



PER A



**Ajuntament de la
Granja d'Escarp**

MEMORIA TÈCNICA

ACTUACIONS INSTAL·LACIONS SOLARS FOTOVOLTAIQUES A LA GRANJA D'ESCARP

Emplaçament: La Granja d'Escarp, 25185 (Lleida)
Titular: Ajuntament de La Granja d'Escarp
Expedient: FV_1940_24

**PIQUE
CASTELLO
JORDI JOSEP
- 43718282C**

Firmado
digitalmente por
PIQUE CASTELLO
JORDI JOSEP -
43718282C
Fecha: 2025.01.13
16:03:27 +01'00'

Jordi Josep Piqué i Castelló
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat nº 17.102L
Lleida, gener de 2025

INDEX

1.- MEMÒRIA.....	5
1.1.- ANTECEDENTS	5
1.2.- TITULAR	5
1.2.1.- PETICIONARI	5
1.2.2.- PROJECTISTA	5
1.2.3.- DIRECTOR D'OBRA	6
1.2.4.- DIRECTOR D'OBRA EN FASE D'EXECUCIÓ	6
1.2.5.- COORDINADOR DE SEGURETAT I SALUT	6
1.3.- OBJECTE DE LA MEMÒRIA.....	6
2.- EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ	7
2.1.- EMPLAÇAMENT	7
2.2.- DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI	8
2.3.- DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ	13
3.- NORMATIVA APLICABLE.....	18
4.- SOLUCIÓ PROPOSADA.....	20
4.1.- Orientació.....	22
4.2.- Taula d'Hores Solar Pic.....	24
4.3.- Ombres.....	61
5.- DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	62
5.1.- DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES	62
5.1.1.- MÒDUL FOTOVOLTAIC.....	62
5.1.2.- INVERSOR FOTOVOLTAIC.....	64
5.1.3.- ESTRUCTURA SUPORT	67
5.2.- DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'INTERCONNEXIÓ A LA XARXA ELÈCTRICA.....	73
5.2.1.- SISTEMA DC.....	73
5.2.2.- SISTEMA AC.....	73
5.2.3.- POSADA A TERRA	74
5.4.- DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE MESURA.....	74
5.4.1.- COMPTADOR.....	74
RESUM INSTAL·LACIONS	75
6.- CÀLCULS JUSTIFICATIUS	76
6.1.- JUSTIFICACIÓ DEL CÀLCUL DE CIRCUITS.....	76
6.2 PROTECCIONS DE CC I DE CA.....	98

6.3 XARXES DE POSADA A TERRA	98
6.4 SECCIONS DELS CONDUCTORS	99
7.- OBRA	100
7.1.- Obres	100
7.2.- Residus generats	100
8.- PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL D'OBRA.....	101
ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	122
1. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	122
1.1. Justificació del estudi	122
2. ANÀLISIS I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN LES FASES DE L'OBRA	122
2.1. Mesures específiques de seguretat en les parts d'obra.	122
2.2. Temps d'execució i mà d'obra.	124
3. MESURES DE HIGIENE PERSONAL I INSTAL·LACIONS DEL PERSONAL	124
4. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS	124
4.1. Medicina preventiva.	124
4.2. Primers auxilis,.....	124
5. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS	124
6. ANÀLISIS I PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS	124
7. PLA DE SEGURETAT.....	125
PLEC DE CONDICIONS.....	125
1. NORMATIVA DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ	125
2. OBLIGACIONS DELS CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES	128
3. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS.....	128
4. CONSIDERACIONS PRÈVIES.....	128
5. FORMACIÓ EN SEGURETAT	128
6. PRESCRIPCIONS GENERALS DE SEGURETAT	129
7. CONDICIONS DELS MEDIS DE PROTECCIÓ	129
7.1. Proteccions personals.	129
7.2. Proteccions col·lectives.....	130
8. ORDRE DE NETEJA I MANTENIMENT.	131
9. SERVEIS DE PREVENCIÓ	131
9.1. Servei tècnic de seguretat i salut.	131
9.2. Servei mèdic.....	131
9.3. Instal·lacions mèdiques.	131
10. FORMACIÓ EN SEGURETAT	131
11. NOTIFICACIÓ D'ACCIDENT	132

12. LLIBRE D'INCIDÈNCIES.....	132
RISCOS EN LES PARTIDES D'OBRA	132
1. ANÀLISIS I PREVENCIIONS DELS RISCOS EN ELS MEDIS AUXILIARS.....	132
1.1. Medis auxiliars.....	132
2. ANÀLISIS I PREVENCIIONS DELS RISCOS EN LES EINES	135
2.1. Eines.....	135
3. ANÀLISIS I PREVENCIIONS DELS RISCOS EN LES MÀQUINES	137
3.1. Reglamentació oficial.....	137
3.2. Màquines.....	137
4. ANÀLISIS I PREVENCIIONS DELS RISCOS EN ELS OFICIS.....	139
4.1. Oficis.....	139
PLANOLS	147
ANNEXOS	168

1.- MEMÒRIA

1.1.- ANTECEDENTS

La present memòria tècnica està plantejada sobre diferents edificis de la Granja d'Escarp. S'ha cregut convenient l'execució de la instal·lació fotovoltaica degut a que permetrà reduir els pics de demanda energètica, reduint així el consum d'energia elèctrica de la xarxa elèctrica, així com la reducció d'emissions de CO2 mitjançant la generació d'energia fotovoltaica al municipi de la Granja d'Escarp.

Per aquest motiu s'han utilitzat l'espai de diferents edificis, per realitzar unes instal·lacions fotovoltaiques per l'aprofitament de l'energia solar, beneficiant-se de l'estalvi energètic generat per l'autoconsum elèctric, i col·laborant amb la generació d'energies renovables.

Aquestes actuacions es duran a terme en cinc ubicacions diferents. A continuació es llisten els diferents objecte d'aquest projecte:

Edifici	Nom	Direcció complerta	Potencia kWp	Inversor Trifasic
1	Ajuntament	Plaça Major 2, 25185 La Granja d'Escarp	7,70	6 kW
2	Escola Sant Jaume	Carrer Barcelona 19, 25185 La Granja d'Escarp	9,35	8 kW
3	Centre Cívic	Avinguda del Segre 6, 25185 La Granja d'Escarp	7,70	6 kW
4	Local Social	Plaça Nova 3, 25185 La Granja d'Escarp	8,80	8 kW
5	Poliesportiu	Carrer Poliesportiu, 25185 La Granja d'Escarp	6,60	6 kW

1.2.- TITULAR

1.2.1.- PETICIONARI

Ajuntament de la Granja d'Escarp

CIF P2513100D

Plaça Major 3

(25185) La Granja d'Escarp (Lleida)

1.2.2.- PROJECTISTA

El redactor de la present memòria tècnica es:

Jordi Josep Piqué Castelló (Enginyer Tècnic Industrial)

DNI: 43718282C

Plaça Sant Joan 23, 3 A

(25007) Lleida (Lleida)

1.2.3.- DIRECTOR D'OBRA

Jordi Josep Piqué Castelló (Enginyer Tècnic Industrial)

DNI: 43718282C

Plaça Sant Joan 23, 3 A

(25007) Lleida (Lleida)

1.2.4.- DIRECTOR D'OBRA EN FASE D'EXECUCIÓ

Jordi Josep Piqué Castelló (Enginyer Tècnic Industrial)

DNI: 43718282C

Plaça Sant Joan 23, 3 A

(25007) Lleida (Lleida)

1.2.5.- COORDINADOR DE SEGURETAT I SALUT

Coordinador de seguretat i salut:

Jordi Josep Piqué Castelló (Enginyer Tècnic Industrial)

DNI: 43718282C

Plaça Sant Joan 23, 3 A

(25007) Lleida (Lleida)

1.3.- OBJECTE DE LA MEMÒRIA

L'objecte d'aquesta memòria tècnica es el de descriure les característiques de les diferents instal·lacions solars fotovoltaïques d'autoconsum tipus 2 (tipologia descrita en l'article 4, del Reial Decret 900/2015) proposada en els diferents emplaçaments. La finalitat de la instal·lació es la de produir energia elèctrica mitjançant el camp de panells fotovoltaïcs, que introduiran l'energia a la xarxa elèctrica interna del consum de cada edifici. Gràcies a aquesta instal·lació s'estalviarà la necessitat de utilitzar combustibles fòssils per la producció elèctrica, realitzant un estalvi energètic gracies a l'autoconsum elèctric directe.

2.- EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ

Edifici	Nom	Direcció complerta
1	Ajuntament	Plaça Major 2, 25185 La Granja d'Escarp (Lleida)
2	Escola Sant Jaume	Carrer Barcelona 19, 25185 La Granja d'Escarp (Lleida)
3	Centre Cívic	Avinguda del Segre 6, 25185 La Granja d'Escarp (Lleida)
4	Local Social	Plaça Nova 3, 25185 La Granja d'Escarp (Lleida)
5	Poliesportiu	Carrer Poliesportiu, 25185 La Granja d'Escarp (Lleida)

2.1.- EMPLAÇAMENT

Edifici 1

La instal·lació objecte d'aquest projecte està ubicada a la Plaça Major,3 de La Granja d'Escarp (Lleida). La referencia cadastral de la edificació es 8888501BF7888N0001XY. Les coordenades de l'edifici UTM ETRS89 Fus 31 son X=278.711,26 Y=4.588.583,19 (X= 41,418346 Y= 0,352096).

Edifici 2

La instal·lació objecte d'aquest projecte està ubicada al carrer Barcelona 19 de La Granja d'Escarp (Lleida). La referencia cadastral de la edificació es 9089012BF7898N0001KP. Les coordenades de l'edifici UTM ETRS89 Fus 31 son X=278.856,87 Y=4.588.660,19 (X= 41,419077 Y= 0,353798).

Edifici 3

La instal·lació objecte d'aquest projecte està ubicada a l'Avinguda del Segre,6 de La Granja d'Escarp (Lleida). La referencia cadastral de la edificació es 8988809BF7888N0001YY. Les coordenades de l'edifici UTM ETRS89 Fus 31 son X=278.775,92 Y=4.588.657,12 (X= 41.419029 Y= 0.352842).

Edifici 4

La instal·lació objecte d'aquest projecte està ubicada a la Plaça Nova 3 de La Granja d'Escarp (Lleida). La referencia cadastral de la edificació es 8989023BF7888N0001TY. Les coordenades de l'edifici UTM ETRS89 Fus 31 son X=278.768,00 Y=4.588.714,00 (X= 41,419539 Y= 0,352726).

Edifici 5

La instal·lació objecte d'aquest projecte està ubicada a la Zona Esportiva de La Granja d'Escarp (Lleida). La referencia cadastral de la edificació es 8685001BF7888N0001EY. Les coordenades de l'edifici UTM ETRS89 Fus 31 son X=278.521,46 Y=4.588.231,47 (X= 41,415125 Y= 0,349951).

2.2.- DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI

Edifici 1

L'Edifici 1 de la present memòria tècnica descriu la instal·lació fotovoltaica de 7,70 kWp (6 kWn) trifàsic 230/400V, situada a la coberta de l'edifici objecte d'aquesta memòria.

La instal·lació fotovoltaica 1 objecte d'aquesta memòria tècnica no modificarà l'alçada de la edificació existent, els mòduls fotovoltaics aniran sobre la coberta sobre una estructura de formigó amb una inclinació de 15º i orientació Est-Oest, sense sobre sortir del mur perimetral de la coberta, mitjançant estructura que li permetrà tenir una inclinació sobre la coberta plana. Aquesta instal·lació no serà visible des del carrer minimitzant un possible impacte visual.



Figura 1. Imatge aèria de l'habitatge

Edifici 2

L'Edifici 2 de la present memòria tècnica descriu la instal·lació fotovoltaica de 9,35 kWp (8 kWn) trifàsic 127/230V, situada a la coberta de l'edifici objecte d'aquesta memòria.

La instal·lació fotovoltaica 2 objecte d'aquesta memòria tècnica no modificarà l'alçada de la edificació existent, els mòduls fotovoltaics aniran sobre la coberta sobre una estructura coplanar metàl·lica amb la inclinació de la coberta de de 10º i orientació Sud-Est, sense sobre sortir del mur perimetral de la coberta, mitjançant estructura que li permetrà tenir una inclinació sobre la coberta plana. Aquesta instal·lació no serà visible des del carrer minimitzant un possible impacte visual.



Figura 2. Imatge aèria de l'habitatge

Edifici 3

L'Edifici 3 de la present memòria tècnica descriu la instal·lació fotovoltaica de 7,70 kWp (6 kWn) trifàsic 230/400V, situada a la coberta de l'edifici objecte d'aquesta memòria.

La instal·lació fotovoltaica 3 objecte d'aquesta memòria tècnica no modificarà l'alçada de la edificació existent, els mòduls fotovoltaics aniran sobre la coberta sobre una estructura de formigó amb una inclinació de 30º i orientació Sud-Est, sense sobre sortir del mur perimetral de la coberta, mitjançant estructura que li permetrà tenir una inclinació sobre la coberta plana. Aquesta instal·lació no serà visible des del carrer minimitzant un possible impacte visual.



Figura 3. Imatge aèria de l'habitatge

Edifici 4

L'Edifici 4 de la present memòria tècnica descriu la instal·lació fotovoltaica de 8,80 kWp (8 kWn) trifàsic 230/400V, situada a la coberta de l'edifici objecte d'aquesta memòria.

La instal·lació fotovoltaica 4 objecte d'aquesta memòria tècnica no modificarà l'alçada de la edificació existent, els mòduls fotovoltaics aniran sobre la coberta sobre una estructura coplanar metàl·lica amb la inclinació de la coberta de de 10° i orientació Sud-Est, sense sobre sortir de la coberta, mitjançant estructura que li permetrà tenir una inclinació sobre la coberta inclinada. Aquesta instal·lació serà coplanar minimitzant la seva visualització del carrer, minimitzant un possible impacte visual.

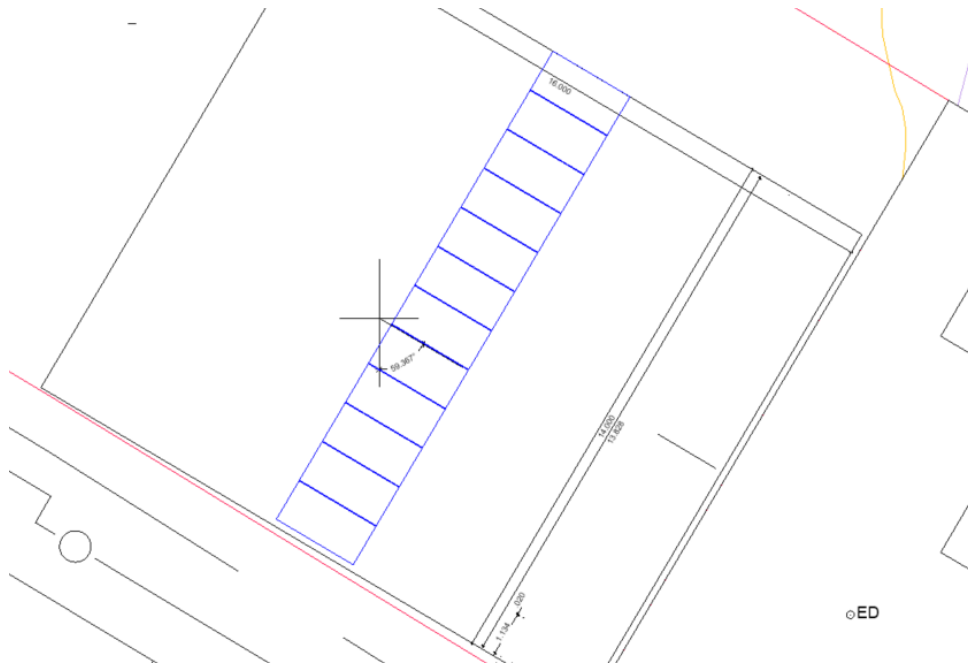


Figura 4. Imatge aèria de l'habitatge

Edifici 5

L'Edifici 5 de la present memòria tècnica descriu la instal·lació fotovoltaica de 6,60 kWp (6 kWn) trifàsic 230/400V, situada a la coberta de l'edifici objecte d'aquesta memòria.

La instal·lació fotovoltaica 5 objecte d'aquesta memòria tècnica no modificarà l'alçada de la edificació existent, els mòduls fotovoltaics aniran sobre la coberta sobre una estructura coplanar metàl·lica amb la inclinació de la coberta de 5° i -60° orientació Sud-Oest, sense sobre sortir de la coberta, mitjançant estructura que li permetrà tenir una inclinació sobre la coberta inclinada. Aquesta instal·lació serà coplanar minimitzant la seva visualització del carrer, minimitzant un possible impacte visual.



La marquesina a instal·lar estarà destinada a donar cobertura als cotxes que aparquin sota. Aquesta tindrà unes dimensions de 14x16 m. Aquesta marquesina serà metàl·lica tipus PR2 disposarà de xapa prelacada en la seva part superior, on s'instal·laran els panells fotovoltaics. Estarà formada per pilars, bigues i corretges d'acer galvanitzat en calent. Aquesta disposarà d'alçada suficient per tal que els vehicles puguin aparcar-hi sota, i amb una inclinació de 5° que permetrà l'evacuació de l'aigua en cas de pluja. Aquesta estructura anirà degudament fixada sobre la superfície del terreny mitjançant sabates de formigó.

2.3.- DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ

Edifici 1

La ubicació de l'estructura de suport dels mòduls i els propis mòduls fotovoltaics es realitzarà sobre la coberta principal de l'edifici mencionat anteriorment.

Sobre la coberta inclinada de l'edifici, el camp fotovoltaic s'orientarà amb una desviació de -120º est i 60º oest, i amb una inclinació dels panells de 15º respecte l'horitzontal, i van situats sobre l'estructura Solarbloc amb organització est-oest, sobre la coberta, en aquest cas, amb un pendent de l'estructura de suport de 15º.

La resta d'elements de la instal·lació, com els inversors fotovoltaics, cablejat, safates i elements de protecció necessaris per tal d'injectar a la xarxa interna de consum elèctric de l'edifici, seran ubicat a l'interior de l'edifici en un espai habilitat a tal finalitat.

Per realitzar la connexió entre mòduls i inversor s'utilitzarà un cablejat especial per a instal·lacions fotovoltaïques.

La distribució del camp fotovoltaic es realitzarà en base a l'equip inversor projectat. Aquest equip disposarà d'un quadre que inclourà les proteccions dels equips i de la línia. Des d'aquest mateix quadre sortirà una línia de potència de AC cap al quadre de protecció i mesura. S'adjunta plànol corresponent on s'indica l'equip inversor, quadre de proteccions i quadre de protecció i mesura.

La sortida d'aquest quadre de protecció i mesura es connectarà aigües avall de l'Interruptor de Control de Potència (ICP) de la instal·lació de consum elèctric de l'edifici.

Per a la canalització del cablejat de AC, s'utilitzaran les canalitzacions existents, sempre que sigui possible, i aquestes disposin de l'espai per al cablejat necessari. En cas de no disposar d'espai en les canalitzacions existents, es col·loquen noves canalitzacions per al recorregut del cablejat.

L'energia produïda serà injectada a la xarxa just en l'instant de la seva generació. Aquesta generació passarà per una sèrie d'elements que adequaran l'energia que pugui ser absorbida per la xarxa sense crear interferències, alhora que es protegirà la pròpia instal·lació fotovoltaica de defectes procedents de la xarxa elèctrica de consum.

Edifici 2

La ubicació de l'estructura de suport dels mòduls i els propis mòduls fotovoltaics es realitzarà sobre la coberta principal de l'edifici mencionat anteriorment.

Sobre la coberta inclinada de l'edifici, el camp fotovoltaic s'orientarà amb una desviació de -15° est, i amb una inclinació dels panells de 10° respecte l'horitzontal, i van situats sobre l'estructura coplanar amb la inclinació pròpia de la coberta, sobre la coberta, en aquest cas, amb un pendent amb l'estructura de suport de 10° .

La resta d'elements de la instal·lació, com els inversors fotovoltaics, cablejat, safates i elements de protecció necessaris per tal d'injectar a la xarxa interna de consum elèctric de l'edifici, seran ubicat a l'interior de l'edifici en un espai habilitat a tal finalitat.

Per realitzar la connexió entre mòduls i inversor s'utilitzarà un cablejat especial per a instal·lacions fotovoltaïques.

La distribució del camp fotovoltaic es realitzarà en base a l'equip inversor projectat. Aquest equip disposarà d'un quadre que inclourà les proteccions dels equips i de la línia. Des d'aquest mateix quadre sortirà una línia de potència de AC cap al quadre de protecció i mesura. S'adjunta plànol corresponent on s'indica l'equip inversor, quadre de proteccions i quadre de protecció i mesura.

La sortida d'aquest quadre de protecció i mesura es connectarà aigües avall de l'Interruptor de Control de Potència (ICP) de la instal·lació de consum elèctric de l'edifici.

Per a la canalització del cablejat de AC, s'utilitzaran les canalitzacions existents, sempre que sigui possible, i aquestes disposin de l'espai per al cablejat necessari. En cas de no disposar d'espai en les canalitzacions existents, es col·loquen noves canalitzacions per al recorregut del cablejat.

L'energia produïda serà injectada a la xarxa just en l'instant de la seva generació. Aquesta generació passarà per una sèrie d'elements que adequaran l'energia que pugui ser absorbida per la xarxa sense crear interferències, alhora que es protegirà la pròpia instal·lació fotovoltaica de defectes procedents de la xarxa elèctrica de consum.

En aquesta instal·lació es necessitarà un autotransformador per tal d'adequar la tensió a la sortida de l'inversor amb la de la xarxa de distribució en el punt de subministrament.

Edifici 3

La ubicació de l'estructura de suport dels mòduls i els propis mòduls fotovoltaics es realitzarà sobre la coberta principal de l'edifici mencionat anteriorment.

Sobre la coberta inclinada de l'edifici, el camp fotovoltaic s'orientarà amb una desviació de -15° , i amb una inclinació dels panells de 30° respecte l'horitzontal, i van situats sobre l'estructura Solarbloc amb organització sud-est, sobre la coberta, en aquest cas, amb un pendent de l'estructura de suport de 30° .

La resta d'elements de la instal·lació, com els inversors fotovoltaics, cablejat, safates i elements de protecció necessaris per tal d'injectar a la xarxa interna de consum elèctric de l'edifici, seran ubicat a l'interior de l'edifici en un espai habilitat a tal finalitat.

Per realitzar la connexió entre mòduls i inversor s'utilitzarà un cablejat especial per a instal·lacions fotovoltaïques.

