcell, N-Type TOPCon

Fig. similar 08TFMEN230315A

The advantages:

- 15 Years — 15 years Manufacturer‘s warranty
- 30 Years — 30 years Performance guarantee
- HC — High module performance through Half-Cut-technology and selected materials
- Wp — Guaranteed positive power tolerance from 0-5 Wp by individual measurement
- 100% — 100 % visual electroluminescence inspection in production
- Frame — High stability due to innovative frame design
- IP 68 — High quality junction box and connector systems
- TOP — More performance through innovative N-Type TOPCon-Technology

Exclusive linear AXITEC high performance guarantee!



AXITEC Energy GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 5, 71034 Böblingen, Germany, energy@axitecsolar.com, www.axitecsolar.com

AXIperfect FXXL WB 415 - 430 Wp

Electrical data (at standard conditions (STC) irradiance 1000 watt/m², spectrum AM 1.5 at a cell temperature of 25°C)

Type	Nominal output Pmpp	Nominal voltage Umpp	Nominal current Impp	Short circuit current Isc	Open circuit voltage Uoc	Module conversion efficiency
AC-415TFM/108WB	415 Wp	31.32 V	13.26 A	13.99 A	37.92 V	21.25 %
AC-420TFM/108WB	420 Wp	31.51 V	13.33 A	14.07 A	38.11 V	21.51 %
AC-425TFM/108WB	425 Wp	31.70 V	13.41 A	14.15 A	38.30 V	21.76 %
AC-430TFM/108WB	430 Wp	31.88 V	13.49 A	14.23 A	38.49 V	22.02 %

Design

Frontside	3.2 mm hardened, low-reflection white glass
Cells	108 N-Type TOPCon high efficiency cells
Backside	Composite film
Frame	30 mm black aluminium frame

Mechanical data

L x W x H	1722 x 1134 x 30 mm
Weight	21.8 kg with frame

Mechanical load

Design load (pressure/suction)	3600 Pa / 1600 Pa
Test load (pressure/suction)	5400 Pa / 2400 Pa

Power connection

Socket	Protection Class IP68
Wire	approx. 1.2 m, 4 mm²
Plug-in system	Plug/socket IP68, Stäubli EVO2 / EVO2 pluggable

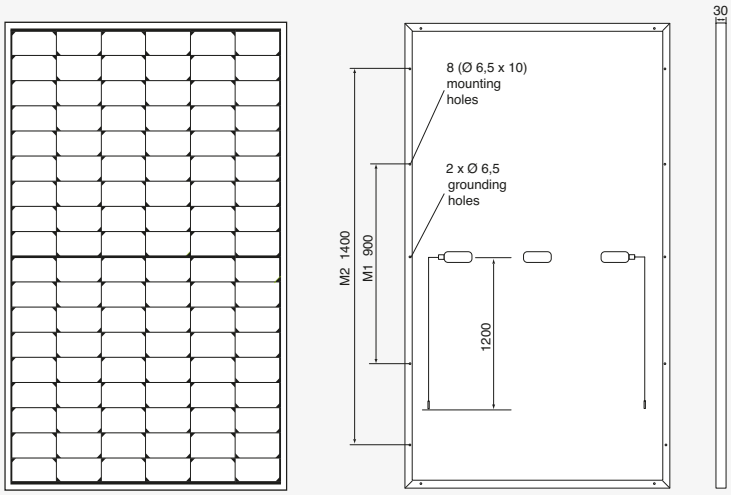


Fig. principle sketch

All dimensions in mm

Limit values

System voltage	1500 VDC
NOCT (nominal operating cell temperature)*	45°C +/-2K
Reverse current feed IR	25.0 A
Permissible operating temperature	-40°C to 85°C / -40F to 185F

(No external voltages greater than Uoc may be applied to the module)

* NOCT, irradiance 800 W/m²; AM 1,5; wind speed 1 m/s; Temperature 20°C

Temperature coefficients

Voltage Uoc	-0.26 %/K
Current Isc	0.047 %/K
Output Pmpp	-0.31 %/K

Low-light performance (Example for AC-430TFM/108WB)

I-U characteristic curve	Current Ipp	Voltage Upp
200 W/m²	2.76 A	30.68 V
400 W/m²	5.56 A	31.04 V
600 W/m²	8.31 A	31.28 V
800 W/m²	10.99 A	31.55 V
1000 W/m²	13.49 A	31.88 V

Packaging

Module pieces per pallet	36
Module pieces per HC-container	936

Technical data are subject to change without prior notice, errors excepted. The measurement tolerances are +/-3%. Please be aware: All technical data provided in our data sheets are property of Axitec Energy GmbH & Co. KG and intended for information purposes for our customers only. We cannot accept any guarantee of completeness or accuracy. These data are prohibited for any kind of commercial use.

Smart PV Controller

Active Safety

AI Powered Arcing Protection

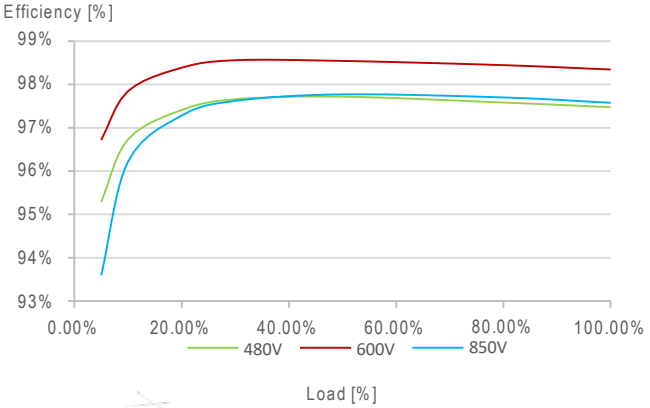
Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer

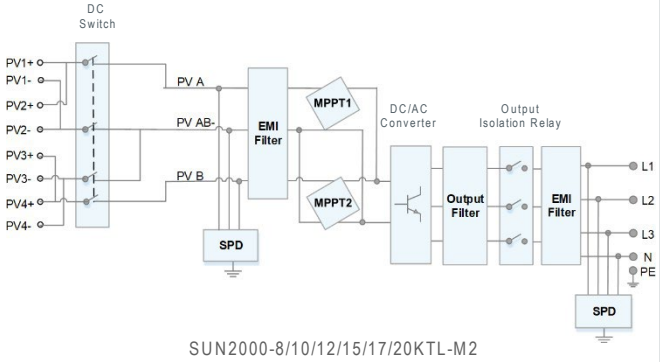
Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported

Efficiency Curve



Circuit Diagram



SUN2000-8/10/12/15/17/20KTL-M2

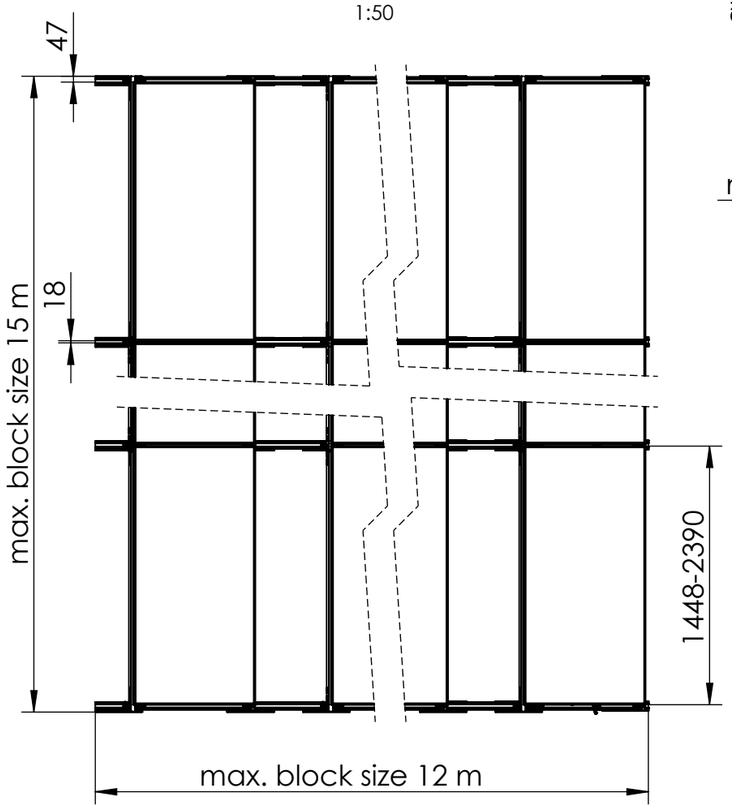
SUN2000-8/10/12/15/17/20KTL-M2(High Current Version)

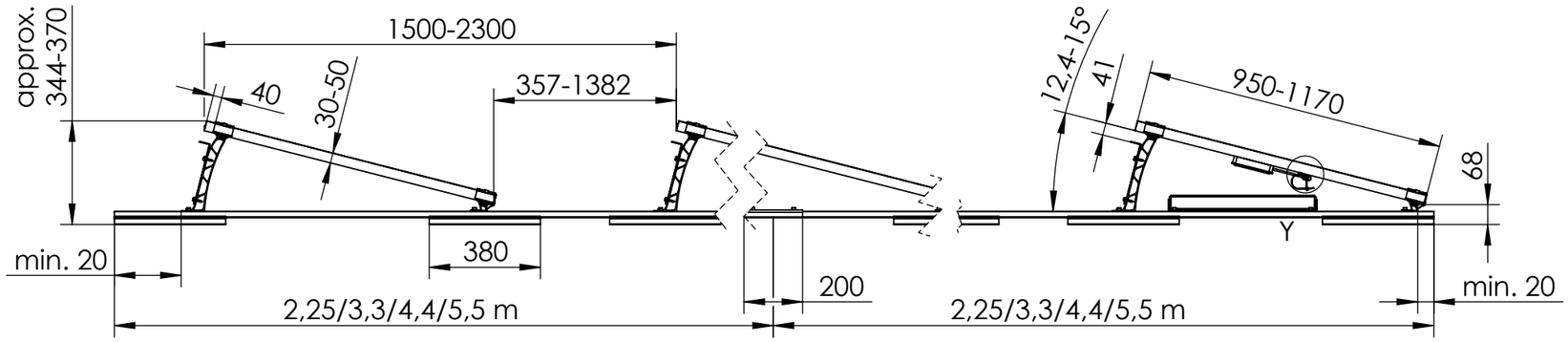
Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -8KTL-M2	SUN2000 -10KTL-M2	SUN2000 -12KTL-M2	SUN2000 -15KTL-M2	SUN2000 -17KTL-M2	SUN2000 -20KTL-M2
Efficiency						
Max. efficiency	98.50%	98.50%	98.50%	98.65%	98.65%	98.65%
European weighted efficiency	97.80%	98.00%	98.00%	98.30%	98.30%	98.30%
Input						
Recommended max. PV power [1]	12,000 Wp	15,000 Wp	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp
Max. input voltage [2]	1,080 V					
Operating voltage range [3]	160 V ~ 950 V					
Start-up voltage	200 V					
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	27 A [4]					
Max. short-circuit current	39 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. number of inputs	4					
Output						
Grid connection	Three phase					
Rated output power	8,000 W	10,000 W	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W
Rated AC Apparent power	8,000 VA	10,000 VA	12,000 VA	15,000 VA	17,000 VA	20,000 VA
Max. apparent power	8,800 VA	11,000 VA	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA
Rated output voltage	230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	13.4 A	17 A	20 A	25.2 A	28.5 A	33.5 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					
Features & Protections						
Input-side disconnection device	Yes					
Anti-islanding protection	Yes					
AC over-current protection	Yes					
AC short-circuit protection	Yes					
AC over-voltage protection	Yes					
DC reverse-polarity protection	Yes					
DC surge protection	TYPE II					
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
Residual current monitoring unit	Yes					
Arc fault protection	Yes					
Ripple receiver control	Yes					
Integrated PID recovery [5]	Yes					
General Data						
Operation temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)					
Relative humidity	0 % RH ~ 100% RH					
Max. operating altitude	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)					
Cooling	Natural Convection					
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App					
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)					
Weight (with mounting plate)	25 kg					
Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate)	525 x 470 x 262 mm (20.7 x 18.5 x 10.3 inch)					
Degree of protection	IP65					
Country of Manufacture	China					
Optimizer Compatibility						
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P					
Standard Compliance (more available upon request)						
Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2					
Grid connection standards	G98, G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS/NZS 4777.2 2020, C10/11, ABNT, VFR 2019, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA					