La distribució del camp fotovoltaic es realitzarà en base a l'equip inversor projectat. Aquest equip disposarà d'un quadre que inclourà les proteccions dels equips i de la línia. Des d'aquest mateix quadre sortirà una línia de potència de AC cap al quadre de protecció i mesura. S'adjunta plànol corresponent on s'indica l'equip inversor, quadre de proteccions i quadre de protecció i mesura.

La sortida d'aquest quadre de protecció i mesura es connectarà aigües avall de l'Interruptor de Control de Potència (ICP) de la instal·lació de consum elèctric de l'edifici.

Per a la canalització del cablejat de AC, s'utilitzaran les canalitzacions existents, sempre que sigui possible, i aquestes disposin de l'espai per al cablejat necessari. En cas de no disposar d'espai en les canalitzacions existents, es col·loquen noves canalitzacions per al recorregut del cablejat.

L'energia produïda serà injectada a la xarxa just en l'instant de la seva generació. Aquesta generació passarà per una sèrie d'elements que adequaran l'energia que pugui ser absorbida per la xarxa sense crear interferències, alhora que es protegirà la pròpia instal·lació fotovoltaica de defectes procedents de la xarxa elèctrica de consum.

Edifici 4

La ubicació de l'estructura de suport dels mòduls i els propis mòduls fotovoltaics es realitzarà sobre la coberta principal de l'edifici mencionat anteriorment.

Sobre la coberta inclinada de l'edifici, el camp fotovoltaic s'orientarà amb una desviació de -10° est, i amb una inclinació dels panells de 10° respecte l'horitzontal, i van situats sobre l'estructura coplanar amb la inclinació pròpia de la coberta, sobre la coberta, en aquest cas, amb un pendent amb l'estructura de suport de 10° .

La resta d'elements de la instal·lació, com els inversors fotovoltaics, cablejat, safates i elements de protecció necessaris per tal d'injectar a la xarxa interna de consum elèctric de l'edifici, seran ubicat a l'interior de l'edifici en un espai habilitat a tal finalitat.

Per realitzar la connexió entre mòduls i inversor s'utilitzarà un cablejat especial per a instal·lacions fotovoltaïques.

La distribució del camp fotovoltaic es realitzarà en base a l'equip inversor projectat. Aquest equip disposarà d'un quadre que inclourà les proteccions dels equips i de la línia. Des d'aquest mateix quadre sortirà una línia de potència de AC cap al quadre de protecció i mesura. S'adjunta plànol corresponent on s'indica l'equip inversor, quadre de proteccions i quadre de protecció i mesura.

La sortida d'aquest quadre de protecció i mesura es connectarà aigües avall de l'Interruptor de Control de Potència (ICP) de la instal·lació de consum elèctric de l'edifici.

Per a la canalització del cablejat de AC, s'utilitzaran les canalitzacions existents, sempre que sigui possible, i aquestes disposin de l'espai per al cablejat necessari. En cas de no disposar d'espai en les canalitzacions existents, es col·loquen noves canalitzacions per al recorregut del cablejat.

L'energia produïda serà injectada a la xarxa just en l'instant de la seva generació. Aquesta generació passarà per una sèrie d'elements que adequaran l'energia que pugui ser absorbida per la xarxa sense crear interferències, alhora que es protegirà la pròpia instal·lació fotovoltaica de defectes procedents de la xarxa elèctrica de consum.

En aquesta instal·lació es necessitarà un autotransformador per tal d'adequar la tensió a la sortida de l'inversor amb la de la xarxa de distribució en el punt de subministrament.

Edifici 5

La ubicació de l'estructura de suport dels mòduls i els propis mòduls fotovoltaics es realitzarà sobre la marquesina.

Sobre la coberta inclinada de la marquesina, el camp fotovoltaic s'orientarà amb una desviació de -60º est, i amb una inclinació dels panells de 5º respecte l'horitzontal, i van situats sobre l'estructura coplanar amb la inclinació pròpia de la coberta, sobre la coberta, en aquest cas, amb un pendent amb l'estructura de suport de 5º.

La resta d'elements de la instal·lació, com els inversors fotovoltaics, cablejat, safates i elements de protecció necessaris per tal d'injectar a la xarxa interna de consum elèctric de l'edifici, seran ubicat a l'interior d'un espai habilitat per a aquest ús.

Per realitzar la connexió entre mòduls i inversor s'utilitzarà un cablejat especial per a instal·lacions fotovoltaïques.

La distribució del camp fotovoltaic es realitzarà en base a l'equip inversor projectat. Aquest equip disposarà d'un quadre que inclourà les proteccions dels equips i de la línia. Des d'aquest mateix quadre sortirà una línia de potència de AC cap al quadre de protecció i mesura. S'adjunta plànol corresponent on s'indica l'equip inversor, quadre de proteccions i quadre de protecció i mesura.

La sortida d'aquest quadre de protecció i mesura es connectarà aigües avall de l'Interruptor de Control de Potència (ICP) de la instal·lació de consum elèctric de l'edifici.

Per a la canalització del cablejat de AC, s'utilitzaran les canalitzacions existents, sempre que sigui possible, i aquestes disposin de l'espai per al cablejat necessari. En cas de no disposar d'espai en les canalitzacions existents, es col·loquen noves canalitzacions per al recorregut del cablejat.

L'energia produïda serà injectada a la xarxa just en l'instant de la seva generació. Aquesta generació passarà per una sèrie d'elements que adequaran l'energia que pugui ser absorbida per la xarxa sense crear interferències, alhora que es protegirà la pròpia instal·lació fotovoltaica de defectes procedents de la xarxa elèctrica de consum.

3.- NORMATIVA APLICABLE

- Decret 842/2002 Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i aprovades per ell i per l'ordre del 2 d'agost de 2002 sobre Instruccions Tècniques complementàries correlativament.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Llei 32/2014, de 22 de desembre, de Metrologia.
- Reial decret 186/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Reial decret 1164/2001, del 26 d'octubre, pel qual s'estableixen tarifes d'accés a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial decret 244/2016, de 3 de juny, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2014, de 22 de desembre, de Metrologia.
- Reial decret 1725/1984, de 18 de juliol, pel qual es modifiquen el Reglament de Verificacions Elèctriques i Regularitat en el Subministrament d'Energia i el model de pòlissa d'abonament per al subministrament d'energia elèctrica i les condicions de caràcter general d'aquesta.
- Exigències de seguretat del material elèctric aprovades pel Reial decret 7/1988 del ministeri d'Indústria i energia, i les modificacions posteriors segons Reial decret 154/1995.
- Reial decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, segons el qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediment d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial decret llei 15/2018, del 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial decret 244/2019, del 5 d'abril, per el que 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 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 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
- Plec de condicions tècniques per a Instal·lacions Solar Fotovoltaïques connectades a la xarxa, de l'institut per a la diversificació i estalvi de l'energia (IDAE).
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de Riscos Laborals.
- Reial decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Guia tècnica per l'avaluació i prevenció dels riscos relatius a la utilització de llocs de treball.
- Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric.
- Decret legislatiu 1/2005, de 26 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'urbanisme.
- Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge.
- Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Normativa municipal vigent per part de l'Ajuntament on s'executa la instal·lació.
- Condicions imposades pels organismes públics afectats.
- Condicionats que puguin ser emesos per organismes afectats per les instal·lacions.

4.- SOLUCIÓ PROPOSADA

Edifici 1

En aquest cas es tracta de la instal·lació d'un Generador amb mòduls fotovoltaics per autoconsum, els mòduls es preveu col·locar en coberta (suport de formigó tipus Solarbloc sobre coberta plana) i la resta de la instal·lació en el interior de l'edifici.

Es col·locaran diferents quadres elèctrics on s'instal·laran els dispositius generals de protecció de cadascuna de les línies derivades, amb senyalització de les zones que cobreix cadascun ja siguin en corrent continua o corrent alterna, quedant tot plasmat en els esquemes adjunts al present projecte.

Les línies existents que es projecten realitzar i les seves proteccions queden especificades en l'esquema elèctric adjunt.

Edifici 2

En aquest cas es tracta de la instal·lació d'un Generador amb mòduls fotovoltaics per autoconsum, els mòduls es preveu col·locar en coberta (suport metàl·lic tipus coplanar sobre coberta inclinada) i la resta de la instal·lació en el interior de l'edifici.

Es col·locaran diferents quadres elèctrics on s'instal·laran els dispositius generals de protecció de cadascuna de les línies derivades, amb senyalització de les zones que cobreix cadascun ja siguin en corrent continua o corrent alterna, quedant tot plasmat en els esquemes adjunts al present projecte.

Les línies existents que es projecten realitzar i les seves proteccions queden especificades en l'esquema elèctric adjunt.

Edifici 3

En aquest cas es tracta de la instal·lació d'un Generador amb mòduls fotovoltaics per autoconsum, els mòduls es preveu col·locar en coberta (suport de formigó tipus Solarbloc sobre coberta plana) i la resta de la instal·lació en el interior de l'edifici.

Es col·locaran diferents quadres elèctrics on s'instal·laran els dispositius generals de protecció de cadascuna de les línies derivades, amb senyalització de les zones que cobreix cadascun ja siguin en corrent continua o corrent alterna, quedant tot plasmat en els esquemes adjunts al present projecte.

Les línies existents que es projecten realitzar i les seves proteccions queden especificades en l'esquema elèctric adjunt.

Edifici 4

En aquest cas es tracta de la instal·lació d'un Generador amb mòduls fotovoltaics per autoconsum, els mòduls es preveu col·locar en coberta (suport metàl·lic tipus coplanar sobre coberta inclinada) i la resta de la instal·lació en el interior de l'edifici.

Es col·locaran diferents quadres elèctrics on s'instal·laran els dispositius generals de protecció de cadascuna de les línies derivades, amb senyalització de les zones que cobreix cadascun ja siguin en corrent continua o corrent alterna, quedant tot plasmat en els esquemes adjunts al present projecte.

Les línies existents que es projecten realitzar i les seves proteccions queden especificades en l'esquema elèctric adjunt.

Edifici 5

En aquest cas es tracta de la instal·lació d'un Generador amb mòduls fotovoltaics per autoconsum, els mòduls es preveu col·locar en una marquesina (suport metàl·lic tipus coplanar sobre coberta inclinada) i la resta de la instal·lació en el interior de l'edifici destinat a la ubicació dels diferents elements.

Es col·locaran diferents quadres elèctrics on s'instal·laran els dispositius generals de protecció de cadascuna de les línies derivades, amb senyalització de les zones que cobreix cadascun ja siguin en corrent continua o corrent alterna, quedant tot plasmat en els esquemes adjunts al present projecte.

Les línies existents que es projecten realitzar i les seves proteccions queden especificades en l'esquema elèctric adjunt.

4.1.- Orientació

Edifici 1

En aquest cas la instal·lació es troba situada en:

- Població: La Granja d'Escarp (Lleida)
- Carrer: Plaça Major, 3. 25.185 La Granja d'Escarp (Lleida).
- Latitud: 41,418346
- Longitud: 0,352096
- Orientació mòduls:
 - Orientació α_1 : (-120) Sud-est. 3,35 kWp.
 - Inclinació β_1 : 15 °.
 - Orientació α_2 : (60) Sud-est. 3,35 kWp.
 - Inclinació β_2 : 15 °.

Edifici 2

En aquest cas la instal·lació es troba situada en:

- Població: La Granja d'Escarp (Lleida)
- Carrer: Barcelona, 19. 25.185 La Granja d'Escarp (Lleida).
- Latitud: 41,419077
- Longitud: 0,353798
- Orientació mòduls:
 - Orientació α_1 : (-15) Sud-est. 9,35 kWp.
 - Inclinació β_1 : 10 °.

Edifici 3

- Població: La Granja d'Escarp (Lleida)
- Carrer: Avinguda del Segre, 6. 25.185 La Granja d'Escarp (Lleida).
- Latitud: 41,419029
- Longitud: 0,352842
- Orientació mòduls:
 - Orientació α_1 : (-15) Sud-est. 7,70 kWp.
 - Inclinació β_1 : 30 °.

Edifici 4

- Població: La Granja d'Escarp (Lleida)
- Carrer: Plaça Nova 3.
- Latitud: 41,419539
- Longitud: 0,352726
- Orientació mòduls:
 - Orientació α_1 : (-10°) Sud-est. 8,80 kWp.
 - Inclinació β_1 : 10 °.

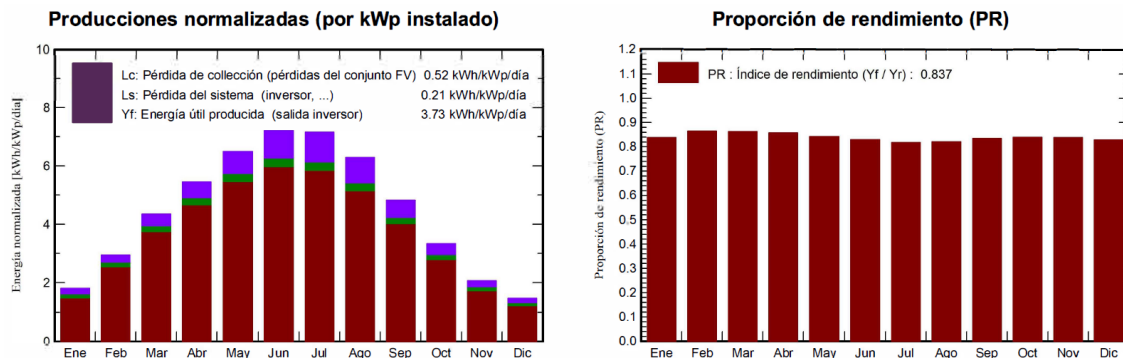
Edifici 5

- Població: La Granja d'Escarp (Lleida)
- Carrer: Zona Esportiva de La Granja d'Escarp
- Latitud: 41.415129
- Longitud: 0.349956
- Orientació mòduls:
 - Orientació α_1 : (-60°) Sud-est. 6,60 kWp.
 - Inclinació β_1 : 5 °.

4.2.- Taula d'Hores Solar Pic

L'hora solar pic (HSP) és una unitat que mesura la irradiació solar i es defineix com l'energia per unitat de superfície que es rebria amb una hipotètica irradiació solar constant de 1000 W / m².

En el nostre cas al disposar del lloc exacte on es pretén implantar els mòduls fotovoltaics es disposa de la següent taula HSP, les dades es seleccionen del "Sistema de Informació geogràfica fotovoltaica - mapa interactivo".



INCLINACIÓ	G (17)
	kWh/m²
GENER	56,1
FEBRER	82,8
MARÇ	135,6
ABRIL	164,8
MAIG	202,5
JUNY	217,6
JULIOL	223,0
AGOST	195,8
SETEMBRE	145,4
OCTUBRE	104,0
NOVEMBRE	62,3
DICEMBRE	46,5
ANY	1.636,3
Radiació global efectiva (mensual)	

Edifici 1

La coberta on s'implanten els diferents panells es plana i els panells s'instal·laran en una estructura de formigó Solarbloc sobre la mateixa coberta. Te una mateixa inclinació de 15° i dues orientacions de -120 ° Sud-est i de 60° sud-oest respectivament.

Edifici 2

La coberta on s'implanten els diferents panells es plana i els panells s'instal·laran en una estructura metàl·lica coplanar sobre la mateixa coberta. Te una inclinació de 10 ° i una orientació de -15° Sud-est.

Edifici 3

La coberta on s'implanten els diferents panells es plana i els panells s'instal·laran en una estructura de formigó Solarbloc sobre la mateixa coberta. Te una mateixa inclinació de 30° i una orientació de -15 ° Sud-est.

Edifici 4

La coberta on s'implanten els diferents panells es plana i els panells s'instal·laran en una estructura metàl·lica coplanar sobre la mateixa coberta. Te una inclinació de 10 ° i una orientació de 10° Sud-oest.

Edifici 5

La marquesina on s'implanten els diferents panells inclinada i s'instal·laran els panells sobre aquesta estructura per tal que facin de coberta. Te una inclinació de 5 ° i una orientació de -60° Sud-est.

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Ajuntament

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 7.70 kWp

La Granja d'Escarp - Spain



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:

18/07/24 15:52

con V7.4.2

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

La Granja d'Escarp

España

Situación

Latitud 41.42 °N

Longitud 0.35 °E

Altitud 85 m

Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

la Granja d'Escarp

Meteonorm 8.1 (1997-2017), Sat=71% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Planos fijos 2 orientaciones

Inclin./azimuts 10 / -120 °

10 / 60 °

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos

14 unidades

Pnom total

7.70 kWp

Inversores

Núm. de unidades

1.5 unidades

Pnom total

9.00 kWca

Proporción Pnom

0.856

Resumen de resultados

Energía producida 10484.92 kWh/año

Producción específica

1362 kWh/kWp/año

Proporción rend. PR

83.74 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	5
Diagrama de pérdida	6
Gráficos predefinidos	7



PVsyst V7.4.2

VCO, Fecha de simulación:
18/07/24 15:52
con V7.4.2

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Orientación

Planos fijos 2 orientaciones
Inclin./azimuts 10 / -120 °
10 / 60 °

Configuración de cobertizos

Sin escena 3D definida

Modelos usados

Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante JA Solar
Modelo JAM72-S30-550-MR
(Base de datos PVsyst original)
Unidad Nom. Potencia 550 Wp
Número de módulos FV 14 unidades
Nominal (STC) 7.70 kWp

Inversor

Fabricante Huawei Technologies
Modelo SUN2000-6KTL-M1-400V
(Base de datos PVsyst original)
Unidad Nom. Potencia 6.00 kWca
Número de inversores 1.5 unidades
Potencia total 9.0 kWca

Conjunto #1 - Generador FV

Orientación #1
Inclinación/Azimut 10/-120 °
Número de módulos FV 7 unidades
Nominal (STC) 3850 Wp
Módulos 1 cadenas x 7 En serie

Número de inversores 1 unidad
Potencia total 6.0 kWca

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 3534 Wp
U mpp 266 V
I mpp 13 A

Voltaje de funcionamiento 140-980 V
Potencia máx. (=>47°C) 6.60 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 0.64
Reparto de potencia en este inversor

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Orientación #2
Inclinación/Azimut 10/60 °
Número de módulos FV 7 unidades
Nominal (STC) 3850 Wp
Módulos 1 cadenas x 7 En serie

Número de inversores 1 * MPPT 50% 0.5 unidad
Potencia total 3.0 kWca

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 3534 Wp
U mpp 266 V
I mpp 13 A

Voltaje de funcionamiento 140-980 V
Potencia máx. (=>47°C) 6.60 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 1.28

Potencia FV total

Nominal (STC) 8 kWp
Total 14 módulos
Área del módulo 36.2 m²

Potencia total del inversor

Potencia total 9 kWca
Núm. de inversores 2 unidades
0.5 No utilizado
Proporción Pnom 0.86



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:

18/07/24 15:52

con V7.4.2

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global 330 mΩ
Res. de cableado global 165 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Conjunto #1 - Generador FV

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	30°	50°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.999	0.953	0.910	0.853	0.725	0.448	0.000



Proyecto: Ajuntament

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:

18/07/24 15:52

con V7.4.2

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida

10484.92 kWh/año

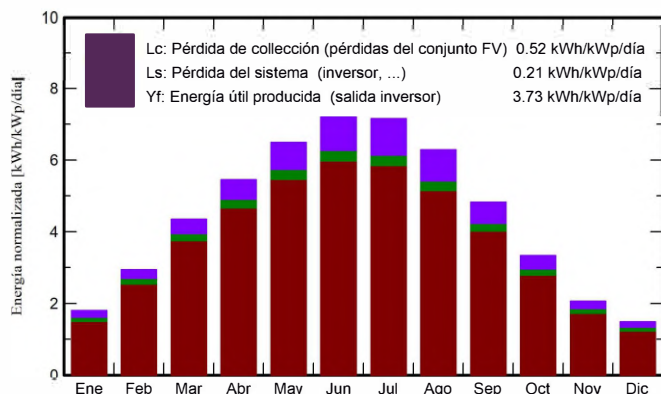
Producción específica

1362 kWh/kWp/año

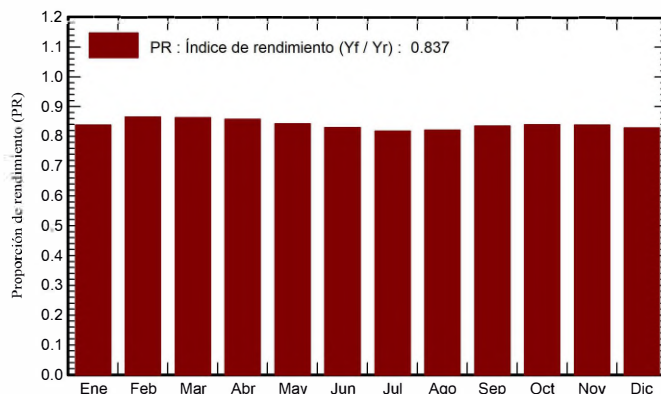
Proporción rend. PR

83.74 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	56.1	23.71	7.17	55.6	52.3	387	359	0.838
Febrero	82.8	33.98	8.79	82.3	79.2	582	548	0.865
Marzo	135.6	46.21	12.54	134.8	131.5	944	895	0.863
Abril	164.8	61.74	15.25	163.6	160.5	1135	1080	0.857
Mayo	202.5	76.05	19.38	201.2	197.7	1372	1305	0.842
Junio	217.6	81.37	23.95	216.3	212.8	1449	1380	0.829
Julio	223.0	73.91	26.59	221.8	218.3	1466	1396	0.818
Agosto	195.8	68.86	26.17	194.7	191.3	1294	1231	0.821
Septiembre	145.4	53.28	21.99	144.6	141.4	980	929	0.835
Octubre	104.0	38.30	17.93	103.3	100.2	709	668	0.839
Noviembre	62.3	30.27	11.33	61.8	58.8	429	399	0.838
Diciembre	46.5	25.04	7.48	46.1	43.3	320	294	0.828
Año	1636.3	612.71	16.60	1626.2	1587.2	11068	10485	0.837

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

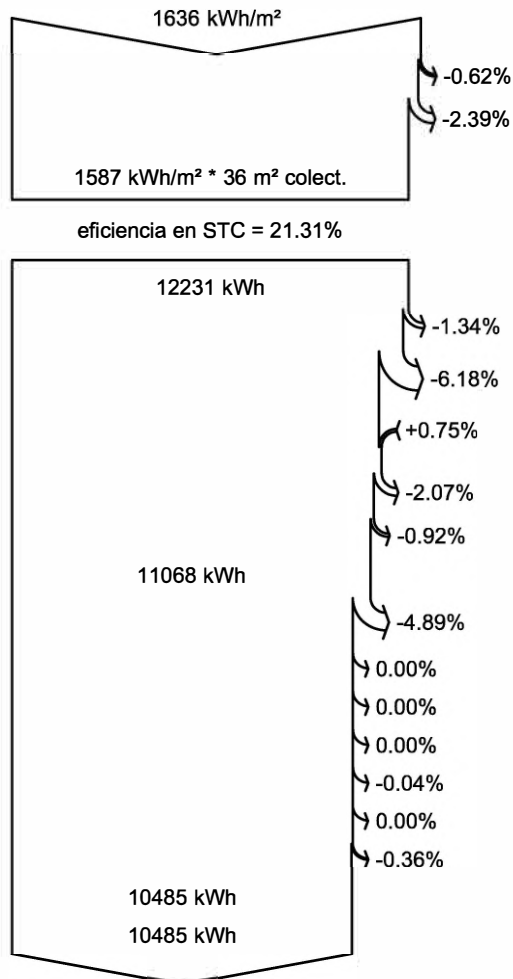
PR Proporción de rendimiento



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
18/07/24 15:52
con V7.4.2

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red



PVsyst V7.4.2

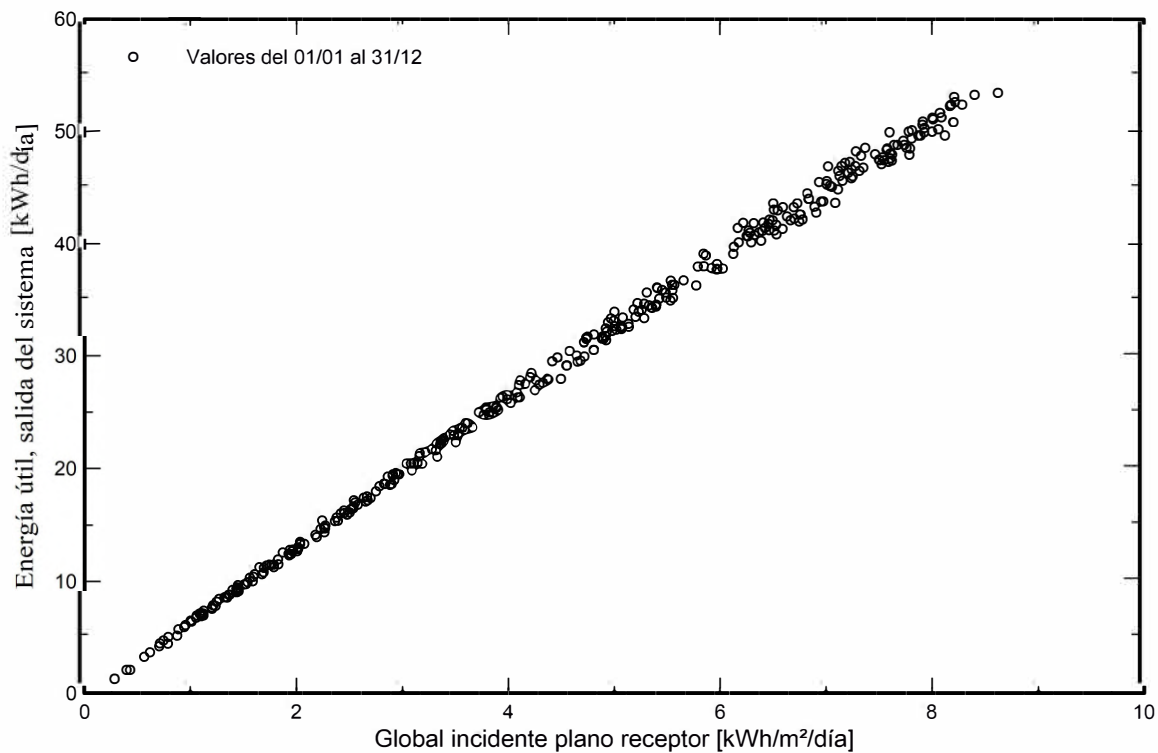
VC0, Fecha de simulación:

18/07/24 15:52

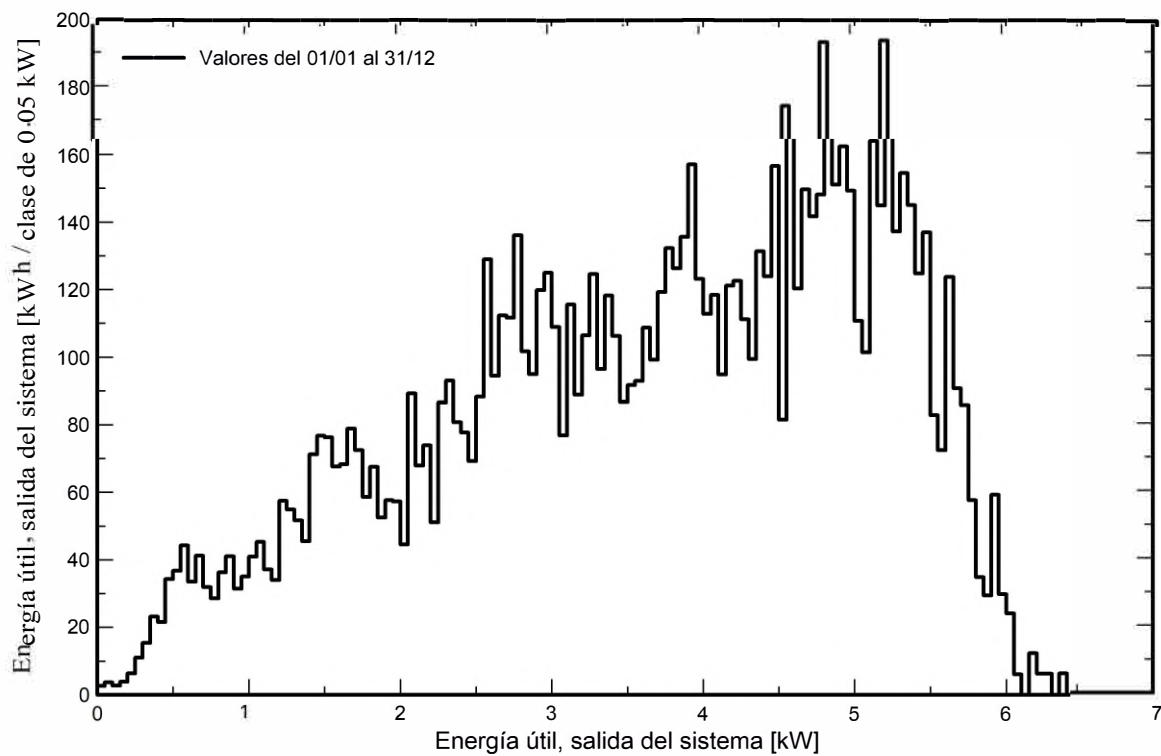
con V7.4.2

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Escola

Variante: Escola

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 9.35 kWp

La Granja d'Escarp - Spain



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

La Granja d'Escarp
España

Situación

Latitud 41.41 °N
Longitud 0.35 °E
Altitud 76 m
Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

la Granja d'Escarp
Meteonorm 8.1 (1997-2017), Sat=71% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV

Plano fijo
Inclinación/Azimut 10 / -15 °

Sin escena 3D definida, sin sombras

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos 17 unidades
Pnom total 9.35 kWp

Inversores

Núm. de unidades 1 unidad
Pnom total 8.00 kWca
Proporción Pnom 1.169

Resumen de resultados

Energía producida 14025.29 kWh/año Producción específica 1500 kWh/kWp/año Proporción rend. PR 85.07 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	5
Diagrama de pérdida	6
Gráficos predefinidos	7



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo

Inclinación/Azimet 10 / -15 °

Configuración de cobertizos

Sin escena 3D definida

Modelos usados

Transposición Perez

Difuso Perez, Meteoronorm

Circunsolar separado

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Conjunto #1 - MPPT1

Módulo FV

Fabricante

Jinkosolar

Modelo

JKM-550M-72HL4

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 550 Wp

Número de módulos FV 9 unidades

Nominal (STC) 4950 Wp

Módulos 1 cadenas x 9 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 4521 Wp

U mpp 337 V

I mpp 13 A

Inversor

Fabricante

Huawei Technologies

Modelo

SUN2000-8KTL-M1-400V

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 8.00 kWca

Número de inversores 1 * MPPT 50% 0.5 unidad

Potencia total 4.0 kWca

Voltaje de funcionamiento 140-980 V

Potencia máx. (=>52°C) 8.80 kWca

Proporción Pnom (CC:CA) 1.24

Conjunto #2 - MPPT2

Módulo FV

Fabricante

Jinkosolar

Modelo

JKM-550M-72HL4

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 550 Wp

Número de módulos FV 8 unidades

Nominal (STC) 4400 Wp

Módulos 1 cadenas x 8 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 4019 Wp

U mpp 300 V

I mpp 13 A

Inversor

Fabricante

Huawei Technologies

Modelo

SUN2000-8KTL-M2-400V

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 8.00 kWca

Número de inversores 1 * MPPT 50% 0.5 unidad

Potencia total 4.0 kWca

Voltaje de funcionamiento 160-950 V

Potencia máx. (=>60°C) 8.80 kWca

Proporción Pnom (CC:CA) 1.10

Potencia FV total

Nominal (STC) 9 kWp

Total 17 módulos

Área del módulo 43.8 m²

Potencia total del inversor

Potencia total 8 kWca

Número de inversores 1 unidad

Proporción Pnom 1.17

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida

-0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida

2.0 % en MPP

**PVsyst V7.4.2**

VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Proyecto: Escola

Variante: Escola

Pérdidas del conjunto**Factor de pérdida IAM**Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, $n(\text{vidrio})=1.526$, $n(\text{AR})=1.290$

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

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global 10 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #1 - MPPT1

Res. conjunto global 417 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #2 - MPPT2

Res. conjunto global 371 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 14025.29 kWh/año

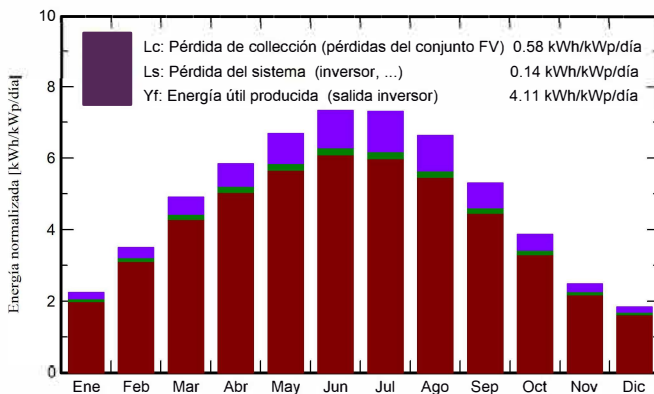
Producción específica

1500 kWh/kWp/año

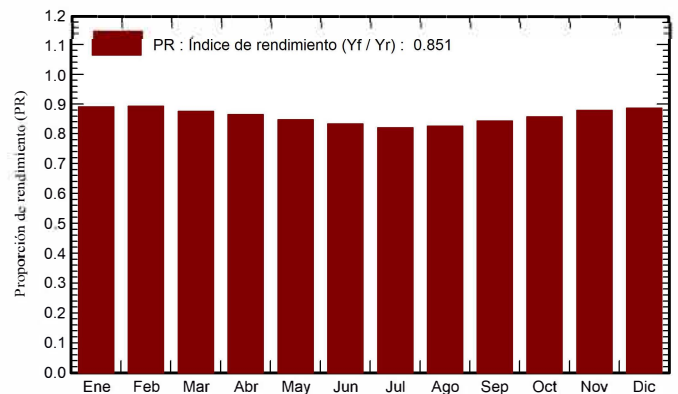
Proporción rend. PR

85.07 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	56.1	23.71	7.17	69.5	66.3	602	578	0.891
Febrero	82.8	33.98	8.79	97.8	94.3	845	816	0.893
Marzo	135.6	46.21	12.54	152.0	147.8	1286	1244	0.876
Abril	164.8	61.74	15.25	175.1	170.7	1463	1416	0.865
Mayo	202.5	76.05	19.38	207.1	202.0	1696	1642	0.848
Junio	217.6	81.37	23.95	219.9	214.6	1766	1711	0.832
Julio	223.0	73.91	26.59	226.6	221.2	1793	1736	0.820
Agosto	195.8	68.86	26.17	205.4	200.7	1638	1585	0.825
Septiembre	145.4	53.28	21.99	158.9	154.5	1295	1252	0.843
Octubre	104.0	38.30	17.93	119.6	115.9	994	959	0.858
Noviembre	62.3	30.27	11.33	74.5	71.3	637	612	0.879
Diciembre	46.5	25.04	7.48	57.0	54.2	493	472	0.887
Año	1636.3	612.71	16.60	1763.3	1713.4	14508	14025	0.851

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

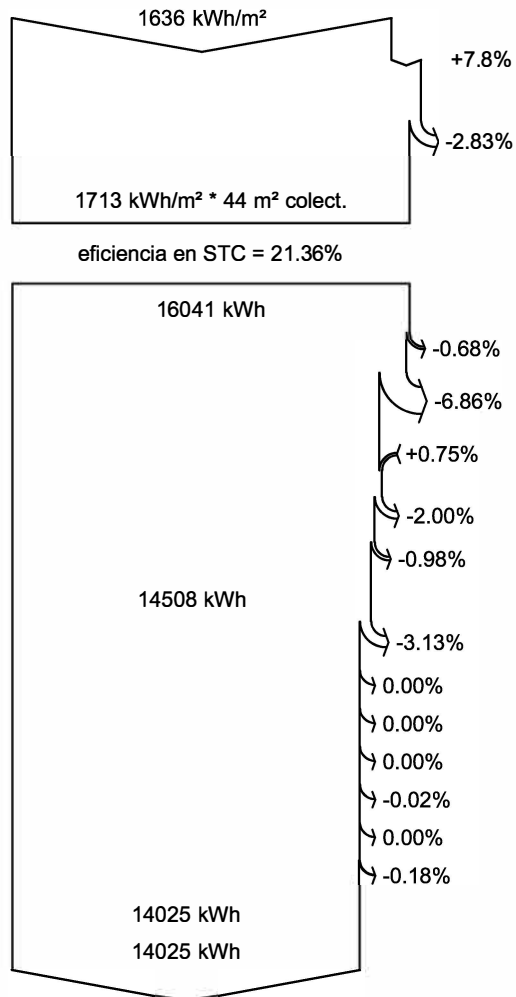
PR Proporción de rendimiento



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

Pérdida de desajuste de conjunto de módulos

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

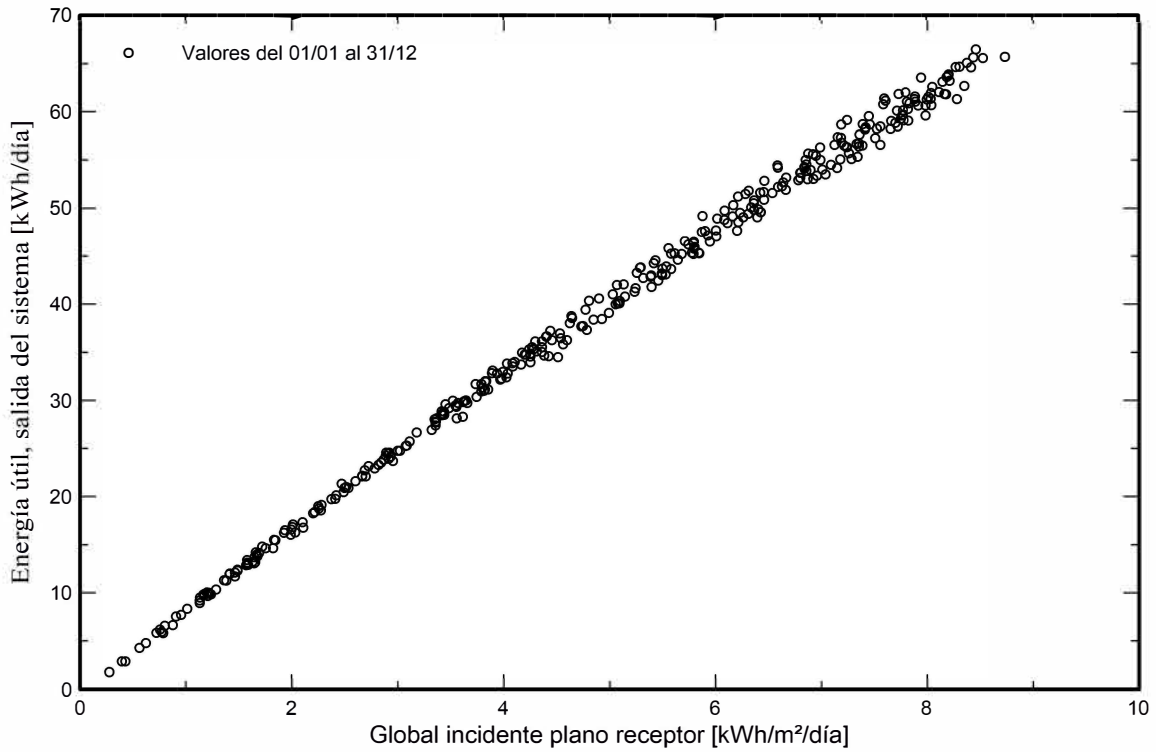


PVsyst V7.4.2

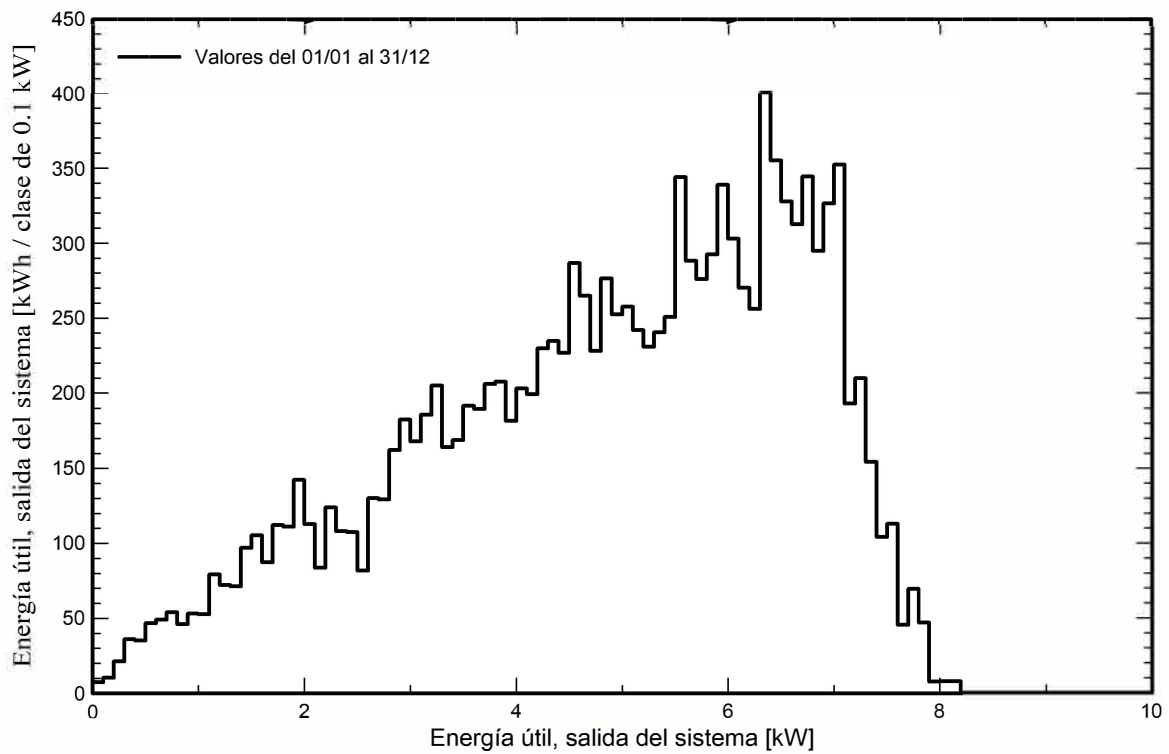
VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Escola

Variante: Escola

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 9.35 kWp

La Granja d'Escarp - Spain



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

La Granja d'Escarp
España

Situación

Latitud 41.41 °N
Longitud 0.35 °E
Altitud 76 m
Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

la Granja d'Escarp
Meteonorm 8.1 (1997-2017), Sat=71% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV

Plano fijo
Inclinación/Azimut 10 / -15 °

Sin escena 3D definida, sin sombras

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos 17 unidades
Pnom total 9.35 kWp

Inversores

Núm. de unidades 1 unidad
Pnom total 8.00 kWca
Proporción Pnom 1.169

Resumen de resultados

Energía producida 14025.29 kWh/año Producción específica 1500 kWh/kWp/año Proporción rend. PR 85.07 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	5
Diagrama de pérdida	6
Gráficos predefinidos	7



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo

Inclinación/Azimet 10 / -15 °

Configuración de cobertizos

Sin escena 3D definida

Modelos usados

Transposición Perez

Difuso Perez, Meteoronorm

Circunsolar separado

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Conjunto #1 - MPPT1

Módulo FV

Fabricante

Jinkosolar

Modelo

JKM-550M-72HL4

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 550 Wp

Número de módulos FV 9 unidades

Nominal (STC) 4950 Wp

Módulos 1 cadenas x 9 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 4521 Wp

U mpp 337 V

I mpp 13 A

Inversor

Fabricante

Huawei Technologies

Modelo

SUN2000-8KTL-M1-400V

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 8.00 kWca

Número de inversores 1 * MPPT 50% 0.5 unidad

Potencia total 4.0 kWca

Voltaje de funcionamiento 140-980 V

Potencia máx. (=>52°C) 8.80 kWca

Proporción Pnom (CC:CA) 1.24

Conjunto #2 - MPPT2

Módulo FV

Fabricante

Jinkosolar

Modelo

JKM-550M-72HL4

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 550 Wp

Número de módulos FV 8 unidades

Nominal (STC) 4400 Wp

Módulos 1 cadenas x 8 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 4019 Wp

U mpp 300 V

I mpp 13 A

Inversor

Fabricante

Huawei Technologies

Modelo

SUN2000-8KTL-M2-400V

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 8.00 kWca

Número de inversores 1 * MPPT 50% 0.5 unidad

Potencia total 4.0 kWca

Voltaje de funcionamiento 160-950 V

Potencia máx. (=>60°C) 8.80 kWca

Proporción Pnom (CC:CA) 1.10

Potencia FV total

Nominal (STC) 9 kWp

Total 17 módulos

Área del módulo 43.8 m²

Potencia total del inversor

Potencia total 8 kWca

Número de inversores 1 unidad

Proporción Pnom 1.17

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida

-0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida

2.0 % en MPP

**PVsyst V7.4.2**

VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Proyecto: Escola

Variante: Escola

Pérdidas del conjunto**Factor de pérdida IAM**Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, $n(\text{vidrio})=1.526$, $n(\text{AR})=1.290$