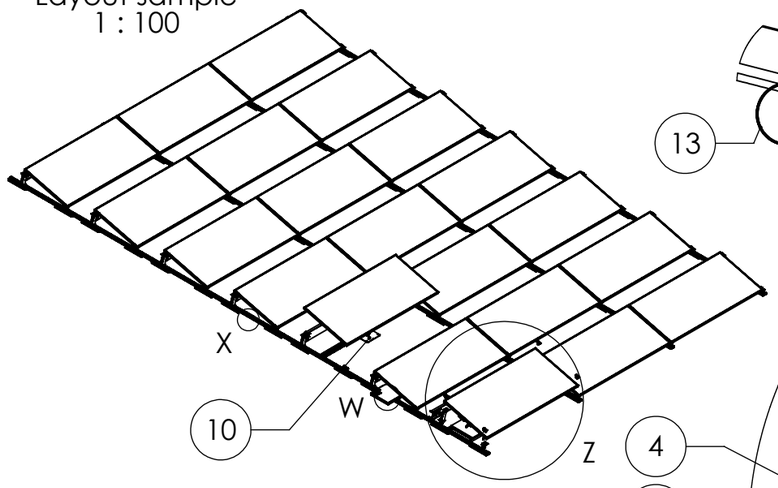
*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*4 The MPPT voltage of each PV string must exceed the lower limit of Full Power MPPT Voltage Range. (Full Power MPPT Voltage Range: 12KTL@360~850V, 15KTL@380~850V, 17KTL@400~850V, 20KTl@450~850V)
*5 SUN2000-8~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)

Plan view
1:50

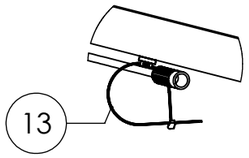




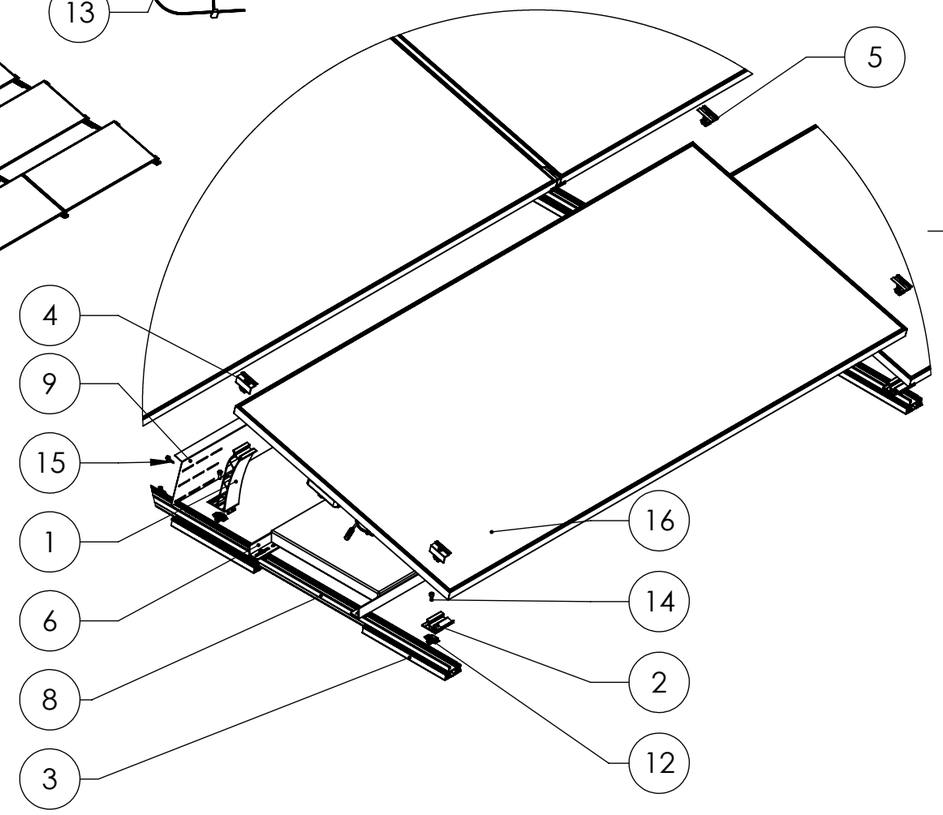
Layout sample
1 : 100



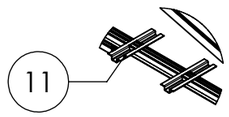
Detail Y
1 : 5



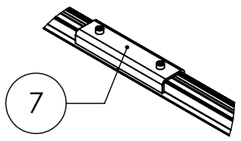
Detail Z



Detail W



Detail X
1 : 10



Pos.No.	Designation	optional
1	Dome 6.15 Peak	
2	Dome 6.15 SD	
3	Dome Mat S 380	
4	DomeClamp EC Set	
5	DomeClamp MC Set	
6	Dome Porter	
7	Dome FlatConnector Set	x
8	BasicRail	
9	S-Dome 6.15 Windbreaker	
10	Dome FixPro Set	x
11	Dome SpeedPorter	x
12	MK2	
13	CableManager	x
14	Socket haed bolt serrated similar ISO 4762 - M8x20	
15	Self tapping screw	
16	Module	

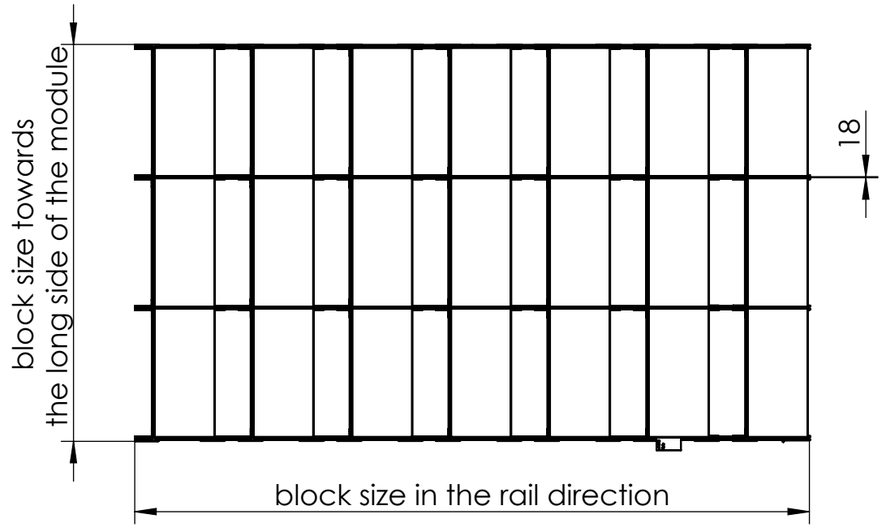
K2 Systems GmbH
Industriestr. 18
71272 Renningen
Germany
+49 7159 42059-0

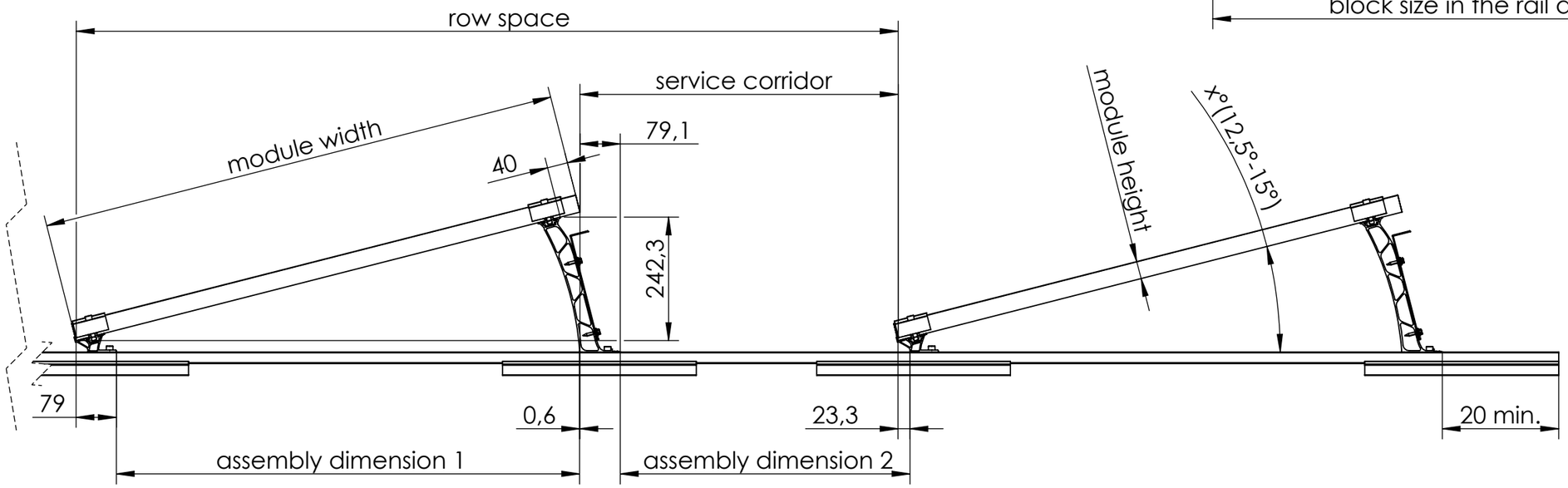
Designation:

Data sheet
S-Dome 6.15 Classic

	Name	Date	Material:		Item no.:	---	A3
Designed	A. Soumpalas	04.08.2021	-				
Approved	E. Markou	05.05.2023	Surface: -		Drawing no.:	07-489-03	All dimensions in mm
Last change	A. Gerstenberger	05.05.2023	Weight: -	Scale: 1:20			Sheet 1 of 1

This drawing is the sole property of K2 Systems GmbH. It is protected by copyright and may only be copied, reproduced or distributed to a third party with explicit permission!





x°=arcsin(242,3/(module width - 40))
assembly dimension1=(module width)*cos(x°)-79-0,6
assembly dimension 2=row space- cos(x°)*module width-79,1+23,3
service corridor = row space-module width*cos(x°)
block size in the rail direction= row space*quantity of rows - service corridor+79,1+20
block size towards the long side of the module = number of module colums*(module lenght + 18)-18+2*47

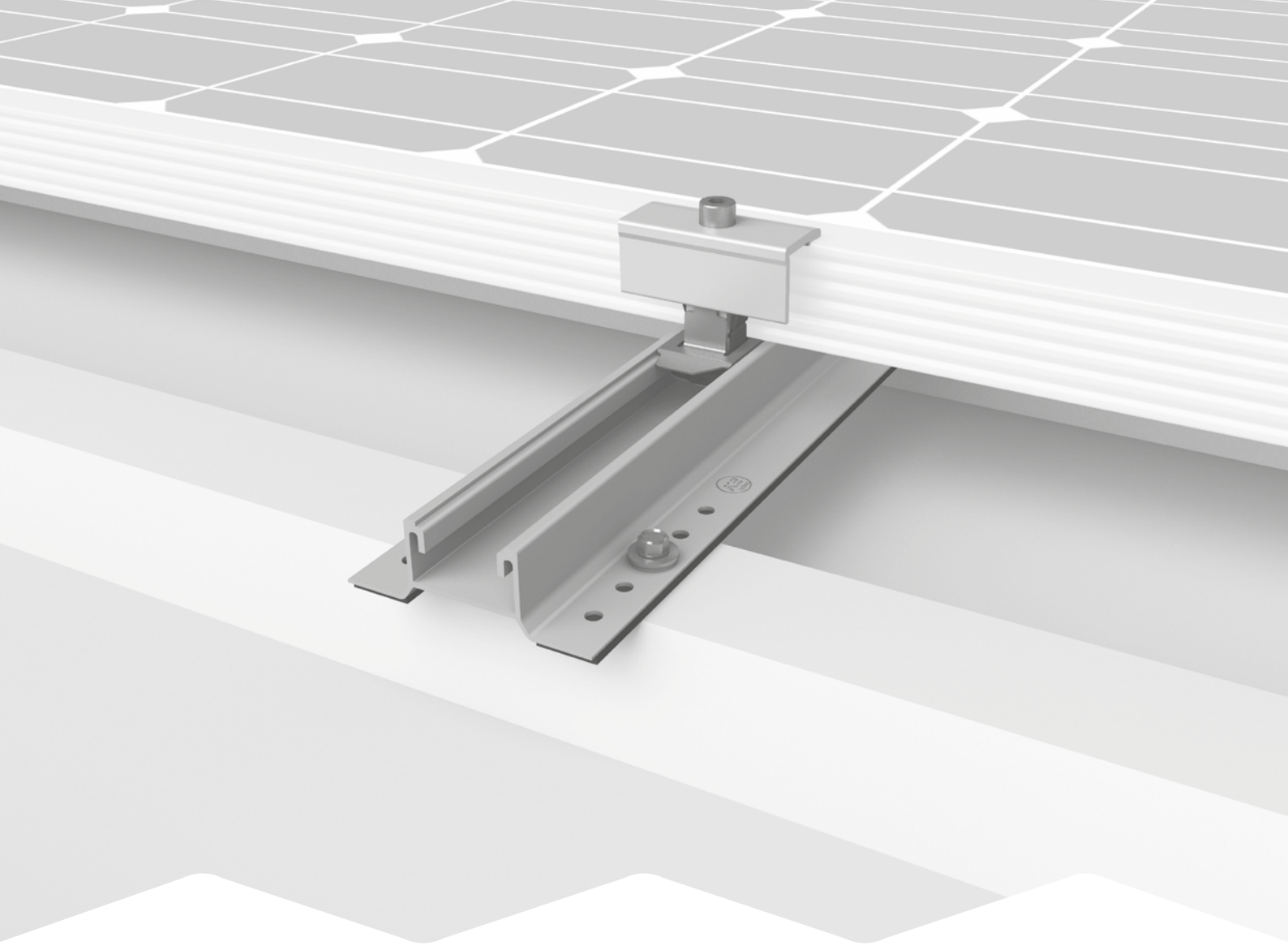
K2 Systems GmbH
Industriestr. 18
71272 Renningen
Germany
+49 7159 42059-0

Designation:

Data sheet
S-Dome 6.15 Classic
AssemblyDimension

	Name	Date	Material:		Item no.:		A3
Designed	A. Soumpalas	04.08.2021	-		---		
Approved	E. Markou	05.05.2023	Surface: -		Drawing no.:	07-489-03	All dimensions in mm
Last change	A. Gerstenberger	05.05.2023	Weight: -	Scale: 1:10			Sheet 1 of 1

This drawing is the sole property of K2 Systems GmbH. It is protected by copyright and may only be copied, reproduced or distributed to a third party with explicit permission!