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

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global 10 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #1 - MPPT1

Res. conjunto global 417 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #2 - MPPT2

Res. conjunto global 371 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 14025.29 kWh/año

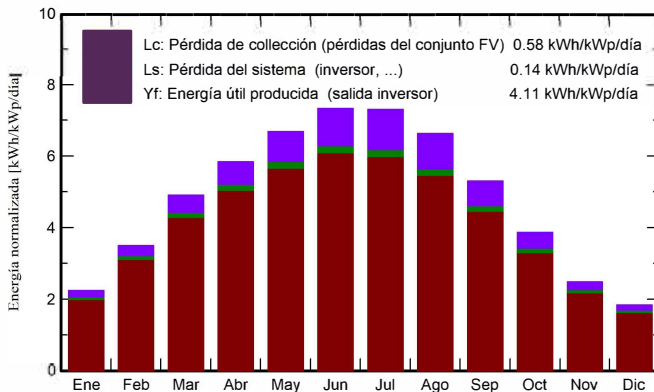
Producción específica

1500 kWh/kWp/año

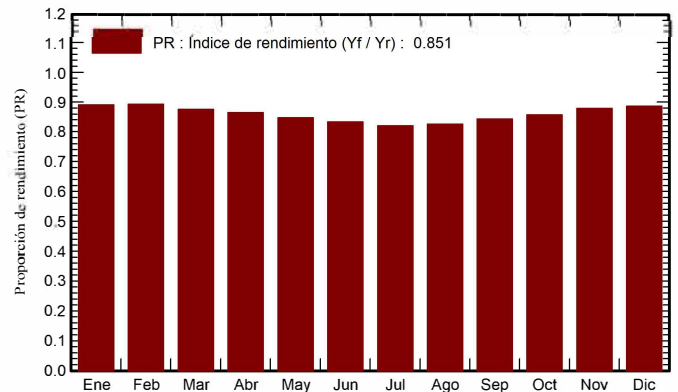
Proporción rend. PR

85.07 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	56.1	23.71	7.17	69.5	66.3	602	578	0.891
Febrero	82.8	33.98	8.79	97.8	94.3	845	816	0.893
Marzo	135.6	46.21	12.54	152.0	147.8	1286	1244	0.876
Abril	164.8	61.74	15.25	175.1	170.7	1463	1416	0.865
Mayo	202.5	76.05	19.38	207.1	202.0	1696	1642	0.848
Junio	217.6	81.37	23.95	219.9	214.6	1766	1711	0.832
Julio	223.0	73.91	26.59	226.6	221.2	1793	1736	0.820
Agosto	195.8	68.86	26.17	205.4	200.7	1638	1585	0.825
Septiembre	145.4	53.28	21.99	158.9	154.5	1295	1252	0.843
Octubre	104.0	38.30	17.93	119.6	115.9	994	959	0.858
Noviembre	62.3	30.27	11.33	74.5	71.3	637	612	0.879
Diciembre	46.5	25.04	7.48	57.0	54.2	493	472	0.887
Año	1636.3	612.71	16.60	1763.3	1713.4	14508	14025	0.851

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

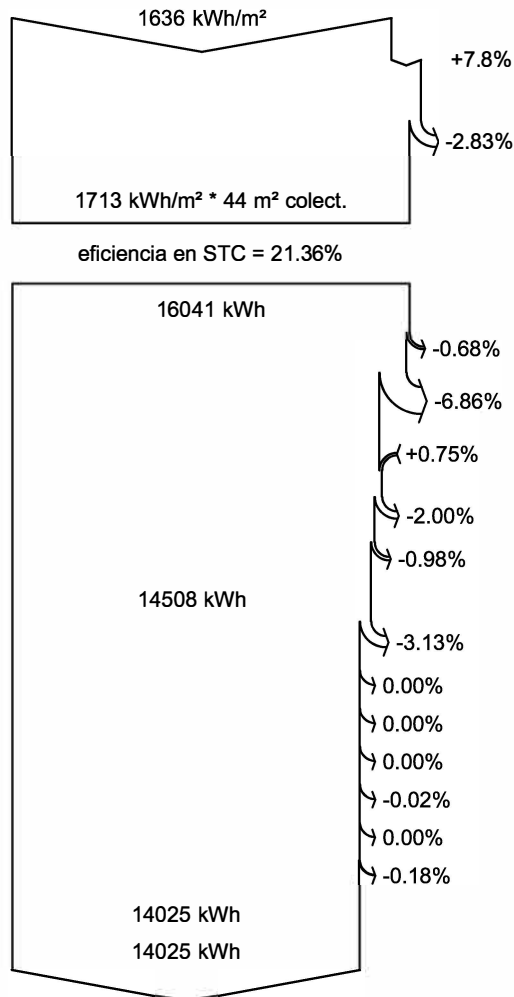
PR Proporción de rendimiento



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

Pérdida de desajuste de conjunto de módulos

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

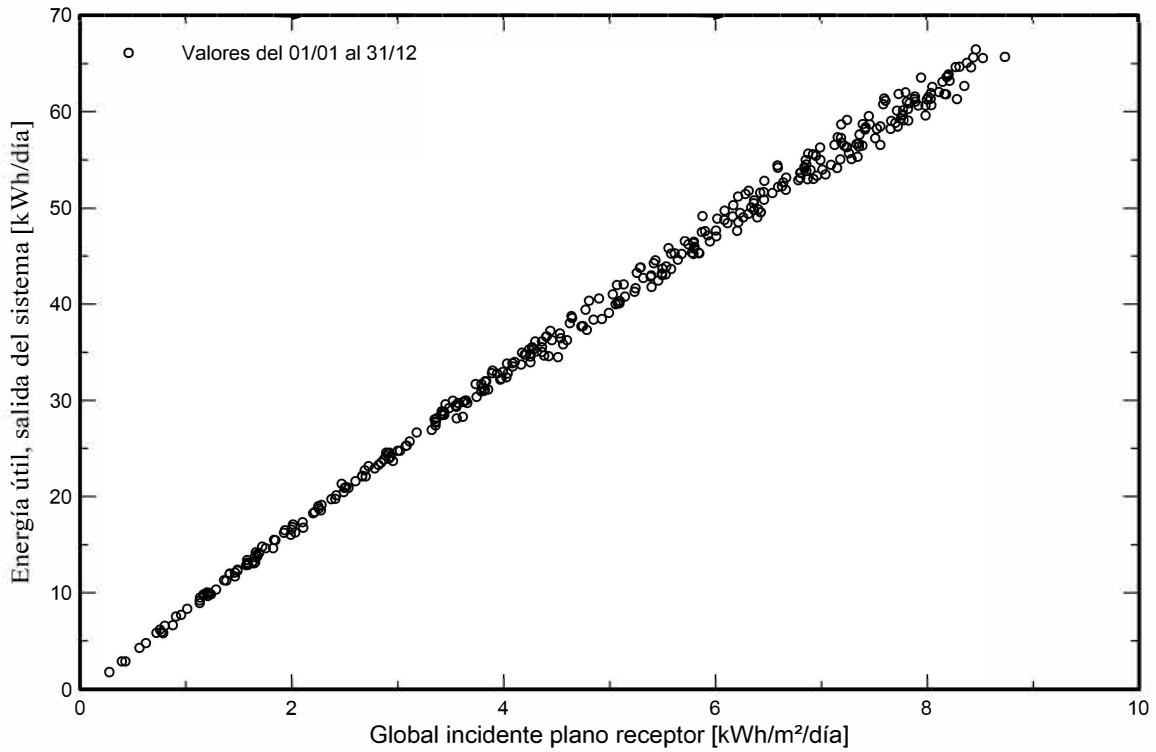


PVsyst V7.4.2

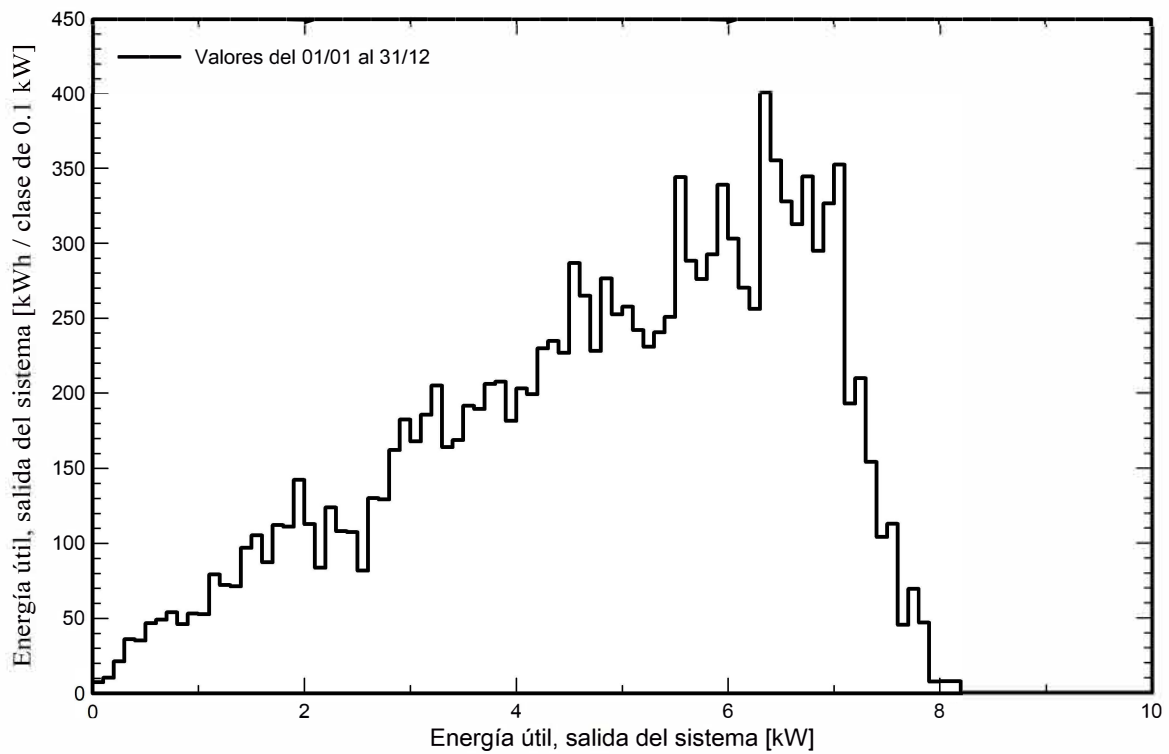
VC0, Fecha de simulación:
06/08/24 21:58
con V7.4.2

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Local Social

Variante: Local Social

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 8.80 kWp

La Granja d'Escarp - Spain



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:

12/08/24 19:21

con V7.4.2

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

La Granja d'Escarp

España

Situación

Latitud 41.41 °N

Longitud 0.35 °E

Altitud 76 m

Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

la Granja d'Escarp

Meteonorm 8.1 (1997-2017), Sat=71% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Plano fijo

Inclinación/Azimut 10 / -10 °

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos

16 unidades

Pnom total

8.80 kWp

Inversores

Núm. de unidades

1 unidad

Pnom total

8.00 kWca

Proporción Pnom

1.100

Resumen de resultados

Energía producida 13132.62 kWh/año

Producción específica

1492 kWh/kWp/año

Proporción rend. PR

84.51 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	5
Diagrama de pérdida	6
Gráficos predefinidos	7



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
12/08/24 19:21
con V7.4.2

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo

Inclinación/Azimut 10 / -10 °

Configuración de cobertizos

Sin escena 3D definida

Modelos usados

Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante

Jinkosolar

Modelo

JKM-550M-72HL4

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia

550 Wp

Número de módulos FV

16 unidades

Nominal (STC)

8.80 kWp

Conjunto #1 - MPPT1

Número de módulos FV

8 unidades

Nominal (STC)

4400 Wp

Módulos

1 cadenas x 8 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp

4019 Wp

U mpp

300 V

I mpp

13 A

Conjunto #2 - MPPT2

Número de módulos FV

8 unidades

Nominal (STC)

4400 Wp

Módulos

1 cadenas x 8 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp

4019 Wp

U mpp

300 V

I mpp

13 A

Potencia FV total

Nominal (STC)

9 kWp

Total

16 módulos

Área del módulo

41.3 m²

Inversor

Fabricante

Huawei Technologies

Modelo

SUN2000-8KTL-M1-400V

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia

8.00 kWca

Número de inversores

1 unidad

Potencia total

8.0 kWca

Número de inversores

1 * MPPT 50% 0.5 unidad

Potencia total

4.0 kWca

Voltaje de funcionamiento

140-980 V

Potencia máx. (=>52°C)

8.80 kWca

Proporción Pnom (CC:CA)

1.10

Número de inversores

1 * MPPT 50% 0.5 unidad

Potencia total

4.0 kWca

Voltaje de funcionamiento

140-980 V

Potencia máx. (=>52°C)

8.80 kWca

Proporción Pnom (CC:CA)

1.10

Potencia total del inversor

Potencia total

8 kWca

Número de inversores

1 unidad

Proporción Pnom

1.10

Sin reparto de potencia

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global 371 mΩ

Res. de cableado global 185 mΩ

Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:

12/08/24 19:21

con V7.4.2

Proyecto: Local Social

Variante: Local Social

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, $n(\text{vidrio})=1.526$, $n(\text{AR})=1.290$

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



PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:

12/08/24 19:21

con V7.4.2

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida

13132.62 kWh/año

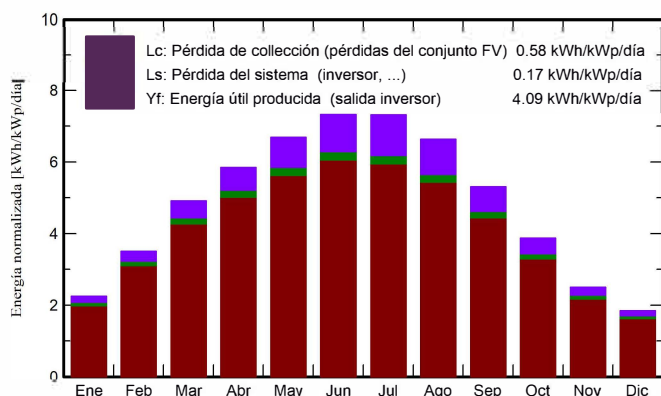
Producción específica

1492 kWh/kWp/año

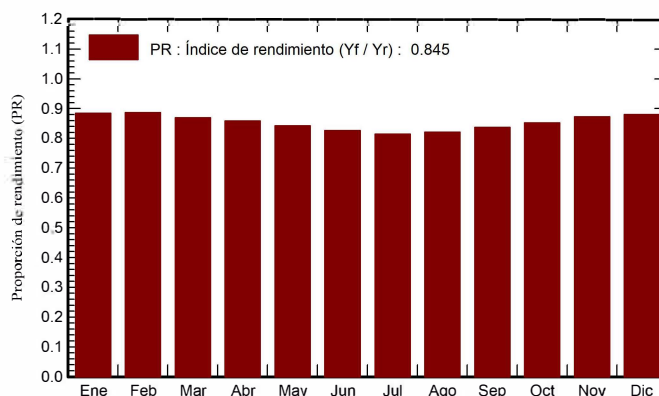
Proporción rend. PR

84.51 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	56.1	23.71	7.17	69.7	66.6	569	543	0.885
Febrero	82.8	33.98	8.79	98.0	94.6	798	765	0.887
Marzo	135.6	46.21	12.54	152.3	148.1	1213	1166	0.870
Abril	164.8	61.74	15.25	175.3	170.8	1377	1325	0.859
Mayo	202.5	76.05	19.38	207.2	202.0	1596	1535	0.842
Junio	217.6	81.37	23.95	219.9	214.5	1661	1599	0.827
Julio	223.0	73.91	26.59	226.7	221.2	1688	1624	0.814
Agosto	195.8	68.86	26.17	205.5	200.8	1542	1484	0.820
Septiembre	145.4	53.28	21.99	159.2	154.8	1221	1173	0.837
Octubre	104.0	38.30	17.93	120.0	116.3	938	900	0.852
Noviembre	62.3	30.27	11.33	74.8	71.7	603	575	0.873
Diciembre	46.5	25.04	7.48	57.2	54.5	466	443	0.880
Año	1636.3	612.71	16.60	1765.8	1716.0	13672	13133	0.845

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento



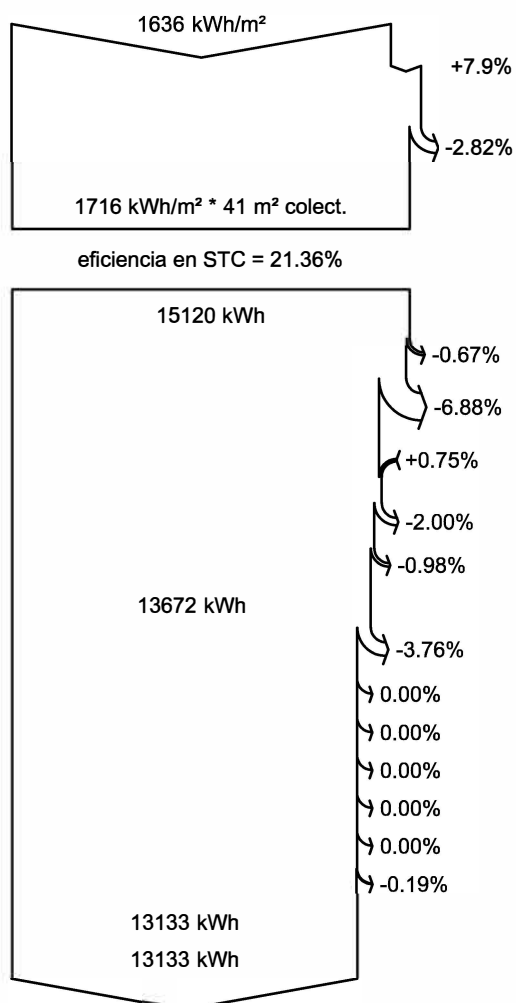
PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:

12/08/24 19:21

con V7.4.2

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

Pérdida de desajuste de conjunto de módulos

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red



PVsyst V7.4.2

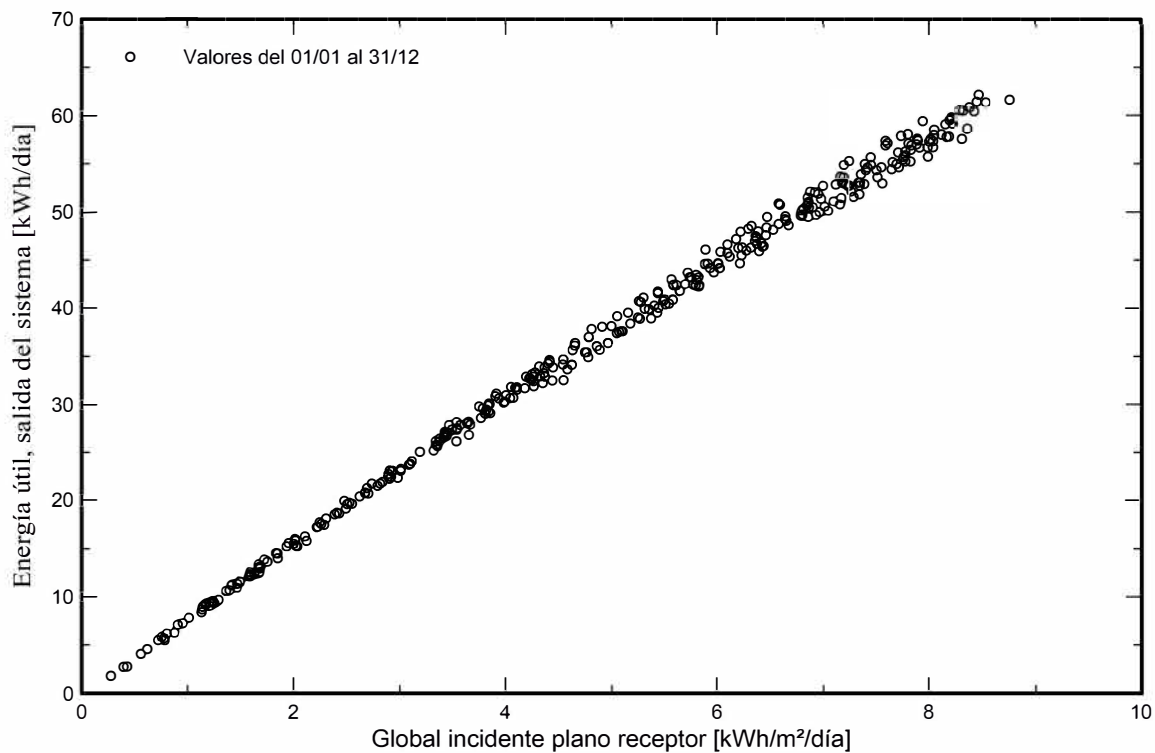
VC0, Fecha de simulación:

12/08/24 19:21

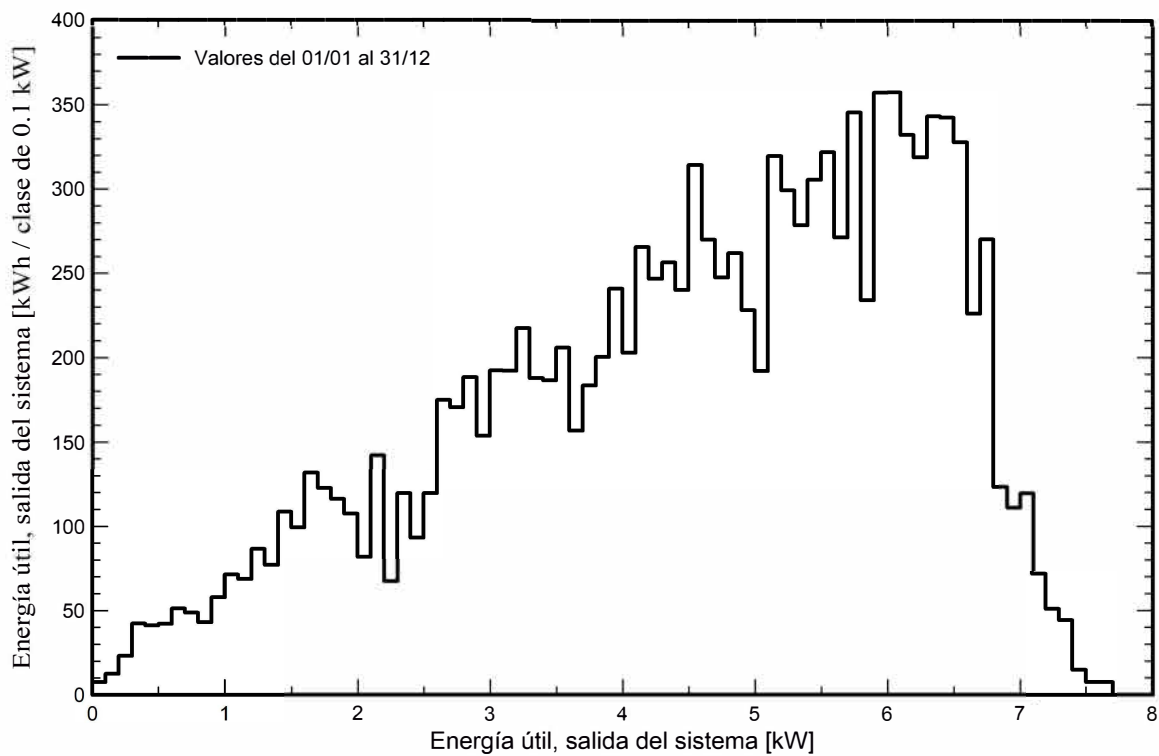
con V7.4.2

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Zona Esportiva

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 6.60 kWp

La Granja d'Escarp - Spain



Proyecto: Zona Esportiva

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:

23/10/24 22:20

con V7.4.2

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

La Granja d'Escarp

España

Situación

Latitud 41.42 °N

Longitud 0.35 °E

Altitud 79 m

Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

la Granja d'Escarp

Meteonorm 8.1 (1997-2017), Sat=73% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Plano fijo

Inclinación/Azimet 5 / -60 °

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos

12 unidades

Pnom total

6.60 kWp

Inversores

Núm. de unidades

1 unidad

Pnom total

6.00 kWca

Proporción Pnom

1.100

Resumen de resultados

Energía producida 9205.19 kWh/año

Producción específica

1395 kWh/kWp/año

Proporción rend. PR

83.50 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos predefinidos	6
Diagrama unifilar	7



Proyecto: Zona Esportiva

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
23/10/24 22:20
con V7.4.2

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo

Inclinación/Azimut 5 / -60 °

Configuración de cobertizos

Sin escena 3D definida

Modelos usados

Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante

Jinkosolar

Modelo

JKM-550M-72HL4

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 550 Wp

Número de módulos FV 12 unidades

Nominal (STC) 6.60 kWp

Módulos 2 cadena x 6 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 6.03 kWp

U mpp 225 V

I mpp 27 A

Potencia FV total

Nominal (STC) 7 kWp

Total 12 módulos

Área del módulo 30.9 m²

Inversor

Fabricante

Huawei Technologies

Modelo

SUN2000-6KTL-M1-400V

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 6.00 kWca

Número de inversores 2 * MPPT 50% 1 unidad

Potencia total 6.0 kWca

Voltaje de funcionamiento 140-980 V

Potencia máx. (=>47°C) 6.60 kWca

Proporción Pnom (CC:CA) 1.10

No hay reparto de potencia entre MPPTs

Potencia total del inversor

Potencia total 6 kWca

Número de inversores 1 unidad

Proporción Pnom 1.10

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global 139 mΩ

Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Factor de pérdida IAM

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

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



Proyecto: Zona Esportiva

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:

23/10/24 22:20

con V7.4.2

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida

9205.19 kWh/año

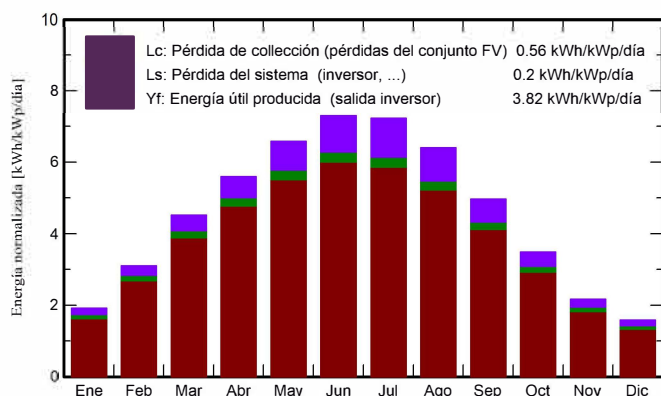
Producción específica

1395 kWh/kWp/año

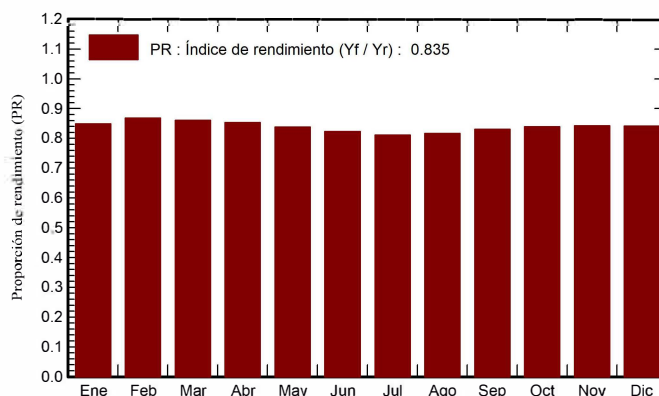
Proporción rend. PR

83.50 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	proporción
Enero	56.1	23.71	7.27	59.5	55.4	356	333	0.849
Febrero	82.7	34.07	8.89	86.8	82.6	525	497	0.868
Marzo	135.5	46.29	12.64	139.9	135.1	836	795	0.861
Abril	164.7	61.88	15.35	167.8	163.2	992	945	0.853
Mayo	202.3	76.12	19.48	204.1	198.8	1183	1128	0.838
Junio	217.4	81.55	23.95	218.8	213.7	1245	1189	0.823
Julio	222.9	74.15	26.59	224.1	218.7	1257	1200	0.811
Agosto	195.8	69.27	26.27	198.4	193.5	1120	1068	0.816
Septiembre	145.3	53.40	21.99	148.9	144.0	857	816	0.830
Octubre	104.0	38.36	17.93	108.0	103.7	632	598	0.839
Noviembre	62.3	30.31	11.43	65.1	61.0	386	362	0.843
Diciembre	46.5	25.13	7.59	49.0	45.6	293	272	0.842
Año	1635.4	614.24	16.66	1670.3	1615.2	9683	9205	0.835

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento



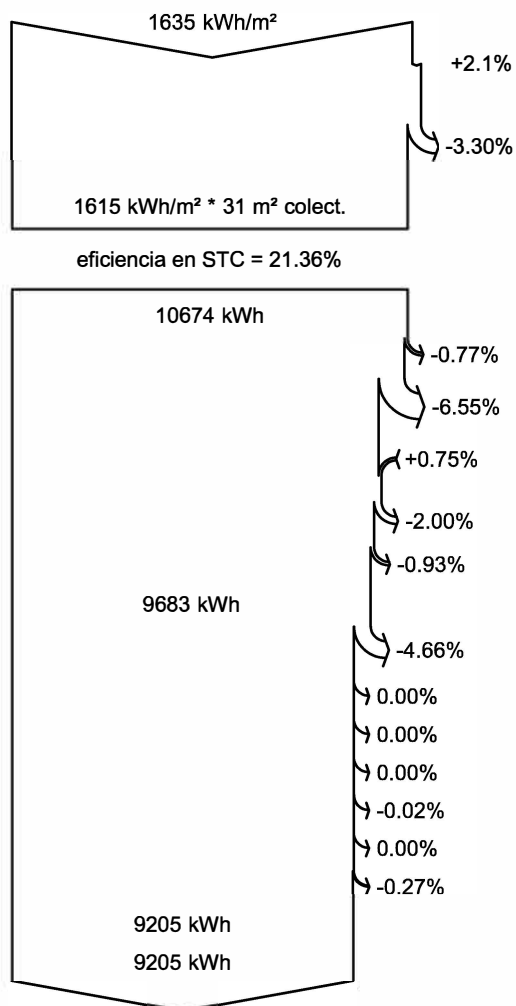
PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:

23/10/24 22:20

con V7.4.2

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

Pérdida de desajuste de conjunto de módulos

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red



PVsyst V7.4.2

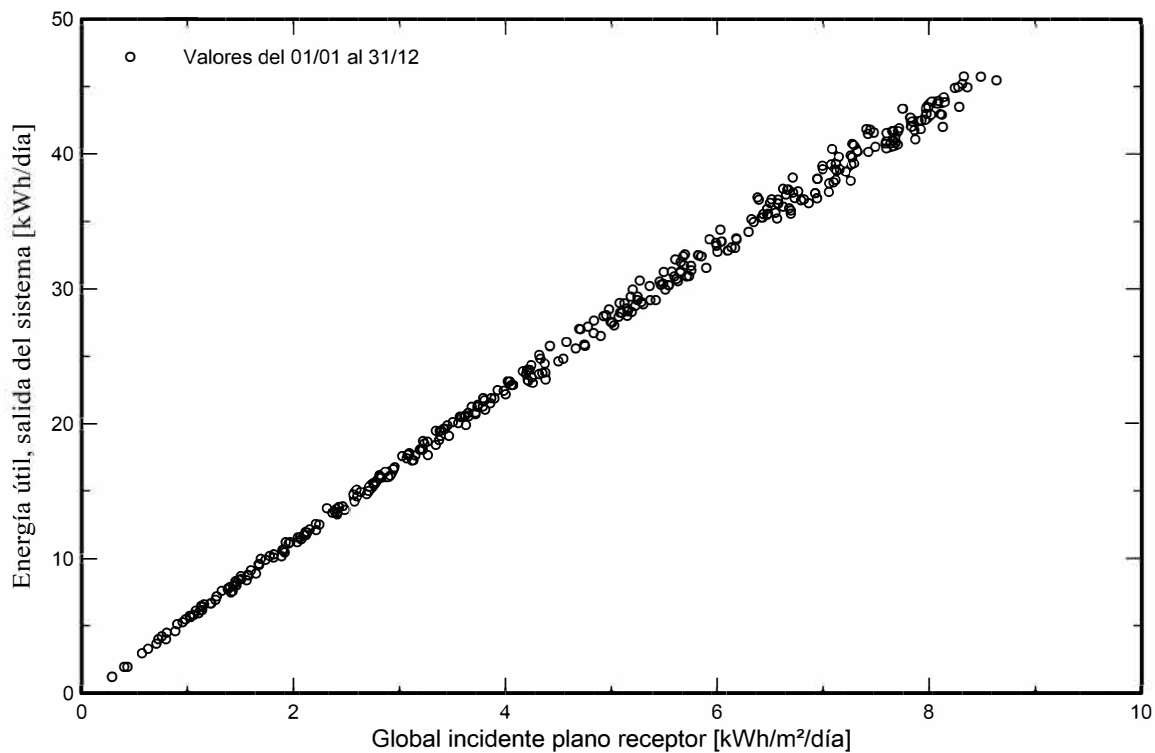
VC0, Fecha de simulación:

23/10/24 22:20

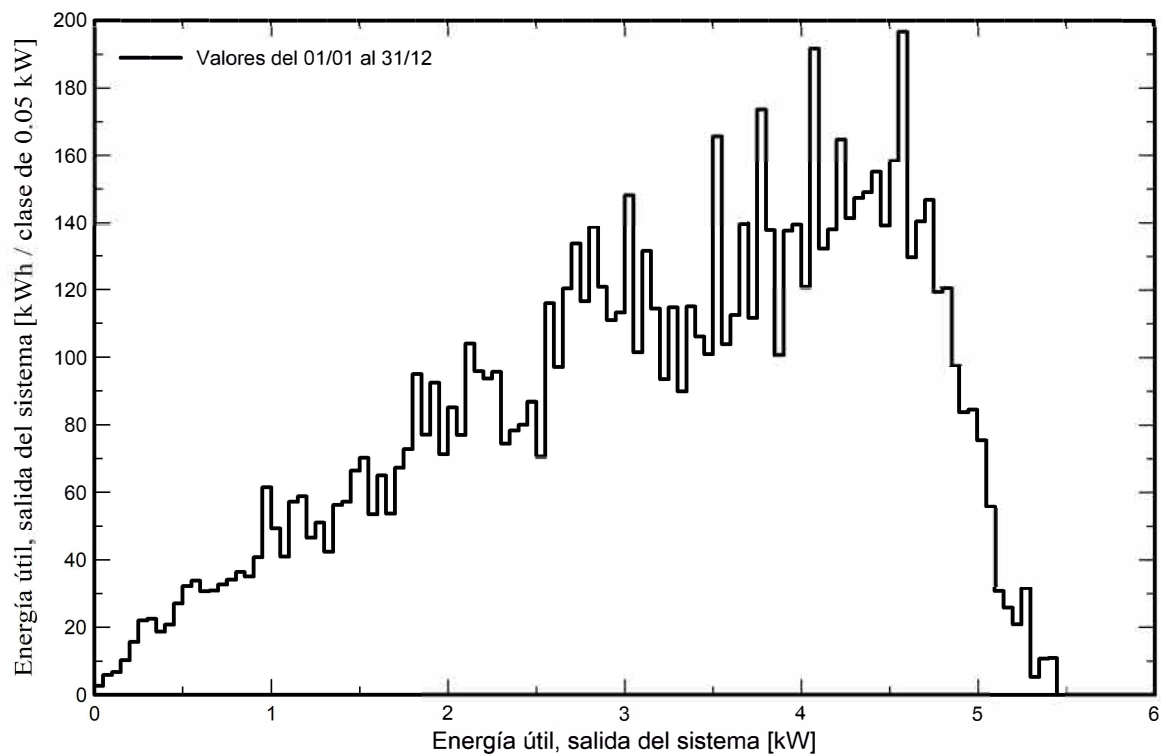
con V7.4.2

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema

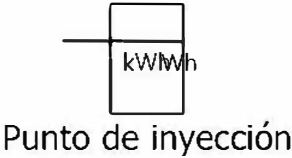
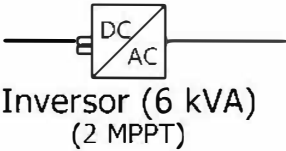
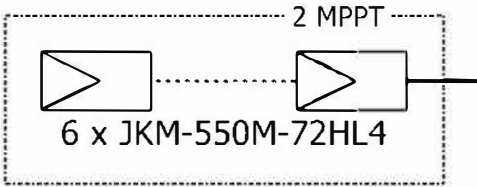




PVsyst V7.4.2

VC0, Fecha de simulación:
23/10/24 22:20
con V7.4.2

Diagrama unifilar



Módulo FV	JKM-550M-72HL4
Inversor	SUN2000-6KTL-M1-400V
Cadena	6 x JKM-550M-72HL4

			Zona Esportiva				23/10/24		
			VC0 : Nueva variante de simulación						

4.3.- Ombres

Al estar col·locats en una coberta, no apareixen elements adjacents que puguin provocar ombra als mòduls fotovoltaics previstos, excepte el mur perimetral de l'edifici.

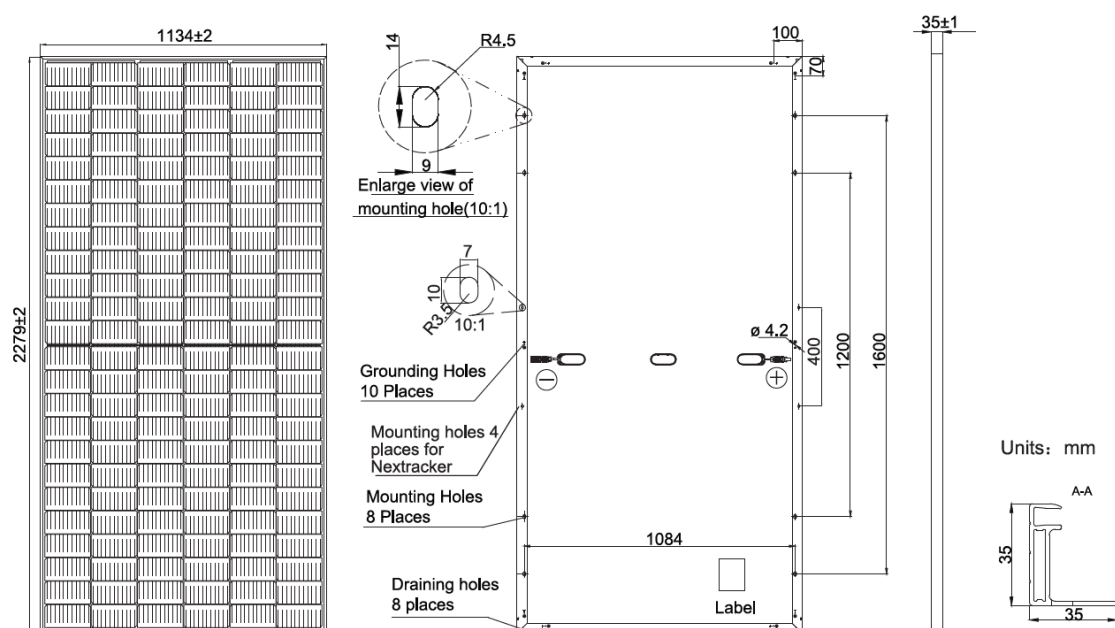
5.- DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1.- DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES.

5.1.1.- MÒDUL FOTOVOLTAIC

Els panells o mòduls fotovoltaics, anomenats comunament panells solars, estan formats per un conjunt de cèl·lules fotovoltaïques que produeixen electricitat a partir de la llum que incideix sobre ells mitjançant l'efecte fotoelèctric.

El mòdul a instal·lar és del fabricant JINKO SOLAR, el model JKM550M-72HL4 550Wp o similar, amb una potència de 550 Wp monocristal·lí amb 144 cel·les (6x24). Aquest mòdul compleix amb les especificacions de qualitat i seguretat requerides als mòduls fotovoltaics destinats a aplicacions de connexió a xarxa.



SPECIFICATIONS

Module Type	JKM535M-72HL4		JKM540M-72HL4		JKM545M-72HL4		JKM550M-72HL4		JKM555M-72HL4	
	JKM535M-72HL4-V		JKM540M-72HL4-V		JKM545M-72HL4-V		JKM550M-72HL4-V		JKM555M-72HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	535Wp	398Wp	540Wp	402Wp	545Wp	405Wp	550Wp	409Wp	555Wp	413Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.63V	37.91V	40.70V	38.08V	40.80V	38.25V	40.90V	38.42V	40.99V	38.59V
Maximum Power Current (Imp)	13.17A	10.50A	13.27A	10.55A	13.36A	10.60A	13.45A	10.65A	13.54A	10.70A
Open-circuit Voltage (Voc)	49.34V	46.57V	49.42V	46.65V	49.52V	46.74V	49.62V	46.84V	49.72V	46.93V
Short-circuit Current (Isc)	13.79A	11.14A	13.85A	11.19A	13.94A	11.26A	14.03A	11.33A	14.12A	11.40A
Module Efficiency STC (%)	20.71%		20.90%		21.10%		21.29%		21.48%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

Edifici 1

El camp fotovoltaic estarà format per 14 mòduls, amb una potència pic en condicions Standard total de 7,70 kWp. La distribució del mòduls es pot observar en els plànols adjunts.

	Nº mòduls	Potencia mòdul (W)	Vmp*CC (V)*	Imp String CC (A)*	Voc CC (V)*	Isc String CC (A)*	Potencia pic (Wp)
STRING 1	7	550,0	286,3	13,45	347,34	14,03	3,85
STRING 2	7	550,0	286,3	13,45	347,34	14,03	3,85
							7,70

*Condicions Standard de mesura (STC). 1000W/m2, AM 1,5 i 25°C temp

Edifici 2

El camp fotovoltaic estarà format per 17 mòduls, amb una potència pic en condicions Standard total de 9,35 kWp. La distribució del mòduls es pot observar en els plànols adjunts.

	Nº mòduls	Potencia mòdul (W)	Vmp*CC (V)*	Imp String CC (A)*	Voc CC (V)*	Isc String CC (A)*	Potencia pic (Wp)
STRING 1	9	550,0	368,10	13,45	446,58	14,03	4,95
STRING 2	8	550,0	327,20	13,45	396,96	14,03	4,40
							9,35

*Condicions Standard de mesura (STC). 1000W/m2, AM 1,5 i 25°C temp

Edifici 3

El camp fotovoltaic estarà format per 14 mòduls, amb una potència pic en condicions Standard total de 7,70 kWp. La distribució del mòduls es pot observar en els plànols adjunts.

	Nº mòduls	Potencia mòdul (W)	Vmp*CC (V)*	Imp String CC (A)*	Voc CC (V)*	Isc String CC (A)*	Potencia pic (Wp)
STRING 1	7	550,0	286,3	13,45	347,34	14,03	3,85
STRING 2	7	550,0	286,3	13,45	347,34	14,03	3,85
							7,70

*Condicions Standard de mesura (STC). 1000W/m2, AM 1,5 i 25°C temp

Edifici 4

El camp fotovoltaic estarà format per 16 mòduls, amb una potència pic en condicions Standard total de 8,80 kWp. La distribució del mòduls es pot observar en els plànols adjunts.

	Nº mòduls	Potència mòdul (W)	Vmp*CC (V)*	Imp String CC (A)*	Voc CC (V)*	Isc String CC (A)*	Potència pic (Wp)
STRING 1	8	550,0	327,20	13,45	396,96	14,03	4,40
STRING 2	8	550,0	327,20	13,45	396,96	14,03	4,40
							8,80

*Condicions Standard de mesura (STC). 1000W/m2, AM 1,5 i 25°C temp

Edifici 5

El camp fotovoltaic estarà format per 12 mòduls, amb una potència pic en condicions Standard total de 6,60 kWp. La distribució del mòduls es pot observar en els plànols adjunts.

	Nº mòduls	Potència mòdul (W)	Vmp*CC (V)*	Imp String CC (A)*	Voc CC (V)*	Isc String CC (A)*	Potència pic (Wp)
STRING 1	6	550,0	245,40	13,45	297,72	14,03	3,30
STRING 2	6	550,0	245,40	13,45	297,72	14,03	3,30
							6,60

*Condicions Standard de mesura (STC). 1000W/m2, AM 1,5 i 25°C temp

5.1.2.- INVERSOR FOTOVOLTAIC

L'inversor permetrà convertir l'energia generada per part dels mòduls fotovoltaics i permetrà operar sincronitzats amb la xarxa elèctrica, tant en voltatge com en freqüència. Les funcions bàsiques que realitza aquest element seran les següents:

- Realitzar la transformació del corrent generat per camp fotovoltaic (corrent continu) en corrent aprofitable per la xarxa elèctrica (corrent altern).
- Protegir les instal·lacions elèctriques d'ambdós costats de la connexió mitjançant sistemes de seguretat i control.

Edifici 1

Per al sistema inversor, l'inversor a instal·lar serà el d'un equip del fabricant Huawei de 6 kWn (SUN2000-6KTL-M1), o similar de la mateixa potència.

Edifici 2

Per al sistema inversor, l'inversor a instal·lar serà el d'un equip del fabricant Huawei de 8 kWn (SUN2000-8KTL-M1), o similar de la mateixa potencia.