Assembly Manual

MiniRail MK2 System

Connecting Strength

k2-systems.com

Content

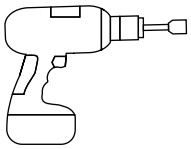
- **Tools overview** 3
- **General safety information** 4
- **The following guidelines apply** 5
  - · Planning with K2 Base 5
  - · Roof requirements 5
  - · Structural requirements 5
  - · Important mounting instructions 5
  - · Basic components 6
  - · 5° elevation with MiniFive 7
- **Assembly Portrait** 8
- **Assembly Landscape** 11
- **Assembly elevation** 13
  - · MiniFive 5°-elevation 13
  - · Roof-parallel elevation with RailUp 15
- **Module frame earthing with TerraGrif** 16
  - · TerraGrif QL or K2SZ 16
  - · TerraGrif PL for MiniFive Front/End 16
- **Notes** 17

Quality tested - several certifications

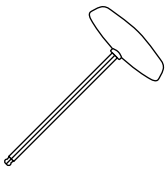
K2 Systems stands for secure connections, highest quality and precision. Our customers and business partners have known that for a long time. Independent institutes have tested, confirmed and certified our capabilities and components.

Please find our quality and product certificates under:
k2-systems.com

Tools overview



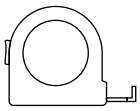
6 mm



6 mm

6 - 30 Nm
(4.5 - 22.2 lb-ft)

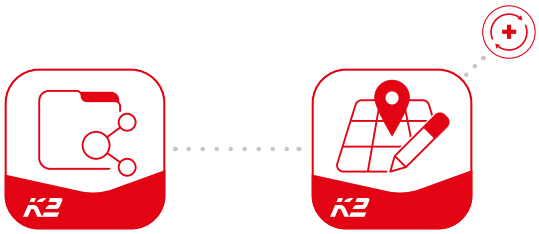
6 mm



≥ 3.0 m

≥ 6.0 m

Digitale Toolbox



Do you already know our digital services? Use our K2 Roof Check App now and record the first important data directly at the customer or project site.
Simply transfer the data to our online planning software K2 Base. Here you can plan your project easily, safely and quickly. You receive a detailed project report with assembly plan and static report.
The K2+ interface enables seamless project data transfer to the planning tools of other manufacturers. With the K2 DocuApp, project documentation is done quickly and easily – without annoying paperwork.

Get started and register now:

docuapp.k2-systems.com

base.k2-systems.com

General safety information

Please note that our general mounting instructions must be followed at all times and can be viewed online at k2-systems.com.

- The equipment may only be installed and operated by qualified and adequately trained installers.
- Prior to installation, ensure that the product complies with on-site static loading requirements.
  For roof-mounted systems, the roof load-bearing capacity must always be checked.
- National and local building regulations and environmental requirements must be adhered to.
- Compliance with health and safety regulations, accident prevention guidelines and applicable standards is required.
  - Protective equipment such as safety helmet, boots and gloves must be worn.
  - Roofing works must be in accordance with roofing regulations utilising fall protection safeguards when eaves height exceeds 3 m.
  - At least two people must be present for the duration of the installation work in order to provide rapid assistance in the event of an emergency.
- K2 mounting systems are continuously developed and improved and the installation process may thereby change at any time. Prior to installation consult our website at k2-systems.com for up-to-date instructions.
  We can send you the latest version on request.
- The assembly instructions of the module manufacturer must be adhered to.
- Equipotential bonding/grounding/earthing between individual parts is to be performed according to country specific standards, as well as national laws and regulations.
- At least one copy of the assembly instructions should be available on site throughout the duration of the installation.
- Failure to adhere to our general safety and assembly instructions and not using all system components, K2 is not liable for any resulting defects or damages. We do not accept liability for any damage resulting in the use of competitor's parts. Warranty is excluded in such cases.
- German law shall apply excluding the UN Convention on CISG. Place of venue is Stuttgart. Our General Terms of Business apply.
- If all safety instructions are adhered to and the system is correctly installed, there is a product warranty entitlement of 12 years! We strongly recommend reviewing our terms of guarantee, which can be viewed at k2-systems.com.
  We will also send this information on request.
- Dismantling of the system is performed in reverse order to the assembly.
- K2 stainless steel components are available in different corrosion resistance classes. Each structure or component must be carefully checked for possible corrosion exposure.

The following guidelines apply

The MiniRail MK2 system can be used without further testing by K2 Systems in the following standard conditions. The system is also suitable for higher requirements. However, if a value exceeds the standard conditions, please contact K2 Systems.

Planning with K2 Base

We recommend our free online software K2 Base for the planning. In five steps, you can plan the right assembly system and get a construction recommendation, parts list and the structural analysis report. Simply register and start planning:
base.k2-systems.com

Roof requirements

- Trapezoidal sheet metal thickness
  - Aluminium ≥ 0,5 mm (with a tensile strength of 165 N/mm²)
  - Steel ≥ 0,4 mm (S235 acc. DIN EN 10025-1)
- Min. 22 mm crest width (The project-specific minimum high crest width dimension can be found in the Base report. It depends on the crest distance.)
- High crest distance 101 - 350 mm
- Flush area surrounding the bore hole: ≥ 20 mm
- Roof pitch regularly: 5 - 75°

Structural requirements

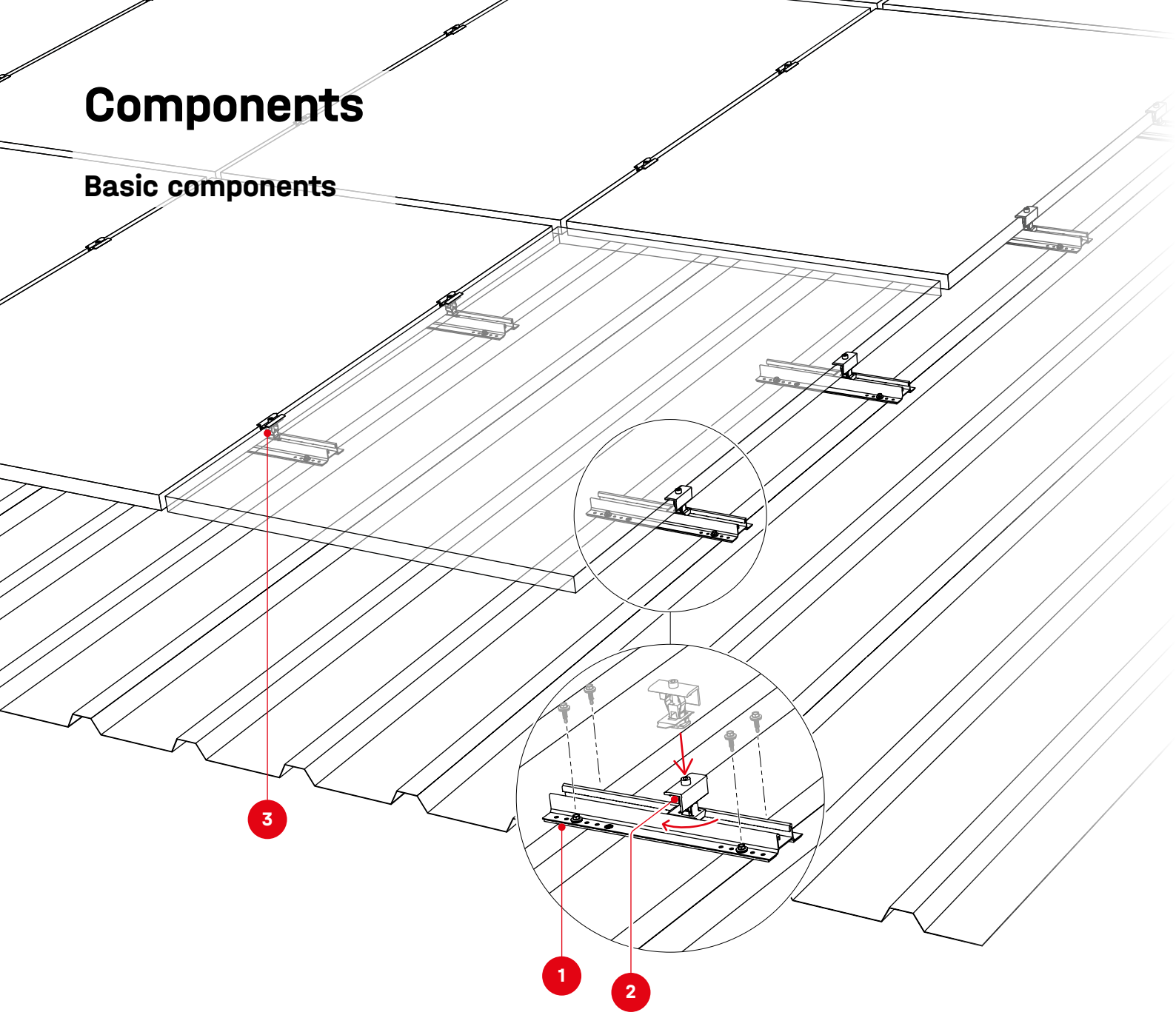
- The static verification of components is automatically calculated for each location using our Base planning software
- Sufficient holding force of the roof covering on the support or substructure

Important mounting instructions

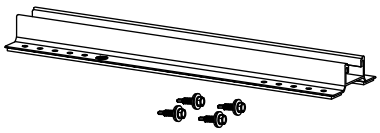
- On-site general standards and regulations for lightning protection must be observed and consultation with a specialist to create a lightning protection concept is recommended (use lightning protection clamp if necessary).
- MiniFive elevation: The exact mounting angle deviates slightly from 5° depending on the module width. This angle decreases with higher module widths.
- We recommend a thermal separation after maximum of 17.6 m.
- If the trapezoidal sheet is fastened with storm washers, please do not fasten the MiniRails on the storm washers! Spacing must be measured beforehand.
- Module frame heights
  - K2 Clamps: 25 - 40 mm
  - OneMid/OneEnd: 30 - 42 mm
- Adhere to module manufacturer recommendations for clamping area and module installation (see module manufacturer instructions) – tightening torque 16 Nm with M8 screw.
- Fasten the MiniRail to trapezoidal sheets with building approved self-tapping screws.
- No pre-drilling required! Predrill only with overlapping sheets to reduce spacing.