Edifici 3

Per al sistema inversor, l'inversor a instal·lar serà el d'un equip del fabricant Huawei de 6 kWn (SUN2000-6KTL-M1), o similar de la mateixa potencia.

Edifici 4

Per al sistema inversor, l'inversor a instal·lar serà el d'un equip del fabricant Huawei de 8 kWn (SUN2000-8KTL-M1), o similar de la mateixa potencia.

Edifici 5

Per al sistema inversor, l'inversor a instal·lar serà el d'un equip del fabricant Huawei de 6 kWn (SUN2000-6KTL-M1), o similar de la mateixa potencia.

Aquests inversors estan dissenyats per a treballar exclusivament en paral·lel amb la xarxa elèctrica.

L'inversor s'instal·larà protegit de la pluja i de la resta de adversitats del temps, preferiblement en un espai interior i ventilat. El cablejat de corrent continu dels panells fins a l'inversor es canalitzarà corresponentment per complir amb la normativa. El cablejat de corrent alterna des de l'inversor fins al quadre general de proteccions, es farà mitjançant una canalització destinada a tal efecte.

Així mateix l'inversor, tal com especifica la normativa, inclou un sistema de vigilància de màxima i mínima tensió i màxima i mínima freqüència. Per a la seva configuració control i manteniment, incorpora una connexió remota a través d'internet que proporciona informació del sistema així com avisos i canvis d'estat del mateix .

Aquest inversor complirà amb les següents característiques:

Detalls inversor SUN2000-6KTL-M1 / SUN2000-8KTL-M1:

Technical Specification	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
Efficiency						
Max. efficiency	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Input (PV)						
Recommended max. PV power ¹	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Max. input voltage ²	1,100 V					
Operating voltage range ³	140 V ~ 980 V					
Start-up voltage	200 V					
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	13.5 A					
Max. short-circuit current	19.5 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. input number per MPP tracker	1					
Input (DC Battery)						
Compatible Battery	HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh					
Operating voltage range	600 V ~ 980 V					
Max operating current	16.7 A					
Max charge Power	10,000 W					
Max discharge Power	3,300 W	4,400 W	5,500 W	6,600 W	8,800 W	10,000 W
Output (On Grid)						
Grid connection	Three-phase					
Rated output power	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA ⁴
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					
Output (Off Grid)						
Backup Box	Backup Box – B1					
Maximum apparent power	3,000 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA
Rated output voltage	220 V / 230 V					
Maximum output current	13.6 A	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
Power factor range	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Features & Protections						
Input-side disconnection device	Yes					
Anti-islanding protection	Yes					
DC reverse polarity protection	Yes					
Insulation monitoring	Yes					
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
Residual current monitoring	Yes					
AC overcurrent protection	Yes					
AC short-circuit protection	Yes					
AC overvoltage protection	Yes					
Arc fault protection	Yes					
Ripple receiver control	Yes					
Integrated PID recovery ⁵	Yes					
Battery reverse charging from grid	Yes					
General Data						
Operating temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)					
Relative operating humidity	0 %RH ~ 100 %RH					
Max. operating altitude	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; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)					
Weight (incl. mounting bracket)	17 kg (37.5 lb)					
Dimension (incl. mounting bracket)	525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch)					
Degree of protection	IP65					
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W ⁶					
Optimizer Compatibility						
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P					
Standard Compliance (more available upon request)						
Certificate	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116					
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA					

5.1.3.- ESTRUCTURA SUPORT

Estructura formigó Est Oest.

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls i s'inclouran tots els accessoris que calguin.

En aquest cas particular l'estructura serà de formigó mitjançant blocs tipus Solarbloc o similar, situat a la coberta de l'edifici.

La coberta on s'instal·len els mòduls fotovoltaics es plana. Els mòduls estaran ancorats fixats sobre un carril incorporat als blocs de formigó i que disposaran d'una inclinació al panell fotovoltaic de 15º.



L'estructura en el seu conjunt resisteix les càrregues de vent i neu que indica l'euro codi segons les normes vigents de l'edificació UNE EN ISO 1991. L'estructura està fabricada d'acord amb les normes de fabricació de estructures de formigó. L'estructura permetrà realitzar una instal·lació de panells amb orientació est-oest.

Solarbloc es un sistema de muntatge sense estructura ni ancoratges, para la instal·lació de mòduls solars sobre cobertes o superfícies planes. Es un suport prefabricat de formigó, dissenyat par simplificar el muntatge de instal·lacions solars i abaratir els costos al reduir en la resta de materials necessaris. El suport Solarbloc està desenvolupat amb una geometria i una massa que permeti fixar els panells directament a aquest, aquesta massa es necessària per

contrarestar la força del vent i agents externs. S'elimina el procés de muntatge d'estructura metàl·lica. No se te que foradar a la coberta, pel que no afecta a la impermeabilitat d'aquesta.

La instal·lació dels mòduls de formigó ha d'instal·lar-se conjuntament amb un tipus de suport que conformaran una estructura completa que complirà els estàndards indicats. El muntatge de l'estructura es durà a terme col·locant els perfils sobre els mòduls i instal·lant els cargols auto perforants que uneixen la resta de l'estructura com s'indica en els manuals de muntatge sempre tenint en compte que totes les fixacions s'han de fer sobre la línia de trepant per assegurar la integritat de l'estructura. No hi ha elements al voltant de la teulada que puguin causar ombres.

Al voltant dels mòduls hi haurà espai suficient per a realitzar les tasques de manteniment.

L'estructura de suport i el sistema de fixació de mòduls permetran les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les normes del fabricant. L'estructura es realitzarà tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura suport dels mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord al que indica el CTE.

L'estructura ha de permetre una alçada mínima del panell de 10 cm, que sumats a l'amplada del panell es té una distància entre coberta i panell de 14 cm.

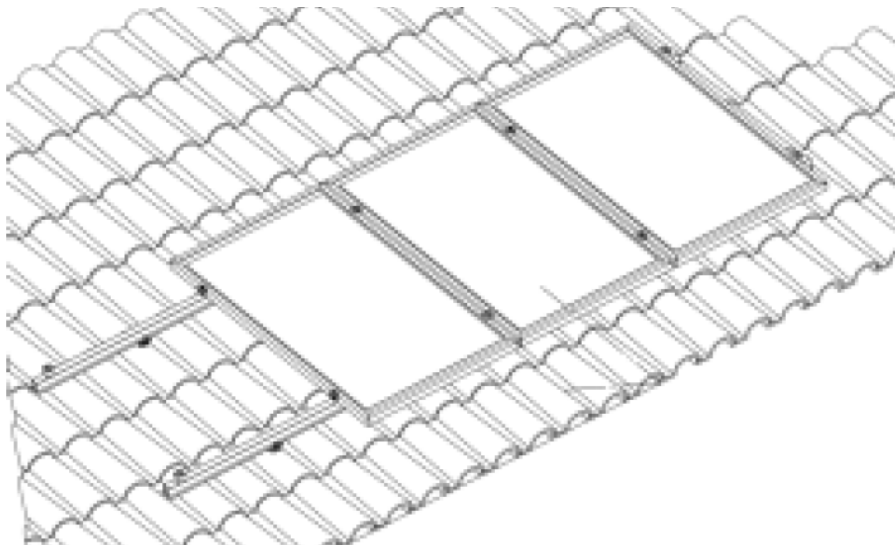
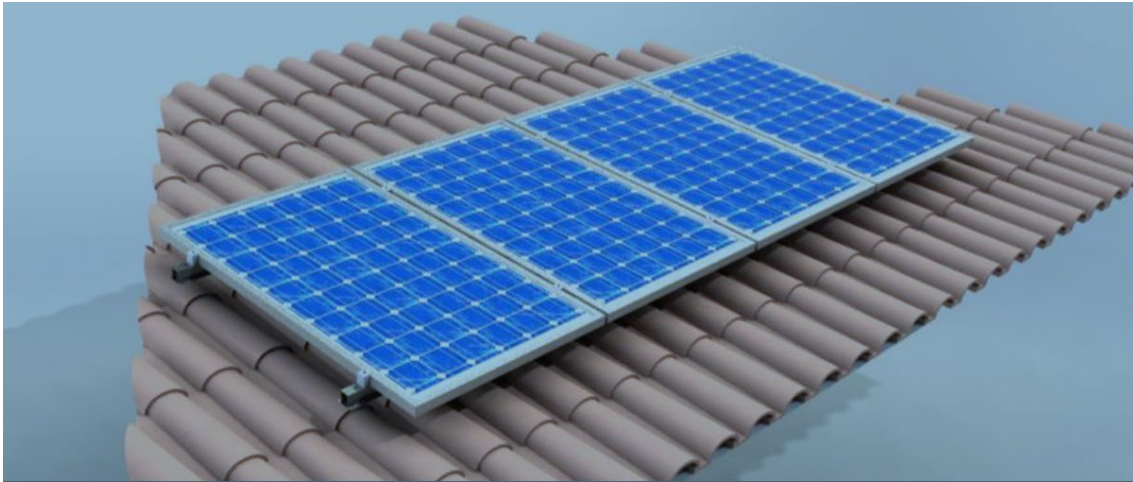
La fixació de l'estructura es realitzarà mitjançant pegat amb segellador Weber Flux PU o similar, o en el seu defecte mitjançant llastres a la base o al lateral, en funció de la naturalesa de la superfície on s'instal·li l'estructura Solarbloc.

Estructura Coplanar sobre teula

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls i s'inclouran tots els accessoris que calguin.

En aquest cas particular l'estructura serà metàl·lica tipus coplanar, situada a la coberta de l'edifici.

La coberta on s'instal·len els mòduls fotovoltaics es inclinada. Els mòduls estaran ancorats fixats sobre un carril metàl·lic degudament fixat sobre la coberta i que disposaran de la inclinació de la coberta de 10°.



L'estructura en conjunt resisteix les càrregues de vent i neu que indica l'euro codi fins a una alçada de 200 metres sobre el nivell del mar segons les normes vigents de l'edificació UNE EN ISO 1991. L'estructura està fabricada conforme a les normes de fabricació de estructures d'alumini UNEIX EN ISO 1090.

La instal·lació dels kits coplanars s'ha d'instal·lar conjuntament amb un tipus de suport que conformaran una estructura completa que complirà els estàndards indicats més amunt. El muntatge de l'estructura es durà a terme col·locant els perfils P26 sobre els suports i instal·lant els cargols autotrepants que uneixen la resta de l'estructura com s'indica als manuals de muntatge sempre tenint en compte que totes les fixacions s'han de fer sobre la línia de trepant per assegurar la integritat de l'estructura.

La instal·lació dels mòduls ha d'instal·lar-se conjuntament amb un tipus de suport que conformaran una estructura completa que complirà els estàndards indicats. El muntatge de l'estructura es durà a terme col·locant els perfils sobre els mòduls i instal·lant els cargols auto perforants que uneixen la resta de l'estructura com s'indica en els manuals de muntatge sempre

tenint en compte que totes les fixacions s'han de fer sobre la línia de trepant per assegurar la integritat de l'estructura. No hi ha elements al voltant de la teulada que puguin causar ombres.

Al voltant dels mòduls hi haurà espai suficient per a realitzar les tasques de manteniment.

L'estructura de suport i el sistema de fixació de mòduls permetran les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les normes del fabricant. L'estructura es realitzarà tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura suport dels mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord al que indica el CTE.

L'estructura ha de permetre una alçada mínima del panell de 10 cm, que sumats a l'amplada del panell es té una distància entre coberta i panell de 14 cm.

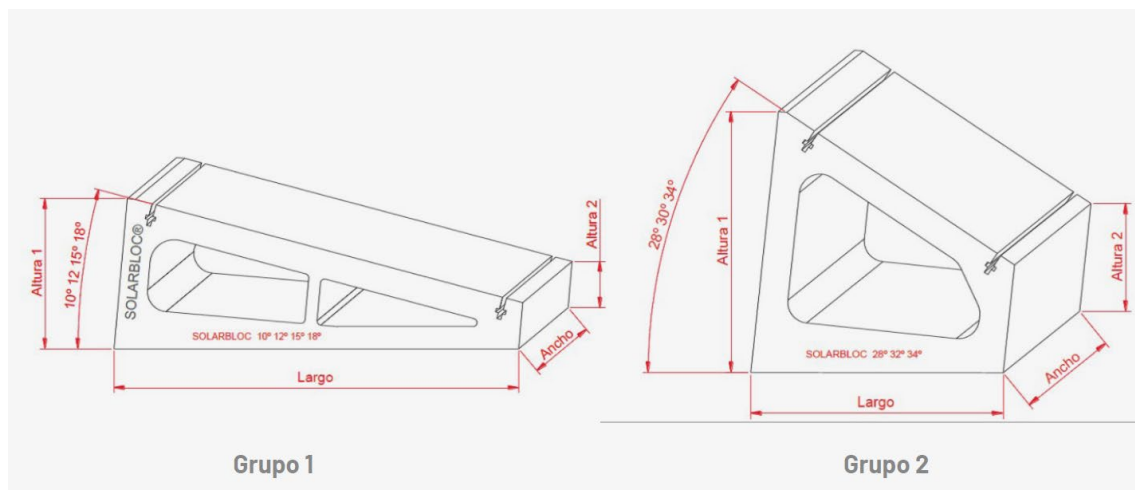
El material de fabricació dels pernès és aliatge d'acer inoxidable. L'acer inoxidable és un acer d'elevada resistència a la corrosió, atès que el crom o altres metalls aleants que conté, tenen gran afinitat per l'oxigen reaccionant amb aquest i formant una capa passivadora, evitant així la corrosió del ferro que conté.

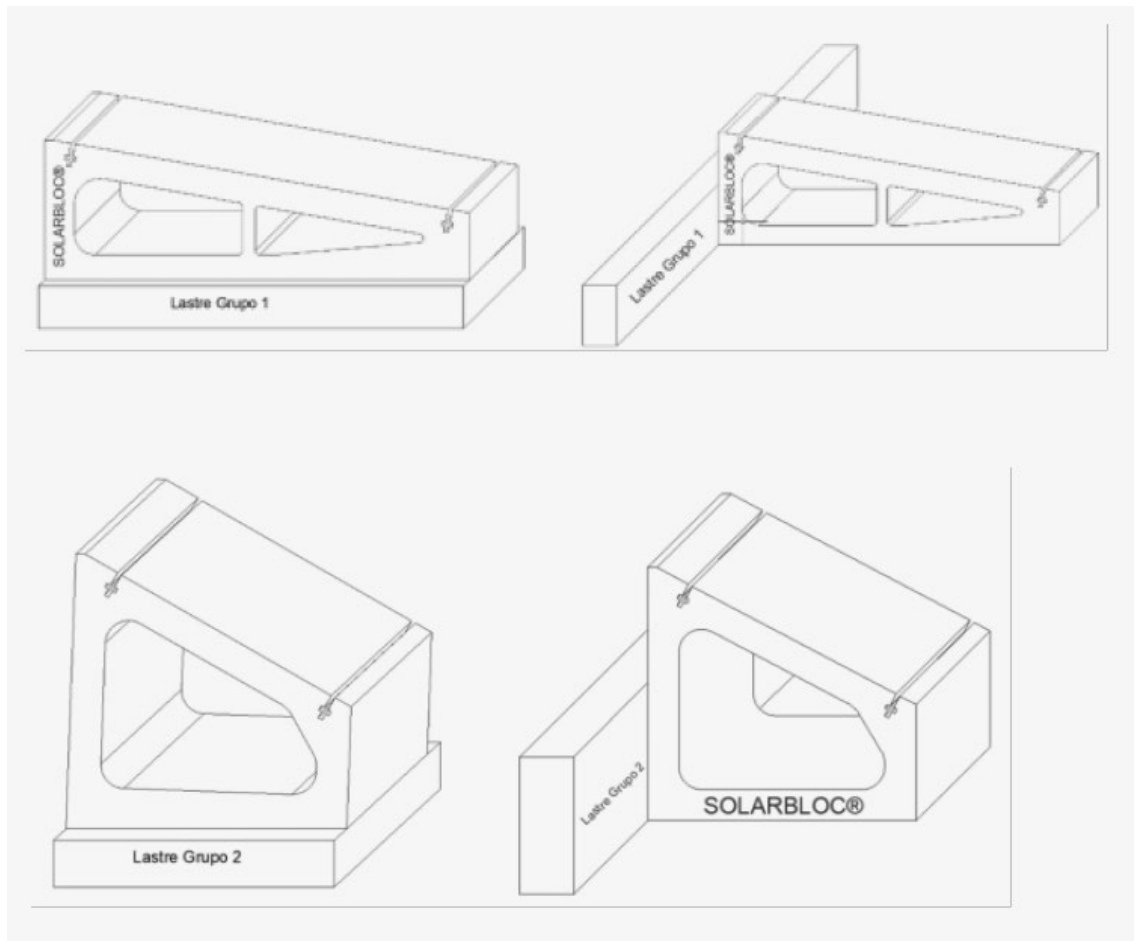
Estructura formigó inclinada sobre coberta

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls i s'inclouran tots els accessoris que calguin.

En aquest cas particular l'estructura serà de formigó mitjançant blocs tipus Solarbloc o similar, situat a la coberta de l'edifici.

La coberta on s'instal·len els mòduls fotovoltaics es plana. Els mòduls estaran ancorats fixats sobre un carril incorporat als blocs de formigó i que disposaran d'una inclinació al panell fotovoltaic de 30°.





L'estructura en el seu conjunt resisteix les càrregues de vent i neu que indica l'euro codi segons les normes vigents de l'edificació UNE EN ISO 1991. L'estructura està fabricada d'acord amb les normes de fabricació de estructures de formigó. L'estructura permetrà realitzar una instal·lació de panells amb orientació alineada amb la orientació de la coberta.

Solarbloc es un sistema de muntatge sense estructura ni encoratges, para la instal·lació de mòduls solars sobre cobertes o superfícies planes. Es un suport prefabricat de formigó, dissenyat par simplificar el muntatge de instal·lacions solars i abaratir els costos al reduir en la resta de materials necessaris. El suport Solarbloc està desenvolupat amb una geometria i una

massa que permeti fixar els panells directament a aquest, aquesta massa es necessària per contrarestar la força del vent i agents externs. S'elimina el procés de muntatge d'estructura metàl·lica. No se te que foradar a la coberta, pel que no afecta a la impermeabilitat d'aquesta.

La instal·lació dels mòduls de formigó ha d'instal·lar-se conjuntament amb un tipus de suport que conformaran una estructura completa que complirà els estàndards indicats. El muntatge de l'estructura es durà a terme col·locant els perfils sobre els mòduls i instal·lant els cargols auto perforants que uneixen la resta de l'estructura com s'indica en els manuals de muntatge sempre tenint en compte que totes les fixacions s'han de fer sobre la línia de trepant per assegurar la integritat de l'estructura. No hi ha elements al voltant de la teulada que puguin causar ombres.

Al voltant dels mòduls hi haurà espai suficient per a realitzar les tasques de manteniment.

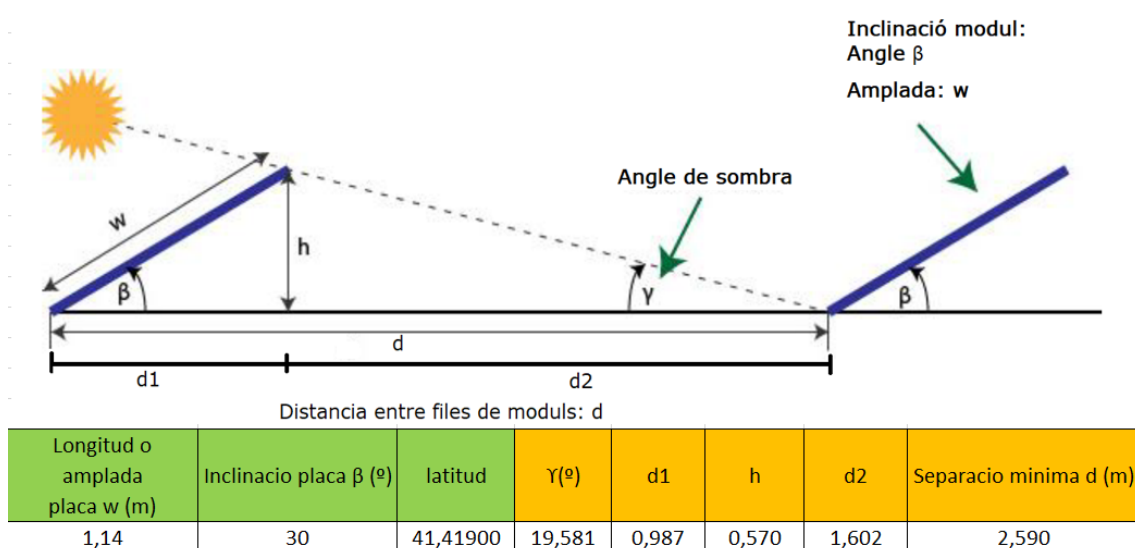
L'estructura de suport i el sistema de fixació de mòduls permetran les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les normes del fabricant. L'estructura es realitzarà tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura suport dels mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord al que indica el CTE.

L'estructura ha de permetre una alçada mínima del panell de 10 cm, que sumats a l'amplada del panell es té una distància entre coberta i panell de 14 cm.

La fixació de l'estructura es realitzarà mitjançant pegat amb segellador Weber Flux PU o similar, o en el seu defecte mitjançant llastres a la base o al lateral, en funció de la naturalesa de la superfície on s'instal·li l'estructura Solarbloc.

La separació entre files es calcularà en funció de l'amplada del panell, de la inclinació de l'estructura i de la latitud de la instal·lació:



5.2.- DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'INTERCONNEXIÓ A LA XARXA ELÈCTRICA

Per a la protecció del sistema complert, es proposa la connexió d'un quadre de protecció de la instal·lació de generació al quadre general de protecció de baixa tensió existent en la instal·lació elèctrica de l'habitatge, aigües avall de l'ICP.

Per la protecció contra sobreintensitats s'ha previst un magneto tèrmic d'intensitat inferior a la màxima permesa pel cable, d'acord amb les Instruccions ITC BT 06, ITC BT 07 i ITC BT 19 segons correspongui. Els valors escollits es poden comprovar en els esquemes.

Per la protecció contra contactes indirectes s'instal·larà un interruptor diferencial amb sensibilitat que assegurin la protecció de les persones, d'acord amb la ITC BT-24.

Per la protecció contra contactes directes s'evitarà l'accessibilitat a parts actives a la instal·lació, i per mitja de barreres o envolvents, segons ITC BT-24.