Components

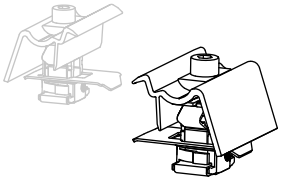
Basic components



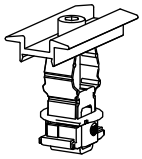
1 2004211
MiniRail MK2 Set



2 2003451 / 2003452
K2 Clamp EC 30 - 40 mm, Hybrid silver/black

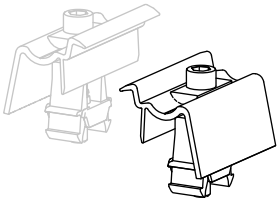


3 2004146 / 2004148
K2 Clamp MC 25 - 40 mm silver/black

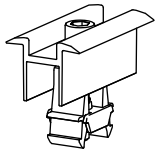


Alternatively

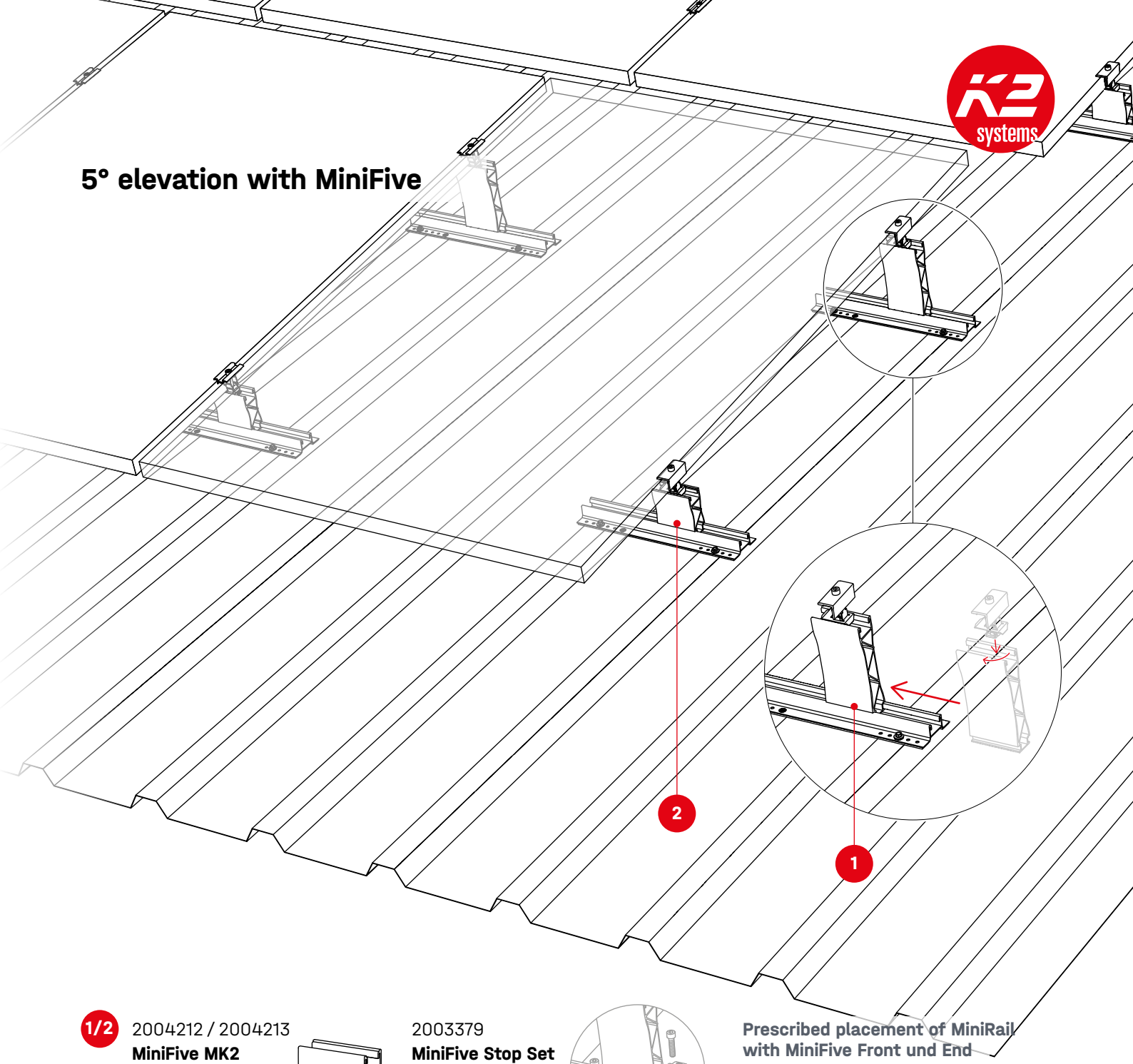
2002514 / 2002589
OneEnd 30 - 42 mm silver/black



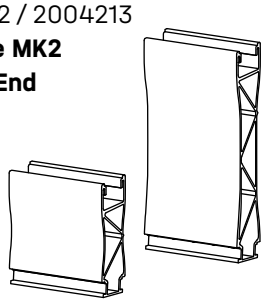
2003071 / 2003072
OneMid 30 - 42 mm silver/black



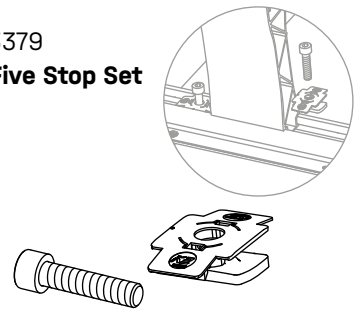
5° elevation with MiniFive



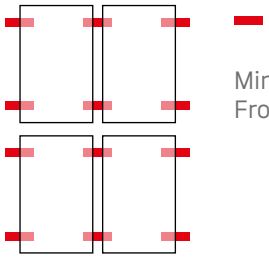
1/2 2004212 / 2004213
MiniFive MK2
Front / End



2003379
MiniFive Stop Set

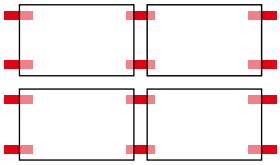


Prescribed placement of MiniRail with MiniFive Front und End



MiniRail with MiniFive Front or End

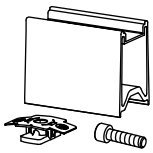
Portrait



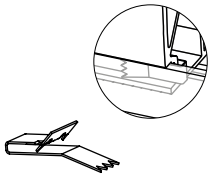
Landscape
Approval of module manufacturer required!

Optional

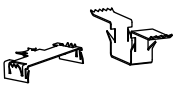
2003191
RailUp Set



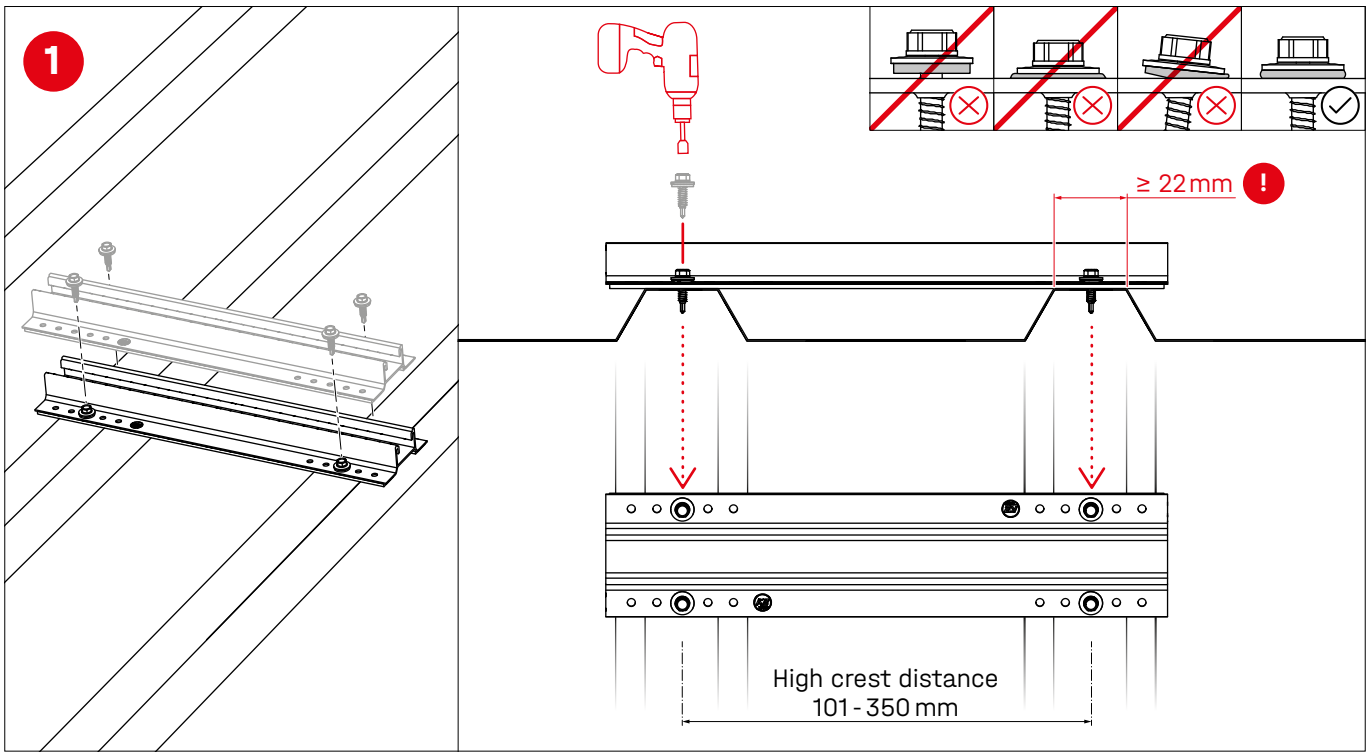
2004102
TerraGrif PL

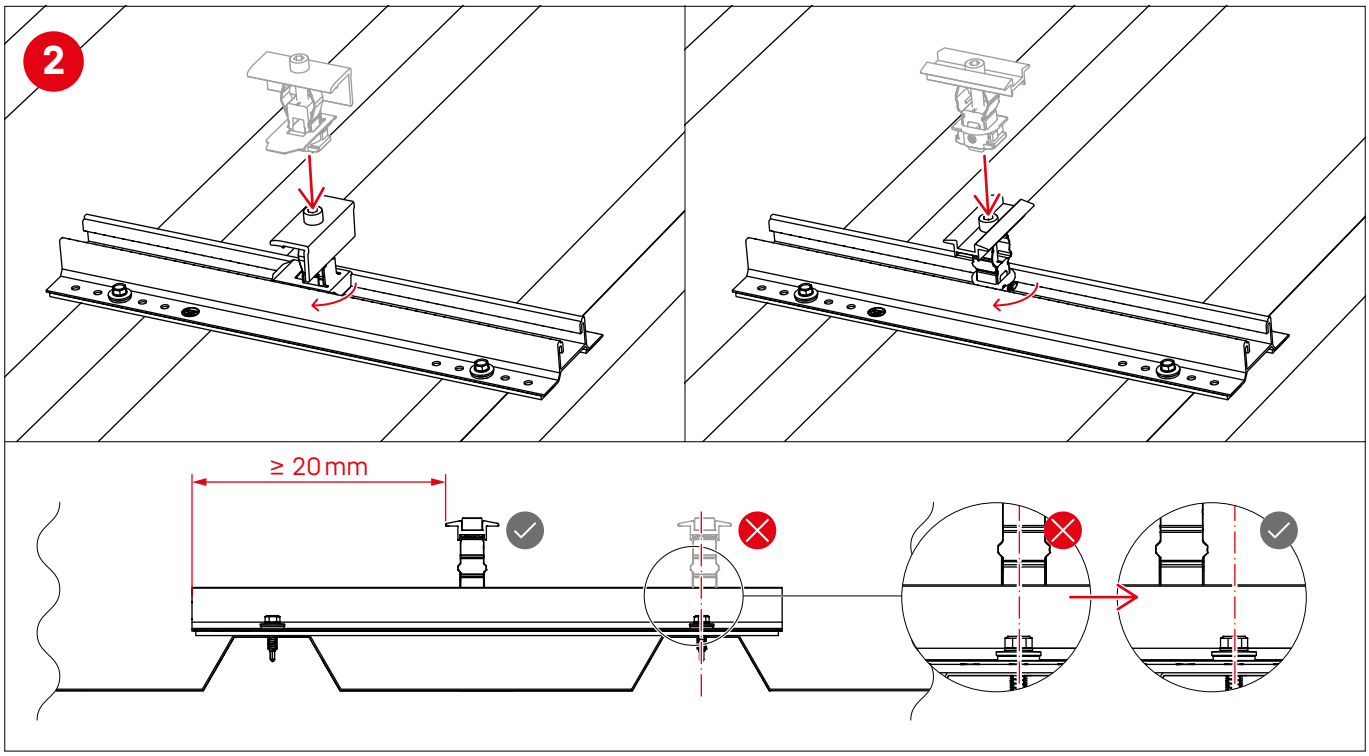


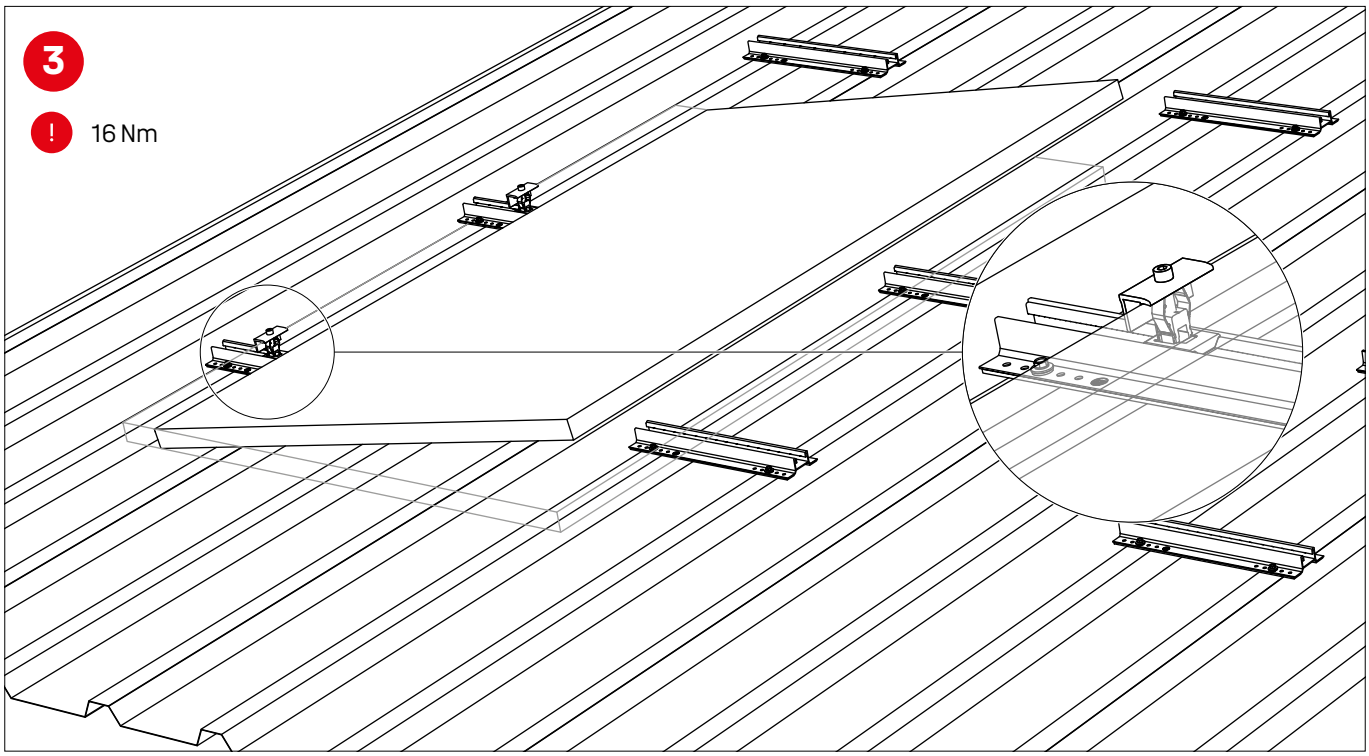
2004231 / 2001881
TerraGrif QL/K2SZ

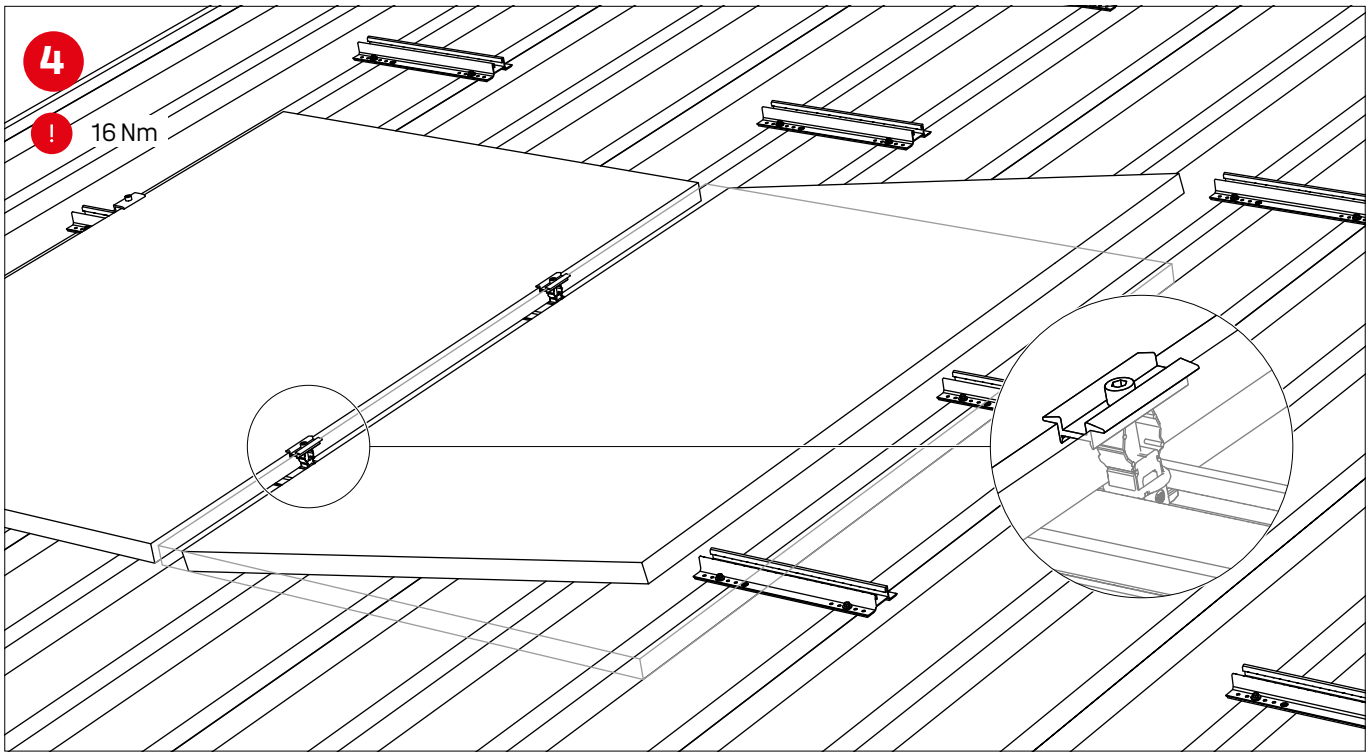