5.2.1.- SISTEMA DC

Cada un dels sub-strings dels diferents mòduls en sèrie aniran connectats al inversor, tal i com es mostra en els plànols. Aquest inversor disposarà d'un interruptor seccionador per desconectar els strings del sistema.

A més de les proteccions que s'ha comentat, l'inversor disposa de protecció contra polarització inversa, mitjançant díodes de curtcircuit, i varistors per a les sobretensions.

En l'esquema unifilar, es mostra els dispositius i les connexions del circuit DC.

5.2.2.- SISTEMA AC

La sortida dels inversors anirà cap a un petit quadre on es protegirà la línia mitjançant un interruptor magneto tèrmic seccionador i un diferencial per evitar possibles fugues en la línia.

L'inversor disposa de protecció contra sobretensions també en el costat de alterna.

A més, l'inversor disposa de proteccions contra sobretensions transitòries, vigilància de la freqüència de la xarxa i un sistema electrònic equivalent a la separació galvànica entre el circuit de continua i el circuit d'alterna.

5.2.3.- POSADA A TERRA

Les característiques de la posada a terra del conjunt de la instal·lació es realitzarà seguint les Instruccions tècniques complementaries ITC BT 18 i ITC BT 40 del Reglament electrotècnic de Baixa Tensió.

La primera ens indica que totes les parts metàl·liques de la instal·lació hauran de ser connectades a terra per tal de evitar que un defecte d'aïllament de la instal·lació pugui afectar a la seguretat de les persones en cas de contacte amb la part metàl·lica de la instal·lació.

La instrucció ITC BT 40 indica que les masses de la instal·lació hauran d'estar connectades a un terra independent del que incorpora el neutre de la xarxa de distribució.

La part de la instal·lació que treballa en sistema AC, es podrà connectar al terra del mateix edifici, no sent necessari un terra independent i exclusiu per aquesta part, així com a la resta de la instal·lació que utilitza el sistema DC.

Per últim, tal i com indica la ITC BT 40 s'haurà de garantir que els diferent sistemes de terra no s'acoblin en cas de defecte a terra en alguna part de la instal·lació, per evitar així possibles tensions de defecte en la resta de xarxes de terra. Per a la seu compliment es seguiran les premisses descrits en la guia d'aplicació del REBT en l'apartat 10 de la ITC BT 40. En els plànols adjunts es descriuen les xarxes de terres existents.

5.4.- DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE MESURA

5.4.1.- COMPTADOR

El comptador en el punt de frontera a utilitzar es existent i compleix amb les característiques indicades en el Real Decret 1110/2007, sent bidireccional.

RESUM INSTAL·LACIONS

Edifici	Nom	Direcció complerta	Estructura suport
1	Ajuntament	Plaça Major 2, 25185 La Granja d'Escarp	Formigó est-oest
2	Escola Sant Jaume	Carrer Barcelona 19, 25185 La Granja d'Escarp	Coplanar sobre teula
3	Centre Cívic	Avinguda del Segre 6, 25185 La Granja d'Escarp	Formigó inclinada
4	Local Social	Plaça Nova 3, 25185 La Granja d'Escarp	Coplanar sobre teula
5	Poliesportiu	Carrer Poliesportiu, 25185 La Granja d'Escarp	Coplanar sobre marquesina Sunfer PR2

Edifici	Panells	Potencia Pic	Inversor (kW)	Tensió (V)
1	14	7,70	SUN2000-6KTL-M1	230/400
2	17	9,35	SUN2000-8KTL-M1	127/230
3	14	7,70	SUN2000-6KTL-M1	230/400
4	16	8,80	SUN2000-8KTL-M1	230/400
5	12	6,60	SUN2000-6KTL-M1	230/400

6.- CÀLCULS JUSTIFICATIUS

6.1.- JUSTIFICACIÓ DEL CÀLCUL DE CIRCUITS

S'aplica la següent expressió per a calcular la caiguda de tensió a la part contínua:

$$\Delta VC = (L \cdot IS) / (k \cdot S \cdot VS)$$

On:

L es la longitud del cablejat positiu i negatiu (m)

IS es la intensitat que circula per l'string determinat (A)

k es la conductivitat ($m/\Omega \cdot mm^2$)

S es la secció del cablejat (mm^2)

VS es la tensió de l'string (V)

Per a calcular la caiguda de tensió a la part alterna s'utilitza la següent equació:

$$\Delta VCA = (2 \cdot L \cdot IL) / (k \cdot S \cdot VL)$$

On:

L es la longitud del cablejat altern (m)

IL es la intensitat que circula per l'string determinat (A)

k es la conductivitat ($m/\Omega \cdot mm^2$)

S es la secció del cablejat (mm^2)

VL es la tensió de l'string (V)

A continuació s'adjunten els càlculs justificatius de la instal·lació:

CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico y Corriente Continua:

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

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia. En Corriente continua, $\cos\varphi = 1$.

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

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

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028262 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = ct \cdot U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = ct \cdot U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = ct \cdot U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3}: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I_{k2}: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I_{k1}: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin}), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

Z_Q: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. S_{cc} (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = ct \cdot U^2 / S_{cc}$$

$$X_Q = 0.995 Z_Q$$

$$R_Q = 0.1 X_Q$$

UNE_EN 60909

Z_T: Impedancia de cc del Transformador. S_n (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (ucc\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$R_T = (urcc\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

Z_L, Z_N, Z_{PE}: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho \cdot L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

ρ: Resistividad conductor, (I_{kmax} se evalúa a 20°C, I_{kmin} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B

$$IMAG = 5 I_n$$

CURVA C

$$IMAG = 10 I_n$$

CURVA D

$$IMAG = 20 I_n$$

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Instalación Fotovoltaica Aislada de Red

Rendimiento energético de la instalación

$$R = [1 - k_b - k_c - k_v - k_r] \cdot [1 - (k_a \cdot N/P_d)]$$

Siendo,

R: Rendimiento energético de la instalación.

k_b: Coeficiente de pérdidas por rendimiento Baterías.

k_c: Coeficiente de pérdidas en Convertidor.

k_v: Coeficiente de pérdidas en Equipos y Cableado.

k_r: Coeficiente de pérdidas en Regulador.

k_a: Coeficiente de Pérdidas por Autodescarga Baterías.

N: N° Días de Autonomía de la instalación, cubiertos por la batería.

P_d: Profundidad descarga máxima baterías (%/100).

Potencia útil módulos Fotovoltaicos

$$P_u = P_p \cdot f_t$$

Siendo,

P_u: Potencia útil módulos fotovoltáicos (W).

P_p: Potencia máxima (pico) módulos fotovoltáicos (W).

f_t: Factor temperatura células.

Nº Módulos Fotovoltaicos necesario

$$N_p = E / E_p$$

Siendo,

N_p: Número módulos fotovoltáicos necesario.

E: Energía diaria necesaria en el mes en estudio (Wh/día) = E_t / R.

E_t: Consumo eléctrico diario en el mes en estudio (Wh/día).

R: Rendimiento energético de la instalación.

E_p: Energía diaria generada por paneles fotovoltáicos en el mes en estudio (Wh/día) = P_u · HSP.

P_u: Potencia útil módulos fotovoltáicos.

HSP: Recurso fotovoltaico, Horas Sol Pico mes en estudio (h/día).

Instalación Fotovoltaica Conectada a Red

$$E_g = P_p \cdot N_p \cdot R \cdot HSP \cdot N_d / 1000$$

Siendo,

E_g: Energía mensual generada (kWh/mes).

P_p: Potencia máxima (pico) módulos fotovoltáicos (W).

N_p: N° módulos fotovoltáicos instalados.

R: Rendimiento global anual de la instalación (%/100).

HSP: Recurso fotovoltaico, Horas Sol Pico mes en estudio (h/día).

N_d: N° días mes en estudio.

Instalación Eólica

Velocidad media del viento a la altura del buje del aerogenerador

$$V_m = V_{mref} \cdot [\ln(H/z_o) / \ln(H_{ref}/z_o)]$$

Siendo,

V_m: Velocidad media del viento a la altura del buje del aerogenerador (m/s).

V_{mref}: Velocidad media de referencia de la distribución anual de velocidades del viento (m/s).

H_{ref}: Altura de referencia de la distribución anual de velocidades del viento (m/s).

H: Altura del buje del aerogenerador (m).

z_o: Longitud de rugosidad en función del tipo de paisaje (m).

Modelización del comportamiento del viento

$$f(v) = (k/C) \cdot (v/C)^{k-1} \cdot e^{-1 \cdot (v/C)^k}$$

$$C = V_m / \Gamma(1 + 1/k)$$

Siendo,

$f(v)$: Distribución de Weibull, densidad de frecuencia de ocurrencia anual (tanto por uno) de una determinada velocidad del viento.

k : Coeficiente de Weibull.

C : Factor de escala de la distribución de Weibull.

v : Velocidad del viento considerado (m/s).

Γ : Función Gamma de Euler.

Densidad de potencia de los vientos del lugar

$$DPv_i = \rho \cdot v_i^3 / 2$$

$$\rho = 1.22565 \cdot [(T_o - K_2 \cdot \text{Alt}) / T_o]^{(K_1/K_2 - 1)}$$

Siendo,

DPv_i : Densidad de potencia de un determinado viento del lugar (W/m^2).

v_i : Velocidad del viento considerado (m/s).

ρ : Densidad del aire del lugar (kg/m^3).

Alt : Altitud s.n.m. del lugar (m).

T_o : $273.15 + 15$ (K).

K_1 : 0.03418.

K_2 : $1.983 / 304.8$.

Densidad de potencia del viento a la entrada del aerogenerador

$$DPve_i = DPv_i \cdot f(v_i)$$

$$DPve = \sum_i DPve_i$$

Siendo,

$DPve_i$: Densidad de potencia a la entrada del aerogenerador, para un determinado viento del lugar (W/m^2).

$DPve$: Densidad de potencia a la entrada del aerogenerador, considerando todos los vientos del lugar durante un año (W/m^2).

Máxima Densidad de potencia interceptada por el aerogenerador

$$DPvB_i = (16/27) \cdot DPv_i \cdot f(v_i)$$

Siendo,

$DPvB_i$: Máxima Densidad de potencia interceptada por el aerogenerador (teórica), para un determinado viento del lugar - Ley de Betz (W/m^2).

Densidad de potencia entregada por el aerogenerador

$$DPs_i = (1000/A) \cdot P_i \cdot f(v_i)$$

$$A = (\pi/4) \cdot D^2$$

$$DPs = \sum_i DPs_i$$

Siendo,

DPs_i : Densidad de potencia entregada por el aerogenerador, para un determinado viento del lugar (W/m^2).

A : Área de barrido de las palas de la turbina eólica (m^2).

D : Diámetro de las palas de la turbina eólica (m).

P_i : Potencia del aerogenerador en función del viento considerado (kW). Curva del fabricante.

DPs : Densidad de potencia entregada por el generador, considerando todos los vientos del lugar durante un año (W/m^2).

Densidad anual de producción de energía del aerogenerador

$$DAE = (8766/1000) \cdot DP_s$$

Siendo,

DAE: Densidad anual de producción de energía del aerogenerador (kWh/m²/año).

Producción anual de energía del aerogenerador

$$PAE = A \cdot DAE$$

Siendo,

PAE: Producción anual de energía del aerogenerador (kWh/año).

Coefficiente de potencia o Rendimiento del aerogenerador

$$Cp_i = DP_{s_i} / DP_{ve_i}$$

Siendo,

Cp_i : Coeficiente de potencia o rendimiento del aerogenerador, para un determinado viento del lugar.

Factor de carga del aerogenerador

$$fc = (PAE \cdot 100) / (P_n \cdot 8766)$$

Siendo,

fc: Factor de carga del aerogenerador (%).

P_n: Potencia nominal del aerogenerador.

Capacidad Baterías Instalaciones Autónomas

$$C = Cu / (Pd \cdot Kt)$$

Siendo,

C: Capacidad total baterías (Ah).

Cu: Capacidad útil baterías (Ah) = E · N / U.

E: Energía diaria necesaria en el mes en estudio (Wh/día).

N: Nº Días de Autonomía de la instalación, cubiertos por la batería.

U: Tensión campo fotovoltaico o instalación eólica cc (V).

Pd: Profundidad descarga máxima baterías (%/100).

Kt: Coeficiente temperatura baterías = 1 - Δt/160; Δt = 20 - t.

t: Tª media trabajo baterías (°C).

Instalación E. Renovables 1

EDIFICI 1

Ciudad: La Granja d'Escarp

Provincia: LLeida

Altitud s.n.m.(m): 82

Longitud (°): 0.35 E

Latitud (°): 41.42

Temperatura mínima histórica (°C): -11

Zona Climática: IV

Radiación Solar Global media diaria anual sup. horizontal(MJ/m²): 16.6 <= H < 18

Recurso Fotovoltaico. Número de "horas de sol pico" (HSP) sobre la superficie de paneles (horas/día;

G=1000 W/m²), Angulo de inclinación 15 °:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
2.007	3.92	4.659	5.423	6.013	6.563	6.705	5.951	4.891	3.715	2.031	1.369	4.437

Datos Generales

Configuración Instalación: Conectada a la red

Tensión:

Continúa - U(V): 400

Alterna UFF(V): 400

Caída tensión máxima (%):

Corriente continúa: 1.5

Corriente alterna: 1.5

Cos φ : 0.8

Rendimiento global anual de la Inst. Fotovoltaica (%): 75

Ganancia Sistema Seguimiento solar Inst. Fotovoltaica (%): 0

Datos Módulos Fotovoltaicos

Dimensiones:

Longitud (mm): 2279

Anchura (mm): 35

Altura (mm): 1134

Potencia máxima (W): 550

Tensión de vacío (V): 49.9

Corriente de c.c. (A): 14

Voltaje máxima potencia (V): 41.96

Corriente máxima potencia (A): 13.11

Eficiencia módulo (%): 45

Coef. Tª PMax (%/°C): -0.35

Coef. Tª Isc (%/°C): 0.05

Coef. Tª Voc (%/°C): -0.28

NOCT (°C): 20

Potencia Pico Instalada "P"

P (kWp): 7.7

Nº módulos: 14

Inversor: 6 kW

Energía Generada

Mes	Pot. pico mod. fot. Pp (W)	Nº módulos fotov. Np	Rend. inst. R	HSP (h/día)	Nº días/mes	Energía generada mod. fot. Eg (kWh/mes)
Enero	550	14	0.75	2.007	31	359.271
Febrero	550	14	0.75	3.92	28	633.844
Marzo	550	14	0.75	4.659	31	834.119
Abril	550	14	0.75	5.423	30	939.507
Mayo	550	14	0.75	6.013	31	1076.56
Junio	550	14	0.75	6.563	30	1136.969
Julio	550	14	0.75	6.705	31	1200.433
Agosto	550	14	0.75	5.951	31	1065.465
Septiembre	550	14	0.75	4.891	30	847.451
Octubre	550	14	0.75	3.715	31	664.999
Noviembre	550	14	0.75	2.031	30	351.883
Diciembre	550	14	0.75	1.369	31	245.142
Total año:						9355.64

Separación entre filas de captadores.

Latitud (°): 41.42

Altura solar h_0 (°): 19.58

Inclinación paneles (°): 15

Longitud panel (m): 2.28

Distancia mínima entre filas de captadores (m): 3.36

Distancia mínima entre la primera fila de captadores y los obstáculos más próximos (m): 2.81

Cálculo Circuito Eléctrico

Las características generales de la red son:

Tensión:

Continúa - U(V): 400

Alterna UFF(V): 400

Cos φ : 0,8

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	3	30	Cu	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 2 Unp.	13,11			2x6	49/1	50
2	2	4	30	Cu	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 2 Unp.	13,11			2x6	49/1	50
3	3	5									
4	4	5									
5	5	6	5	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 3 Unp.	10,86			4x6	41/1	50
6	6	7	10	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 3 Unp.	10,86			4x6	41/1	50

Nudo	Función	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	Panel FV	0	287	0	13,11 A					
2	Panel FV	0	287	0	13,11 A					
3	Caja Reg.	2,47		0,861*						
4	Caja Reg.	2,47		0,861						
5	Caja Reg.	-0,722		0,181		4,8603	2,66348	1,30556		2,20118
6	Cuadro Eléctrico	-0,481		0,12		6,52195	3,8297	1,92416		3,17064
7	Conexión Red	0	400	0	-10,862 A (-6,02 kW)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	3	0,014	0	0,014	0;
2	2	4	0,014	0	0,014	0;
3	3	5				
4	4	5				
5	5	6	6,52195		1,30556	
6	6	7	12,00045		1,92416	

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	3	0,014	0	0,014	0;
2	2	4	0,014	0	0,014	0;
3	3	5				
4	4	5				
5	5	6	6,52195		1,30556	
6	6	7	12,00045		1,92416	

Instalación E. Renovables 1

EDIFICI 2

Datos Geográficos y Climatológicos

Ciudad: La Granja d'Escarp

Provincia: LLeida

Altitud s.n.m.(m): 82

Longitud (°): 0.35 E

Latitud (°): 41.42

Temperatura mínima histórica (°C): -11

Zona Climática: IV

Radiación Solar Global media diaria anual sup. horizontal(MJ/m²): $16.6 \leq H < 18$

Recurso Fotovoltaico. Número de "horas de sol pico" (HSP) sobre la superficie de paneles (horas/día;

G=1000 W/m²), Angulo de inclinación 10 °:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
2.007	3.92	4.659	5.423	6.013	6.563	6.705	5.951	4.891	3.715	2.031	1.369	4.437

Datos Generales

Configuración Instalación: Conectada a la red

Tensión:

Continúa - U(V): 400

Alterna UFF(V): 400

Caída tensión máxima (%):

Corriente continúa: 1.5

Corriente alterna: 1.5

Cos ϕ : 0.8

Rendimiento global anual de la Inst. Fotovoltaica (%): 75

Ganancia Sistema Seguimiento solar Inst. Fotovoltaica (%): 0

Datos Módulos Fotovoltaicos

Dimensiones:

Longitud (mm): 2279

Anchura (mm): 35

Altura (mm): 1134

Potencia máxima (W): 550

Tensión de vacío (V): 49.9

Corriente de c.c. (A): 14

Voltaje máxima potencia (V): 41.96

Corriente máxima potencia (A): 13.11

Eficiencia módulo (%): 45

Coef. Tª PMax (%/°C): -0.35

Coef. Tª Isc (%/°C): 0.05

Coef. Tª Voc (%/°C): -0.28

NOCT (°C): 20

Potencia Pico Instalada "P"

P (kWp): 9.35

Nº módulos: 17

Inversor: 8 kW

Energía Generada

Mes	Pot. pico mod. fot. Pp (W)	Nº módulos fotov. Np	Rend. inst. R	HSP (h/día)	Nº días/mes	Energía generada mod. fot. Eg (kWh/mes)
Enero	550	17	0.75	2.007	31	436.258
Febrero	550	17	0.75	3.92	28	769.668
Marzo	550	17	0.75	4.659	31	1012.859
Abril	550	17	0.75	5.423	30	1140.83
Mayo	550	17	0.75	6.013	31	1307.251
Junio	550	17	0.75	6.563	30	1380.605
Julio	550	17	0.75	6.705	31	1457.669
Agosto	550	17	0.75	5.951	31	1293.779
Septiembre	550	17	0.75	4.891	30	1029.048
Octubre	550	17	0.75	3.715	31	807.499
Noviembre	550	17	0.75	2.031	30	427.287
Diciembre	550	17	0.75	1.369	31	297.672
Total año:						11360.42

Separación entre filas de captadores.

Latitud (°): 41.42

Altura solar h_0 (°): 19.58

Inclinación paneles (°): 10

Longitud panel (m): 2.28

Distancia mínima entre filas de captadores (m): 3.36

Distancia mínima entre la primera fila de captadores y los obstáculos más próximos (m): 2.81

Cálculo Circuito Eléctrico

Las características generales de la red son:

Tensión:

Continúa - U(V): 400

Alterna UFF(V): 400

Cos φ : 0,8

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	3	30	Cu	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 2 Unp.	13,11			2x6	49/1	50
2	2	4	30	Cu	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 2 Unp.	13,11			2x6	49/1	50
3	3	5									
4	4	5									
5	5	6	5	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 3 Unp.	12,77			4x6	41/1	50
6	6	7	10	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 3 Unp.	12,77			4x6	41/1	50

Nudo	Función	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	Panel FV	0	350	0	13,11 A					
2	Panel FV	0	325	0	13,11 A					
3	Caja Reg.	2,47		0,706						
4	Caja Reg.	2,47		0,76*						
5	Caja Reg.	-0,853		0,213		4,8603	2,66348	1,30556		2,20118
6	Cuadro Eléctrico	-0,569		0,142		6,52195	3,8297	1,92416		3,17064
7	Conexión Red	0	400	0	-12,773 A (-7,079 kW)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	3	0,014	0	0,014	0;
2	2	4	0,014	0	0,014	0;
3	3	5				
4	4	5				
5	5	6	6,52195		1,30556	
6	6	7	12,00045		1,92416	

Instalación E. Renovables 1

EDIFICI 3

Datos Geográficos y Climatológicos

Ciudad: La Granja d'Escarp

Provincia: LLeida

Altitud s.n.m.(m): 82

Longitud (°): 0.35 E

Latitud (°): 41.42

Temperatura mínima histórica (°C): -11

Zona Climática: IV

Radiación Solar Global media diaria anual sup. horizontal(MJ/m²): $16.6 \leq H < 18$

Recurso Fotovoltaico. Número de "horas de sol pico" (HSP) sobre la superficie de paneles (horas/día;

G=1000 W/m²), Angulo de inclinación 10 °:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
2.007	3.92	4.659	5.423	6.013	6.563	6.705	5.951	4.891	3.715	2.031	1.369	4.437

Datos Generales

Configuración Instalación: Conectada a la red

Tensión:

Continúa - U(V): 400

Alterna UFF(V): 400

Caída tensión máxima (%):

Corriente continúa: 1.5

Corriente alterna: 1.5

Cos ϕ : 0.8

Rendimiento global anual de la Inst. Fotovoltaica (%): 75

Ganancia Sistema Seguimiento solar Inst. Fotovoltaica (%): 0

Datos Módulos Fotovoltaicos

Dimensiones:

Longitud (mm): 2279

Anchura (mm): 35

Altura (mm): 1134

Potencia máxima (W): 550

Tensión de vacío (V): 49.9

Corriente de c.c. (A): 14

Voltaje máxima potencia (V): 41.96

Corriente máxima potencia (A): 13.11

Eficiencia módulo (%): 45

Coef. Tª PMax (%/°C): -0.35

Coef. Tª Isc (%/°C): 0.05

Coef. Tª Voc (%/°C): -0.28

NOCT (°C): 20

Potencia Pico Instalada "P"

P (kWp): 7.7

Nº módulos: 14

Inversor: 6 kW

Energía Generada

Mes	Pot. pico mod. fot. Pp (W)	Nº módulos fotov. Np	Rend. inst. R	HSP (h/día)	Nº días/mes	Energía generada mod. fot. Eg (kWh/mes)
Enero	550	14	0.75	2.007	31	359.271
Febrero	550	14	0.75	3.92	28	633.844
Marzo	550	14	0.75	4.659	31	834.119
Abril	550	14	0.75	5.423	30	939.507
Mayo	550	14	0.75	6.013	31	1076.56
Junio	550	14	0.75	6.563	30	1136.969
Julio	550	14	0.75	6.705	31	1200.433
Agosto	550	14	0.75	5.951	31	1065.465
Septiembre	550	14	0.75	4.891	30	847.451
Octubre	550	14	0.75	3.715	31	664.999
Noviembre	550	14	0.75	2.031	30	351.883
Diciembre	550	14	0.75	1.369	31	245.142
Total año:						9355.64

Separación entre filas de captadores.