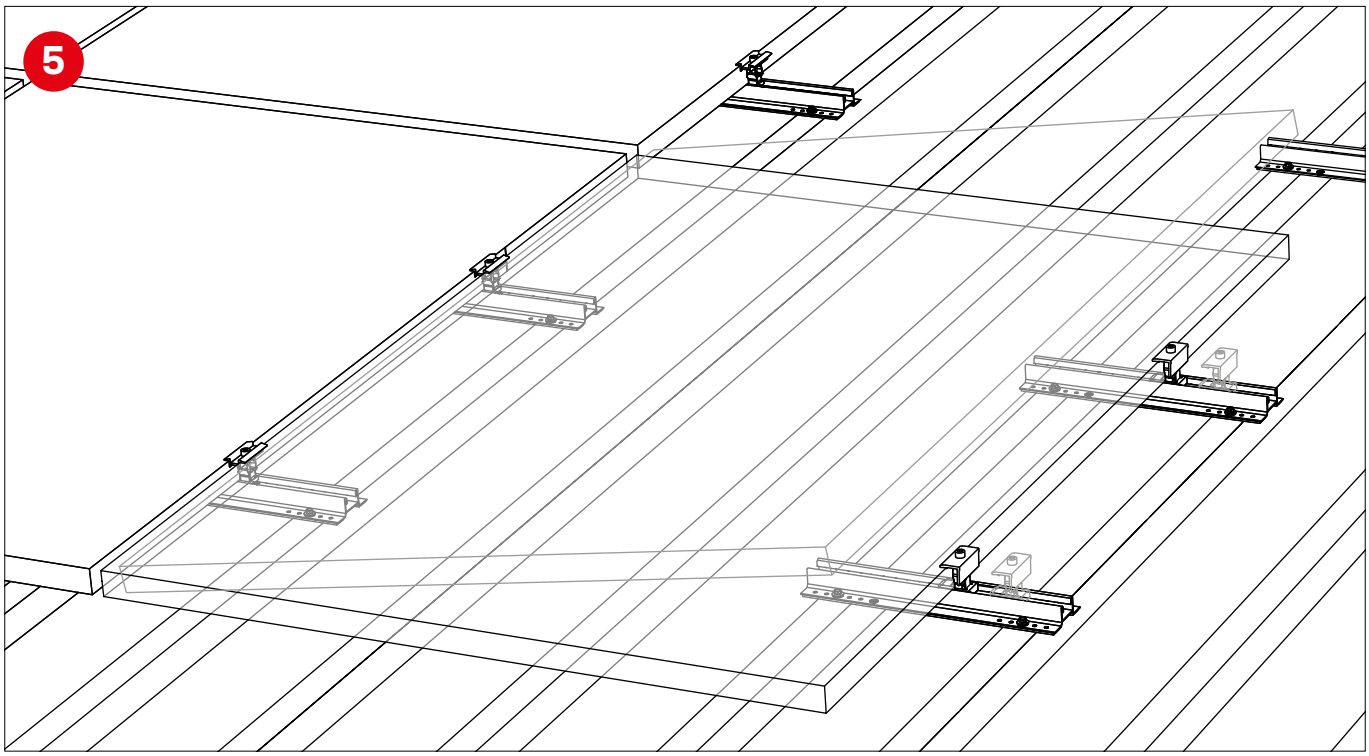
Assembly Portrait

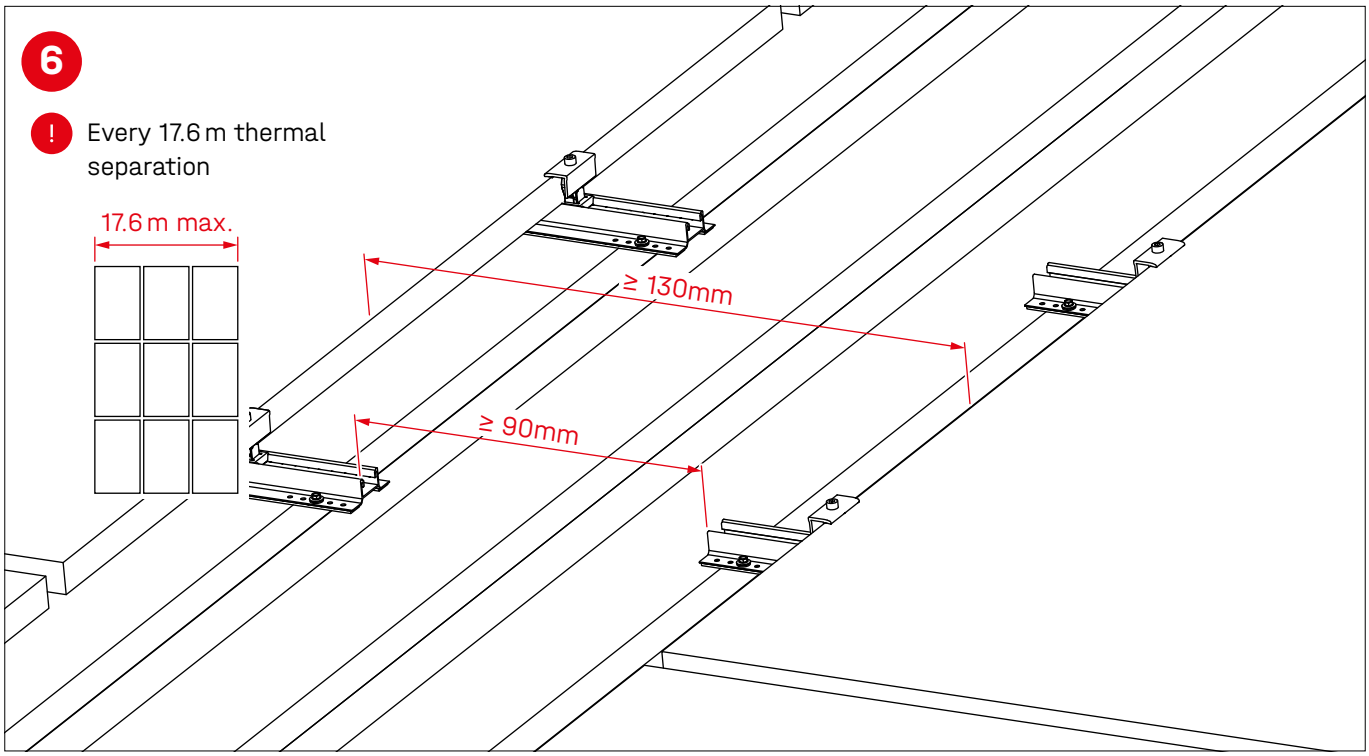




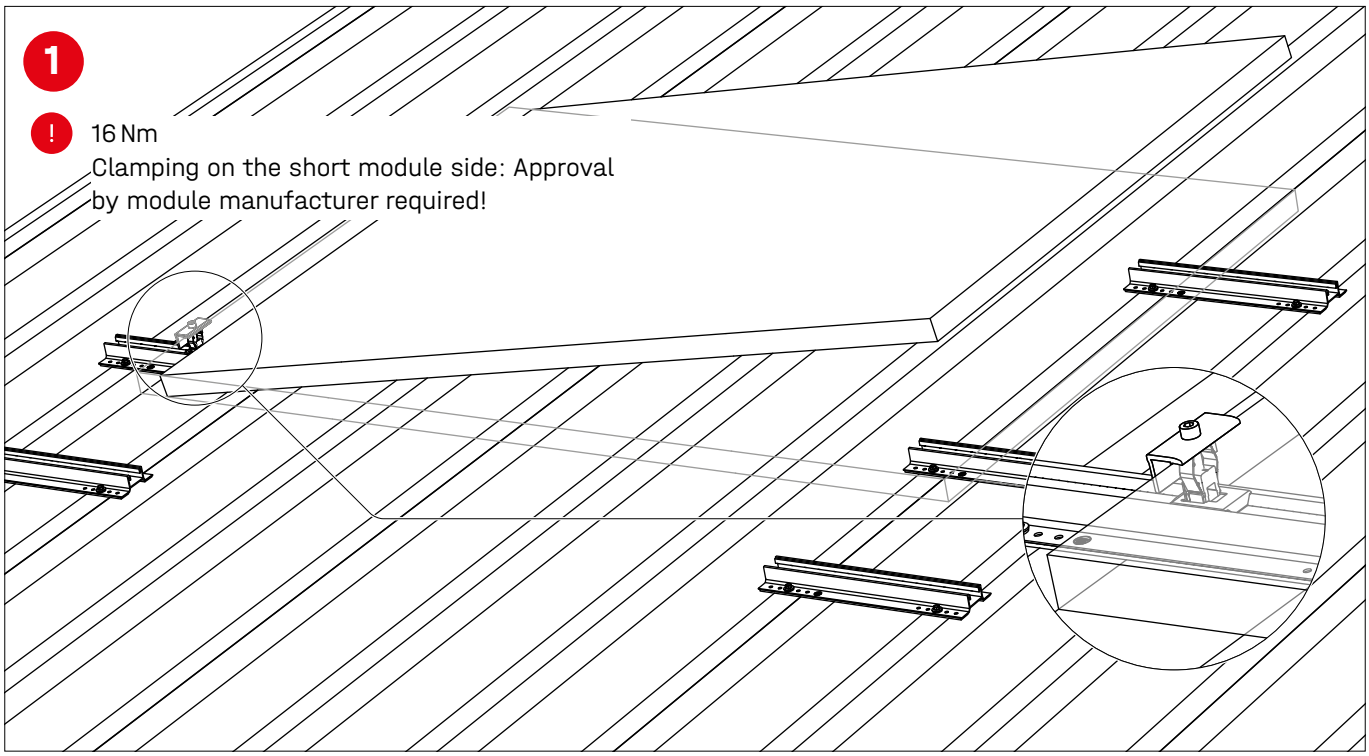

3
!
16 Nm

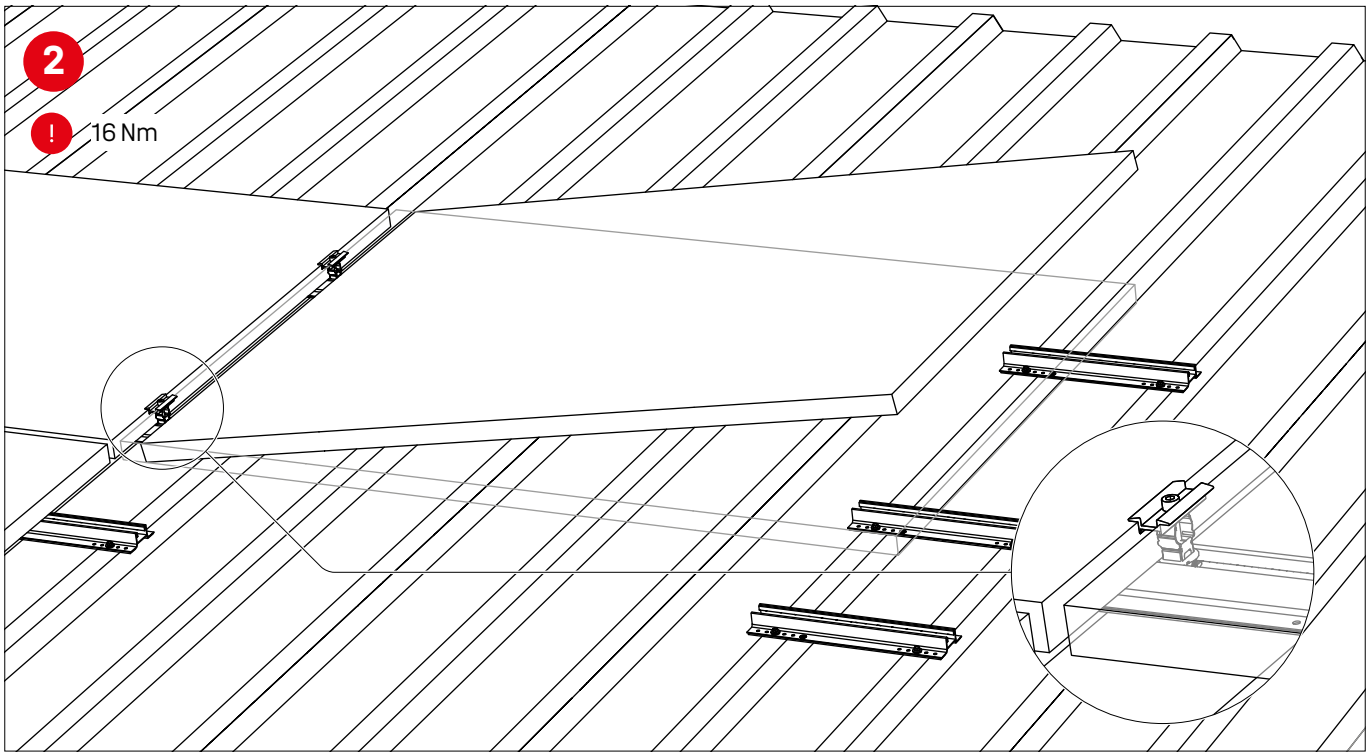

4
!
16 Nm

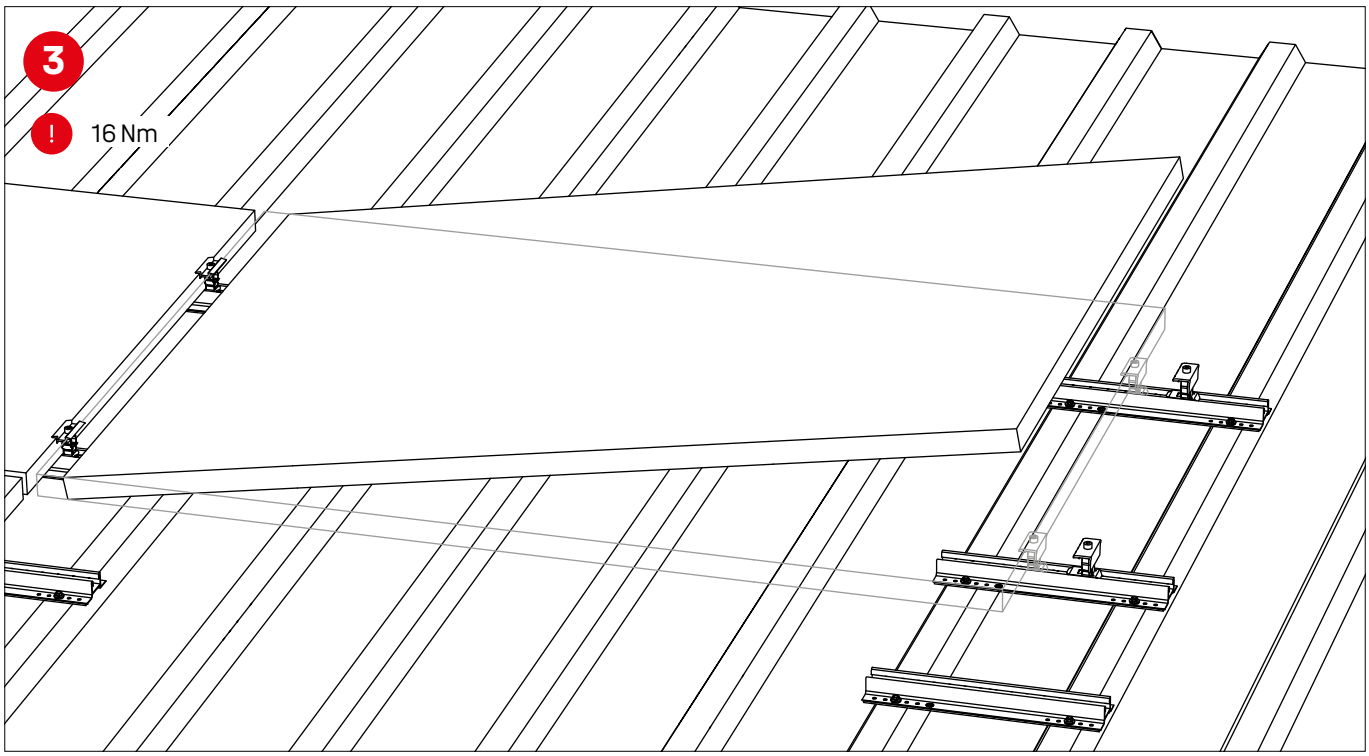

5

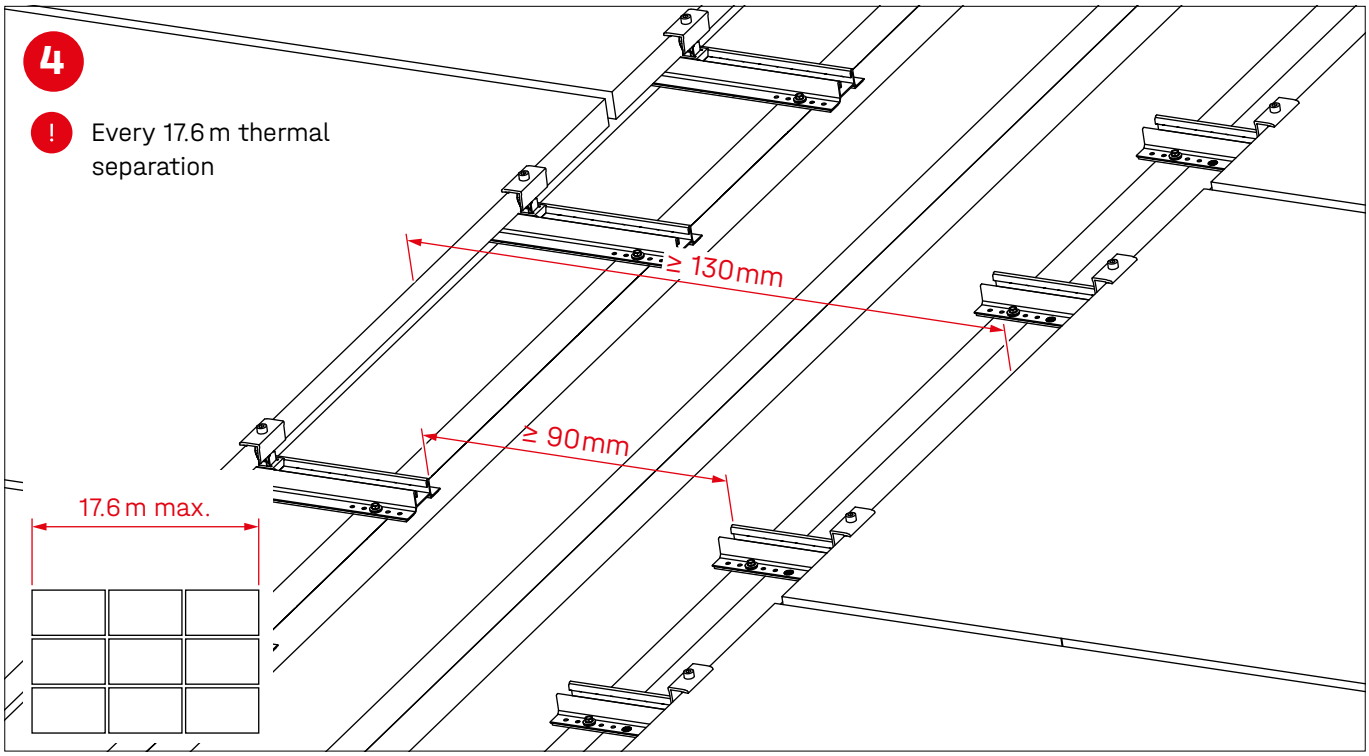

6
! Every 17.6 m thermal separation
17.6 m max.
≥ 130mm
≥ 90mm

Assembly Landscape



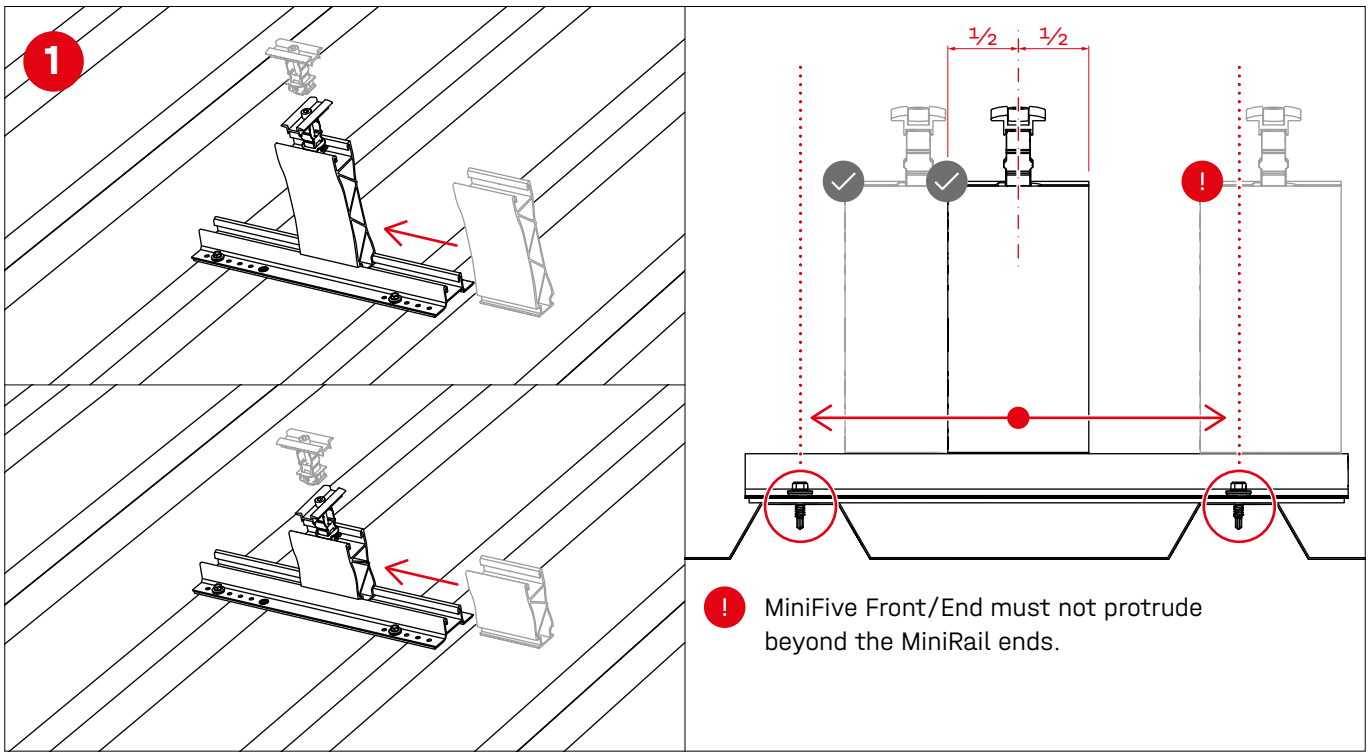


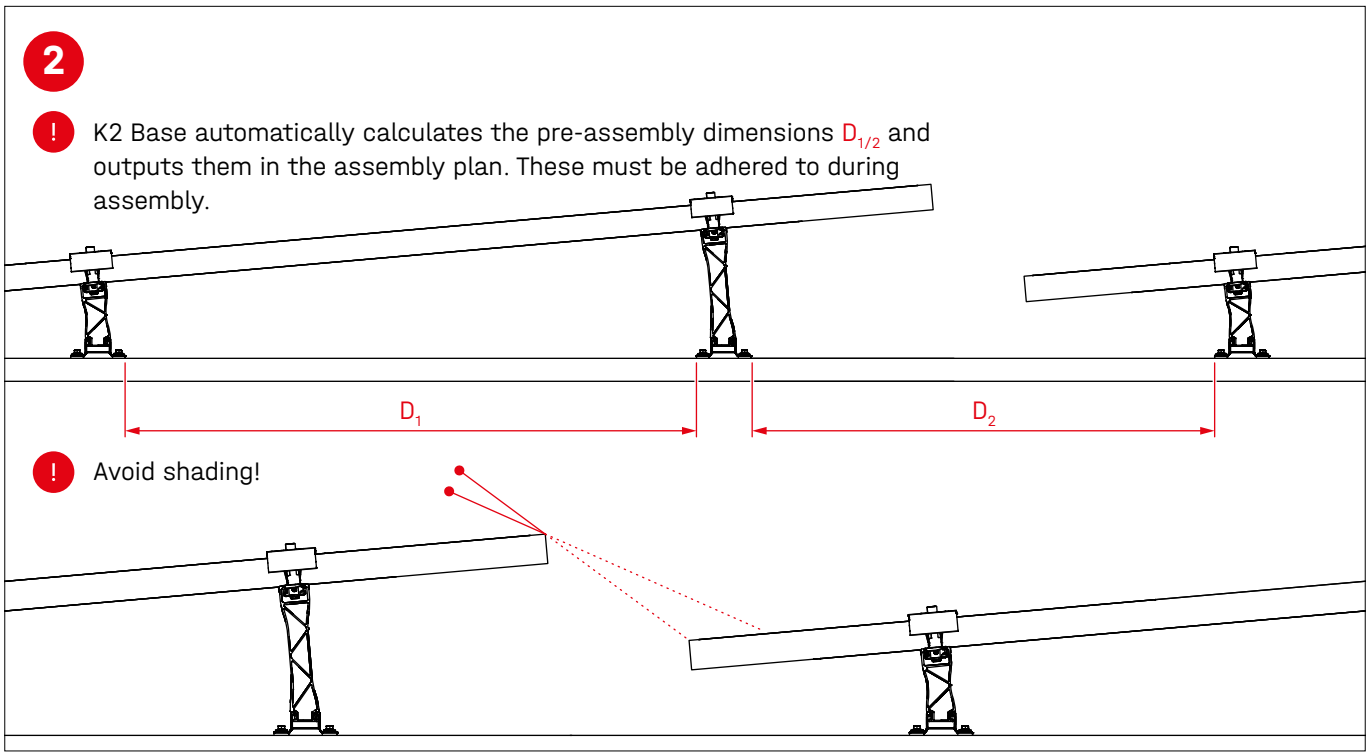

3
!
16 Nm

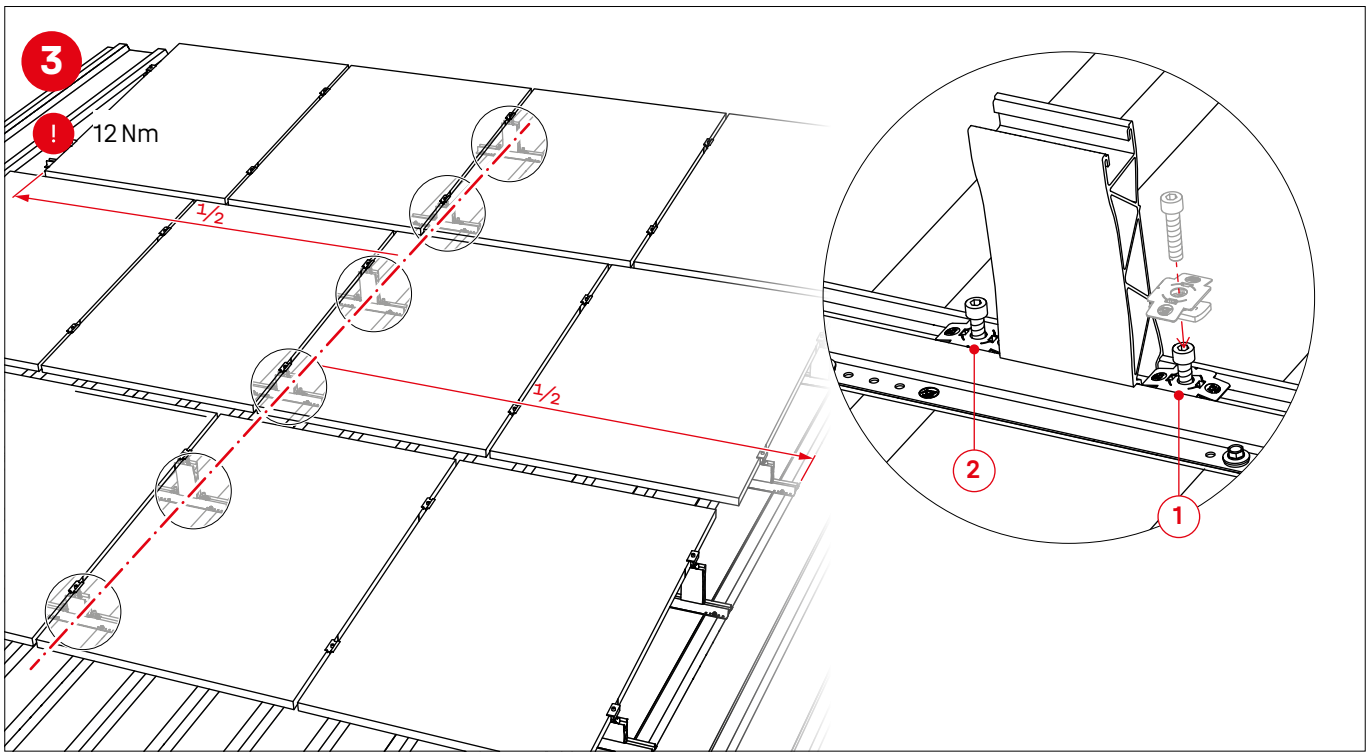

4
!
Every 17.6 m thermal separation
≥ 130mm
≥ 90mm
17.6 m max.

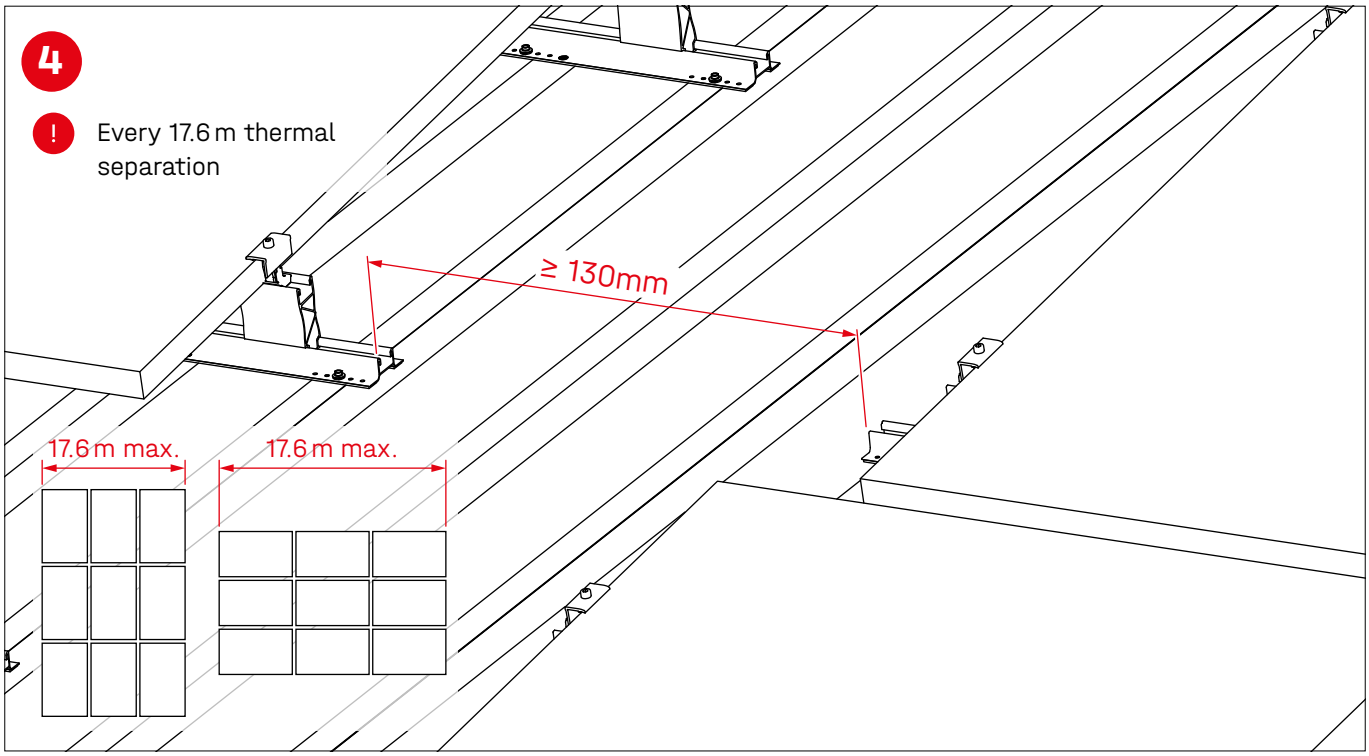
Assembly elevation

MiniFive 5°-elevation

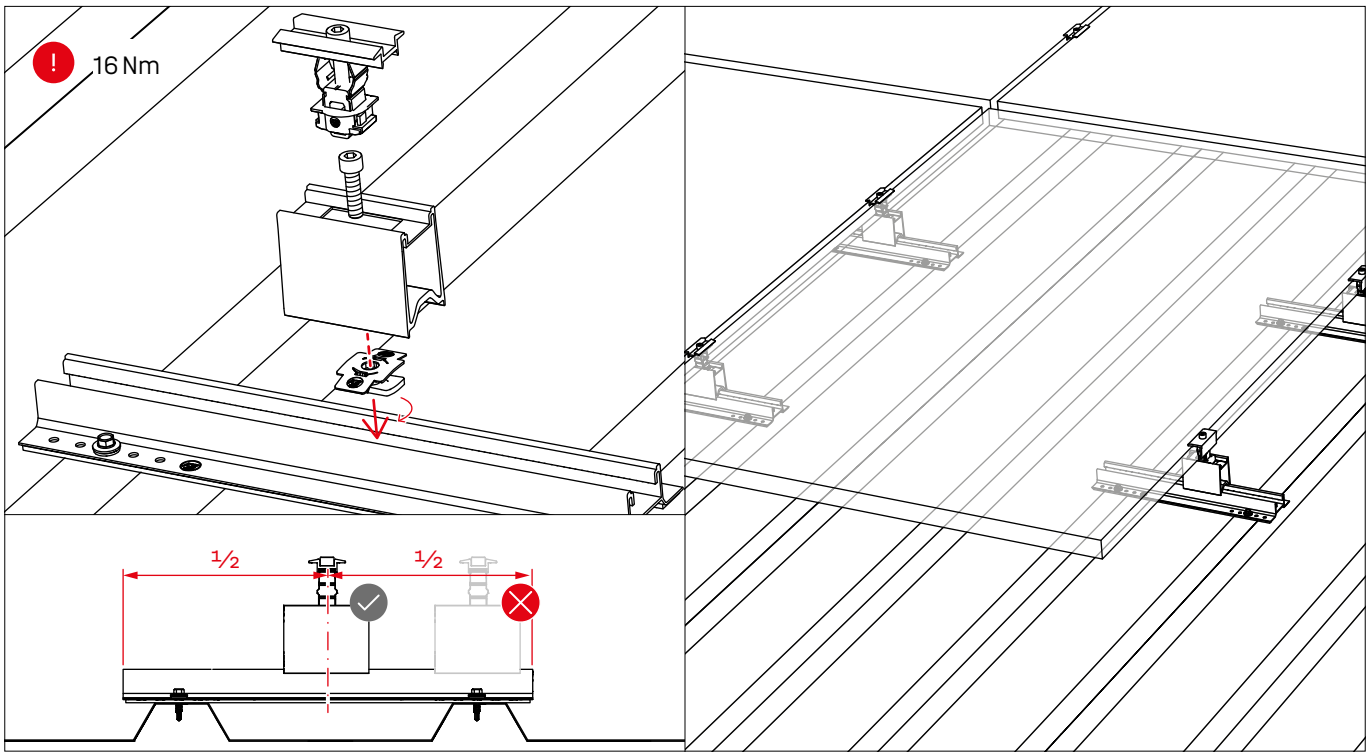





3
!
12 Nm
1/2
1/2
2
1

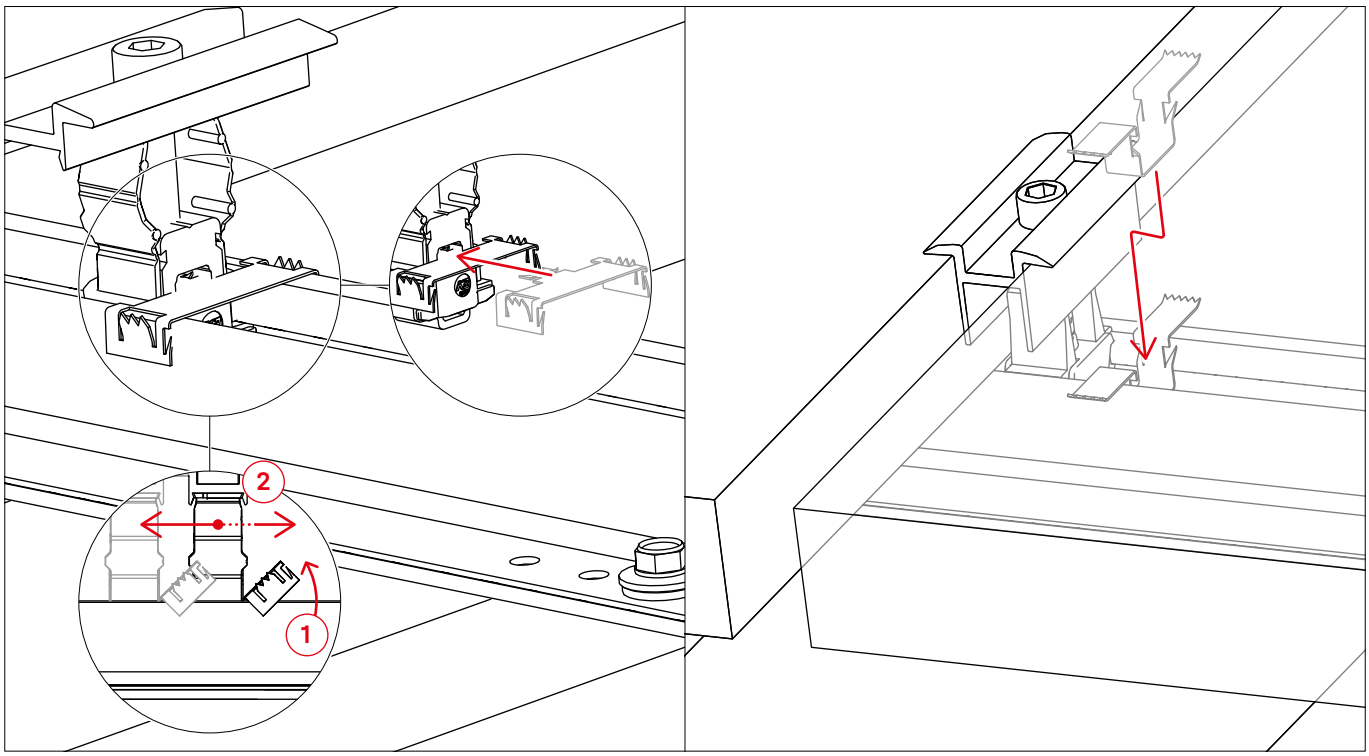

4
!
Every 17.6 m thermal separation
≥ 130mm
17.6 m max.
17.6 m max.

Roof-parallel elevation with RailUp

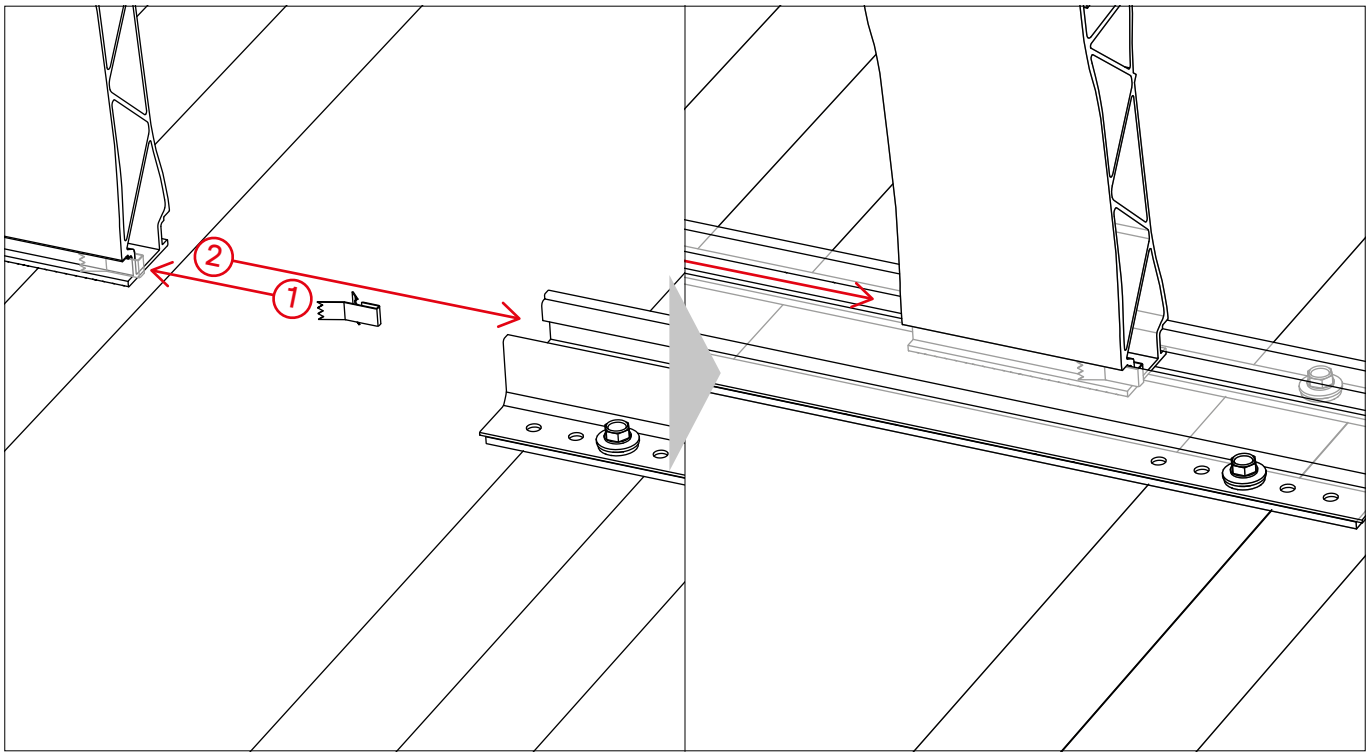


Module frame earthing with TerraGrif

TerraGrif QL or K2SZ



TerraGrif PL for MiniFive Front/End



Notes

Notes

Thank you for choosing a K2 mounting system.

Systems from K2 Systems are quick and easy to install. We hope these instructions have helped. Please contact us with any questions or suggestions for improvement. Our contact data:

- **k2-systems.com/en/contact**
- **Service Hotline: +49 7159 42059-0**

Our General Terms of Business apply. Please refer: k2-systems.com

K2 Systems GmbH
Industriestraße 18 · 71272 Renningen · Germany
+49 (0) 7159 - 42059 - 0 · info@k2-systems.com · k2-systems.com

MiniRail MK2 Assembly EN V17 | 0124 · Subject to change · Product illustrations are exemplary and may differ from the original.

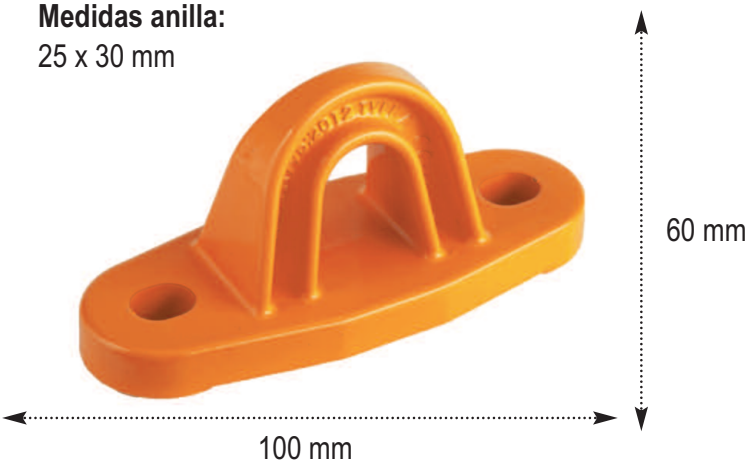
Connecting Strength

k2-systems.com

PUNTO DE ANCLAJE
REF. 80134

SAFETOP®

Medidas anilla:
25 x 30 mm



Resistencia 12 Kn

Para tornillos	**De métrica 12**
Resistencia	12 Kn
Material	Aluminio
Longitud	100x60 mm
Peso	300 g aprox

Descripción

- Punto de anclaje permanente tipo A1 para estructura, diseñado para conectar un sistema anticaídas a una construcción fija.
- Está diseñado para ser instalado en posición vertical, horizontal o en un soporte inclinado de una resistencia mayor a 12 kN.
- Hecho de aleación ligera de aluminio, extra resistente.
- La conexión a una base de acero debe hacerse usando tornillos de una mínima durabilidad, tales como M12-A2-70. Todos los elementos de la conexión deben estar protegidos contra corrosión o hechos de acero inoxidable.
- La conexión con la base de hormigón debe hacerse con anclaje de diámetro 12 mm. Esta base debe tener una resistencia a la presión de al menos 20MPa.
- El material recomendado para la conexión es acero inoxidable clase A2 u otro material que sea apropiado para la agresividad del entorno en el que se vaya a usar el anclaje.

Materiales

- Aluminio

Tiempo de vida

- **Revisiones**: el equipo debe ser revisado cada 12 meses por una persona autorizada o por el fabricante. Las inspecciones deben anotarse en la ficha de revisión adjunta al EPI junto con el manual de instrucciones.
- **Limpieza**: limpie con agua y jabón que no exceda los 30ºC. No secar con calor. Engrase las visagras y palancas de apertura ocasionalmente después del lavado.

Aplicaciones

- Diseñado para conectar un sistema anticaídas a una construcción fija, en posición vertical, horizontal o en un soporte inclinado.
- Válido para instalación en superficies de acero y hormigón

STANDARDS

EN 795 Clase A1
(Anclajes estructurales destinados a ser fijados sobre superficies verticales, horizontales e inclinadas, como paredes, columnas, etc.)

WWW.SAFETOP.NET

Cualquier consulta puede dirigirse a: info@safetop.net o al tel. 981 649811 Dpto. Comercial
Safetop Innovative Protection S.L.| R/ O Morrazo, 2 - 15171 - Iñás, Oleiros (A Coruña) SPAIN | Tel: +34 981 649 811 / Fax: +34 981 649 812

DOCUMENT 13 REPORTATGE FOTOGRÀFIC

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 10,92 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS AL DIPÒSIT TRIPLE BOMBAMENT SANT SALVADOR

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

FOTOGRAFIES

Figura 1. Vista exterior del dipòsit i la caseta.

Figura 2. Ubicació de la TMF de consums existent.

Figura 3. Mur on es col·locarà el nou armari on anirà l'inversor.

Figura 4. Quadre General de Baixa tensió on es conectarà la instal·lació FV.

Figura 5. Interior del QGBT on s'instal·laran les proteccions de CA i es connectarà la instal·lació FV.

Figura 6. Coberta de la caseta i estructura que aguantala coberta.

Figura 7. Coberta del Dipòsit.