Latitud (°): 41.42

Altura solar h_0 (°): 19.58

Inclinación paneles (°): 10

Longitud panel (m): 2.28

Distancia mínima entre filas de captadores (m): 3.36

Distancia mínima entre la primera fila de captadores y los obstáculos más próximos (m): 2.81

Cálculo Circuito Eléctrico

Las características generales de la red son:

Tensión:

Continúa - U(V): 400

Alterna UFF(V): 400

Cos φ : 0,8

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	3	30	Cu	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 2 Unp.	13,11			2x6	49/1	50
2	2	4	30	Cu	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 2 Unp.	13,11			2x6	49/1	50
3	3	5									
4	4	5									
5	5	6	5	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 3 Unp.	10,86			4x6	41/1	50
6	6	7	10	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 3 Unp.	10,86			4x6	41/1	50

Nudo	Función	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	Panel FV	0	287	0	13,11 A					
2	Panel FV	0	287	0	13,11 A					
3	Caja Reg.	2,47		0,861*						
4	Caja Reg.	2,47		0,861						
5	Caja Reg.	-0,722		0,181		4,8603	2,66348	1,30556		2,20118
6	Cuadro Eléctrico	-0,481		0,12		6,52195	3,8297	1,92416		3,17064
7	Conexión Red	0	400	0	-10,862 A (-6,02 kW)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	3	0,014	0	0,014	0;
2	2	4	0,014	0	0,014	0;
3	3	5				
4	4	5				
5	5	6	6,52195		1,30556	
6	6	7	12,00045		1,92416	

Instalación E. Renovables 1

EDIFICI 4

Datos Geográficos y Climatológicos

Ciudad: La Granja d'Escarp

Provincia: LLeida

Altitud s.n.m.(m): 82

Longitud (°): 0.35 E

Latitud (°): 41.42

Temperatura mínima histórica (°C): -11

Zona Climática: IV

Radiación Solar Global media diaria anual sup. horizontal(MJ/m²): $16.6 \leq H < 18$

Recurso Fotovoltaico. Número de "horas de sol pico" (HSP) sobre la superficie de paneles (horas/día;
G=1000 W/m²), Angulo de inclinación 10 °:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
2.007	3.92	4.659	5.423	6.013	6.563	6.705	5.951	4.891	3.715	2.031	1.369	4.437

Datos Generales

Configuración Instalación: Conectada a la red

Tensión:

Continúa - U(V): 400

Alterna UFF(V): 400

Caída tensión máxima (%):

Corriente continua: 1.5

Corriente alterna: 1.5

Cos ϕ : 0.8

Rendimiento global anual de la Inst. Fotovoltaica (%): 75

Ganancia Sistema Seguimiento solar Inst. Fotovoltaica (%): 0

Datos Módulos Fotovoltaicos

Dimensiones:

Longitud (mm): 2279

Anchura (mm): 35

Altura (mm): 1134

Potencia máxima (W): 550

Tensión de vacío (V): 49.9

Corriente de c.c. (A): 14

Voltaje máxima potencia (V): 41.96

Corriente máxima potencia (A): 13.11

Eficiencia módulo (%): 45

Coef. Tª PMax (%/°C): -0.35

Coef. Tª Isc (%/°C): 0.05

Coef. Tª Voc (%/°C): -0.28

NOCT (°C): 20

Potencia Pico Instalada "P"

P (kWp): 8.8

Nº módulos: 16

Inversor: 8 kW

Energía Generada

Mes	Pot. pico mod. fot. Pp (W)	Nº módulos fotov. Np	Rend. inst. R	HSP (h/día)	Nº días/mes	Energía generada mod. fot. Eg (kWh/mes)
Enero	550	16	0.75	2.007	31	410.596
Febrero	550	16	0.75	3.92	28	724.393
Marzo	550	16	0.75	4.659	31	953.279
Abril	550	16	0.75	5.423	30	1073.722
Mayo	550	16	0.75	6.013	31	1230.354
Junio	550	16	0.75	6.563	30	1299.393
Julio	550	16	0.75	6.705	31	1371.924
Agosto	550	16	0.75	5.951	31	1217.675
Septiembre	550	16	0.75	4.891	30	968.516
Octubre	550	16	0.75	3.715	31	759.999
Noviembre	550	16	0.75	2.031	30	402.152
Diciembre	550	16	0.75	1.369	31	280.162
Total año:						10692.16

Separación entre filas de captadores.

Latitud (°): 41.42

Altura solar h_0 (°): 19.58

Inclinación paneles (°): 10

Longitud panel (m): 2.28

Distancia mínima entre filas de captadores (m): 3.36

Distancia mínima entre la primera fila de captadores y los obstáculos más próximos (m): 2.81

Cálculo Circuito Eléctrico

Las características generales de la red son:

Tensión:

Continúa - U(V): 400

Alterna UFF(V): 400

Cos φ : 0,8

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	3	30	Cu	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 2 Unp.	13,11			2x6	49/1	50
2	2	4	30	Cu	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 2 Unp.	13,11			2x6	49/1	50
3	3	5									
4	4	5									
5	5	6	10	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 3 Unp.	12,11			4x6	41/1	50
6	6	7	10	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 3 Unp.	12,11			4x6	41/1	50

Nudo	Función	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	Panel FV	0	320	0	13,11 A					
2	Panel FV	0	320	0	13,11 A					
3	Caja Reg.	2,47		0,772*						
4	Caja Reg.	2,47		0,772						
5	Caja Reg.	-1,077		0,269		3,8297	2,03343	0,98646		1,67893
6	Cuadro Eléctrico	-0,538		0,135		6,52195	3,8297	1,92416		3,17064
7	Conexión Red	0	400	0	-12,111 A (-6,712 kW)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	3	0,014	0	0,014	0;
2	2	4	0,014	0	0,014	0;
3	3	5				
4	4	5				
5	5	6	6,52195		0,98646	
6	6	7	12,00045		1,92416	

Instalación E. Renovables 1

EDIFICI 5

Datos Geográficos y Climatológicos

Ciudad: La Granja d'Escarp
Provincia: LLeida
Altitud s.n.m.(m): 82
Longitud (°): 0.34 E
Latitud (°): 41.41
Temperatura mínima histórica (°C): -11
Zona Climática: IV
Radiación Solar Global media diaria anual sup. horizontal(MJ/m²): $16.6 \leq H < 18$
Recurso Fotovoltaico. Número de "horas de sol pico" (HSP) sobre la superficie de paneles (horas/día;
G=1000 W/m²), Angulo de inclinación 5 °:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
2.007	3.92	4.659	5.423	6.013	6.563	6.705	5.951	4.891	3.715	2.031	1.369	4.437

Datos Generales

Configuración Instalación: Conectada a la red
Tensión:
 Continúa - U(V): 400
 Alterna UFF(V): 400
Caída tensión máxima (%):
 Corriente continúa: 1.5
 Corriente alterna: 1.5
 Cos ϕ : 0.8
Rendimiento global anual de la Inst. Fotovoltaica (%): 75
Ganancia Sistema Seguimiento solar Inst. Fotovoltaica (%): 0

Datos Módulos Fotovoltaicos

Dimensiones:
 Longitud (mm): 2279
 Anchura (mm): 35
 Altura (mm): 1134
Potencia máxima (W): 550
Tensión de vacío (V): 49.9
Corriente de c.c. (A): 14
Voltaje máxima potencia (V): 41.96
Corriente máxima potencia (A): 13.11
Eficiencia módulo (%): 45
Coef. Tª PMax (%/°C): -0.35
Coef. Tª Isc (%/°C): 0.05
Coef. Tª Voc (%/°C): -0.28
NOCT (°C): 20

Potencia Pico Instalada "P"

P (kWp): 6.6
Nº módulos: 12
Inversor: 6 kW

Energía Generada

Mes	Pot. pico mod. fot. Pp (W)	Nº módulos fotov. Np	Rend. inst. R	HSP (h/día)	Nº días/mes	Energía generada mod. fot. Eg (kWh/mes)
Enero	550	12	0.75	2.007	31	307.947
Febrero	550	12	0.75	3.92	28	543.295
Marzo	550	12	0.75	4.659	31	714.959
Abril	550	12	0.75	5.423	30	805.292
Mayo	550	12	0.75	6.013	31	922.766
Junio	550	12	0.75	6.563	30	974.544
Julio	550	12	0.75	6.705	31	1028.943
Agosto	550	12	0.75	5.951	31	913.256
Septiembre	550	12	0.75	4.891	30	726.387
Octubre	550	12	0.75	3.715	31	569.999
Noviembre	550	12	0.75	2.031	30	301.614
Diciembre	550	12	0.75	1.369	31	210.122
Total año:						8019.12

Separación entre filas de captadores.

Latitud (°): 41.42

Altura solar h_0 (°): 19.58

Inclinación paneles (°): 10

Longitud panel (m): 2.28

Distancia mínima entre filas de captadores (m): 3.36

Distancia mínima entre la primera fila de captadores y los obstáculos más próximos (m): 2.81

Cálculo Circuito Eléctrico

Las características generales de la red son:

Tensión:

Continua - U(V): 400

Alterna UFF(V): 400

Cos φ : 0,8

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	3	30	Cu	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 2 Unp.	13,11			2x6	49/1	50
2	2	4	30	Cu	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 2 Unp.	13,11			2x6	49/1	50
3	3	5									
4	4	5									
5	5	6	10	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 3 Unp.	9,08			4x6	41/1	50
6	6	7	10	Cu/0.08	Tubos Sup.E.O RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 3 Unp.	9,08			4x6	41/1	50

Nudo	Función	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	Panel FV	0	240	0	13,11 A					
2	Panel FV	0	240	0	13,11 A					
3	Caja Reg.	2,47		1,029*						
4	Caja Reg.	2,47		1,029						
5	Caja Reg.	-0,802		0,201		3,8297	2,03343	0,98646		1,67893
6	Cuadro Eléctrico	-0,401		0,1		6,52195	3,8297	1,92416		3,17064
7	Conexión Red	0	400	0	-9,083 A (-5,034 kW)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	3	0,014	0	0,014	0;
2	2	4	0,014	0	0,014	0;
3	3	5				
4	4	5				
5	5	6	6,52195		0,98646	
6	6	7	12,00045		1,92416	

6.2 PROTECCIONS DE CC I DE CA

L'inversor disposa de les següents proteccions:

- Seccionador de desconexió al costat CC de l'equip,
- Monitorització de la presa de terra i de xarxa (intern a l'equip inversor),
- Protecció contra polaritzacions inverses de continua i de resistència al curtcircuit en corrent altern (intern a l'equip inversor),
- Protecció contra polaritzacions inverses dels strings,
- Proteccions contra sobretensions en DC de tipus I segons IEC 62103 i en AC de tipus III segons IEC 60664-1,
- Interruptor general automàtic (IGA) de 230V de tensió nominal, 16A de corrent nominal i un poder de tall de 6kA,
- Interruptor diferencial (ID) de 40A de corrent nominal i una sensibilitat de 30mA,
- Interruptor de control de potència (ICP) de 230V de tensió nominal, 16A de corrent nominal i un poder de tall de 6kA.

6.3 XARXES DE POSADA A TERRA

Pel càlcul de la posada a terra de la instal·lació, s'han utilitzat les premisses marcades pel ITCBT-18 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT),

Tensió de terra màxima permesa en locals humits: 24 V

Interruptor diferencial: 0,03 A

La resistència de terra ha de ser mes petita que R

Actualment hi ha instal·lada una piqueta de terra de 2m de 14mm de diàmetre,

$$R = e / (L1 + (L2/2))$$

On:

R = Resistència de terra (Ohm),

e = Resistivitat del terreny (Ohm·m),

L1 = Longitud de les piquetes,

L2 = Longitud del cable,

$$R = e / (L1 + (L2/2)) = 50 / ((2 \times 1) + (2/2)) = 16,66 \text{ ohms}$$

Segons el REBT la resistència a terra ha de ser inferior a 80 Ohms. Si es col·loca un interruptor diferencial a la alimentació de la instal·lació, amb una sensibilitat de 30mA es suficient per a assegurar les derivacions de terra al costat AC.

6.4 SECCIONS DELS CONDUCTORS

A continuació s'adjunta la taula de seccions.

US DEL CABLE	TIPUS I SECCIÓ DE CONDUCTOR
Strings a quadre DC	H1Z2Z2-K 1,5/1,8kV 2x(1x6mm ²)+16 Cu
Quadre DC a inversors	H1Z2Z2-K 1,5/1,8kV 2x(1x6mm ²)+16 Cu
Inversors a Quadre AC	RZ1-K 0,6/1kV 1x(4x6/16mm ²) Cu
Quadro AC a quadre general de protecció	RZ1-K 0,6/1kV 1x(2x6/16mm ²) Cu
Sistemas auxiliars	RZ1-K 0,6/1kV 1x (2x1,5mm ²) Cu

7.- OBRA

Les obres ubicades al municipi de La Granja d'Escarp consisteixen en una actuació a la COBERTA (Col·locació d'estructura per col·locar els panells) i instal·lació interior (col·locar els inversors i proteccions elèctriques), no es canvia la distribució interior, ja que solament es preveu actuar en la instal·lació elèctrica.

7.1.- Obres

Les obres es realitzaran en dues fase diferenciades, però actuant al mateix moment de la següent forma:

FASE1

La FASE 1 s'actua a la coberta del habitatge i correspon a les següents partides d'obra:

- Col·locació de l'estructura de suport i el sistema de fixació de mòduls, els quals permetran les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls.
 - Instal·lació dels panells fotovoltaics en els sistemes de fixació.
 - Connexió dels diferents mòduls fotovoltaics segons l'associació mixta requerida.

FASE2

La FASE 2 es realitza en el interior del habitatge i correspon a les següents partides d'obra:

- Col·locació del inversor, i quadres de protecció tant en corrent continua com alterna.
- Connexions elèctriques entre les diferents cadenes de panells i el inversor (corrent continua) i entre el inversor i la instal·lació de consum existent.
- Posada en marxa del sistema fotovoltaic.

7.2.- Residus generats

No es preveu cap tipus de runa a generar per aquest tipus d'obra.

Els residus generats, segons la Classificació segons Catàleg Europeu de Residus C,E,R, son els paquets on venen els diferents elements que formen part de la instal·lació fotovoltaica.

15 – RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS, DRAPS DE NETEJA, MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBES DE PROTECCIÓ NO ESPECIFICATS EN UNA ALTRA CATEGORIA.

1501 – Envasos.

150101 – Envasos de paper i cartró.

150102 – Envasos de plàstic.

Els residus d'envasos de paper, cartró i plàstic, es consideren com a residus no especials, el codi de tractament residus d'envasos de paper i cartró per codi de tractament V11 Reciclatge de paper i cartró, amb codi de tractament T12 Deposició de residus no especials, pels residus d'envasos de plàstic per codi de tractament V12 Reciclatge de plàstics, amb codi de tractament T12 Deposició de residus no especials.

8.- PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL D'OBRA

A continuació s'aprecien totes les partides d'obra previstes per a les cinc actuacions.

Pressupost EDIFICI 1

Nº	Ud	Descripció	Mesura	Cost unitari	Cost
1.1	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud instalada y conexionada a instalación de tierras.	1	116,85	116,85
1.2	Ud	Caja seccionamiento tierra 2 salidas opaca IP55 de 110x65x160 mm	1	20,98	20,98
1.3	m	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 16 mm ² de sección totalmente instalado y conexionado a estructura y paneles, incluido elementos de sujeción	42	2,52	105,84
1.4	Ud	Modulo solar fotovoltaico de celulas de silicio monocristalino, potencia maxima (Wp) 550 W, tension a maxima potencia (Vmp) 41,80 V, intensidad a maxima potencia (Imp) 13,11 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,90 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,93 A, eficiencia 21,1%. totalmente instalado conectado y en perfectas condiciones de uso (o similar)	14	112,37	1.573,18
1.5	Ud	Estructura tipo SOLARBLOC para cubierta plana ESTE - OESTE de 15°, PIEZAS CENTRALES, totalmente instalada y en perfectas condiciones de sujeción incluidos complementos necesarios para realizar anclaje de módulos.	7	34,98	244,86
1.6	Ud	Estructura tipo SOLARBLOC para cubierta plana ESTE - OESTE de 15°, PIEZAS laterales, totalmente instalada y en perfectas condiciones de sujeción incluidos complementos necesarios para realizar anclaje de módulos.	8	26,98	215,84
1.7	Ud	Grapas exteriores para módulos fotovoltaicos, totalmente instaladas y en perfectas condiciones	16	2,12	33,92
1.8	Ud	Grapas intermedias para módulos fotovoltaicos, totalmente instaladas y en perfectas condiciones	20	3,23	64,60
1.9	Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, voltaje de entrada máximo 1100 Vcc, potencia nominal de salida 6,00 kW, eficiencia máxima 97%. Totalmente instalado y en	1	951,01	951,01

		perfectas condiciones de funcionamiento			
1.10	Ud	Sistema antiverido a red compuesto por toroidales y Vatímetro trifásico, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril DIN mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado, en perfectas condiciones de uso	1	241,49	241,49
1.11	Ud	Multicantact conector aereo MC4 4-6 mm2 formado por el conjunto hembra macho y totalmente conectado, comprobado y en perfectas condiciones de uso.	8	6,52	52,16
1.12	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro/rojo.	140	2,15	301,00
1.13	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	80	2,47	197,60
1.14	M	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, TOMA A TIERRA amarillo verde, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	60	4,86	291,60
1.15	M	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de	20	5,71	114,21

		color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Instalación fija en superficie.			
1.16	M	Bandeja de rejilla portacables de acero 60x65x3000mm electrocincado enchufable junto complementos de sujecio ya sea a pared o suelo (levantada) totalmente instalada y conectada a tierra con los complementos de conexionado, incluida tapa	24	7,84	188,16
1.17	M	Canal protectora de U41X/U43X libre de halógenos, color blanco RAL 9010, código de pedido 73071-42, serie 73 "UNEX", de 40x60 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento.	1	71,46	71,46
1.18	Ud	Fusibles y portafusibles de 20 A / 1500 V para corriente continua, instalado en cuadro CORRIENTE CONTINUA	4	9,01	36,04
1.19	Ud	Sobretensiones corriente continua transitorias PSC YPV serie fotovoltaica de dispositivos combinados Tipo 1+2/Clase I+II destinados a descargar corrientes de rayo (10/350 µs) y protección contra sobretensiones inducidas (8/20 µs). Formato desenchufable para carril DIN. Totalmente instalado y conexionado en el cuadro de CC	2	57,98	115,96
1.20	Ud	V-CHECK 4MPT mini - 16A. Protector contra sobretensiones combinadas permanentes y transitorias (UNE-EN 50550) (P+T), con IGA incorporado de 16 A, tipo 2, 15 kA y trifásico de 7 módulos, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	296,43	296,43
1.21	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase A, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación	1	154,29	154,29

		a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.			
1.22	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	106,12	106,12
1.23	Ud	Caja de distribución SCHNEIDER ELECTRIC tipo KAEDRA de superficie 1 fila 12 módulos puerta transparente estanco IP65	1	71,17	71,17
1.24	Ud	Antena para conexion internet por WIFI o ETHERNET para monitorización de la instalación totalmente instalada, conectada y en perfectas condiciones de funcionamiento.	1	38,06	38,06
1.25	m	Cable rígido U/UTP de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de PVC, de 6,2 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción.	20	2,97	59,40
1.26	Ud	Puesta en marcha y configuración de la instalación generadora fotovoltaica	1	323,50	323,50
1.27	Ud	Legalización de la instalación generadora de P < 10 kW, sin proyecto y CON inspección previa de industria al ser local pública concurrencia	1	406,50	406,50

Total presupuesto: 6.392,23 €

Pressupost EDIFICI 2

Nº	Ud	Descripció	Mesura	Cost unitari	Cost
2.1	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud instalada y conexionada a instalación de tierras.	1	116,85	116,85
2.2	Ud	Caja seccionamiento tierra 2 salidas opaca IP55 de 110x65x160 mm	1	20,98	20,98
2.3	m	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 16 mm ² de sección totalmente instalado y conexionado a estructura y paneles, incluido elementos de sujeción	52	2,52	131,04
2.4	Ud	Modulo solar fotovoltaico de celulas de silicio monocristalino, potencia maxima (Wp) 550 W, tension a maxima potencia (Vmp) 41,80 V, intensidad a maxima potencia (Imp) 13,11 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,90 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,93 A, eficiencia 21,1%. totalmente instalado conectado y en perfectas condiciones de uso (o similar)	17	112,37	1.910,29
2.5	Ud	Estructura para instalación coplanar en cubierta inclinada con todos los complementos necesarios para la sujeción a cubierta de teja, totalmente instalada y en perfectas condiciones de sujeción.	17	29,17	495,97
2.6	Ud	Grapas exteriores para módulos fotovoltaicos, totalmente instaladas y en perfectas condiciones	34	2,08	70,72
2.7	Ud	Grapas intermedias para módulos fotovoltaicos, totalmente instaladas y en perfectas condiciones	17	2,12	36,04
2.8	Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, voltaje de entrada máximo 1100 Vcc, potencia nominal de salida 8,00 kW, eficiencia máxima 97%. Totalmente instalado y en perfectas condiciones de funcionamiento	1	1.615,01	1.615,01
2.9	Ud	Sistema antiverido a red compuesto por toroidales y Vatímetro trifásico, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril DIN mediante garras. Totalmente montado, conexionado	1	241,49	241,49

		y probado, en perfectas condiciones de uso			
2.10	Ud	Multicantact conector aereo MC4 4-6 mm2 formado por el conjunto hembra macho y totalmente conectado, comprobado y en perfectas condiciones de uso.	8	6,52	52,16
2.11	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro/rojo.	80	2,15	172,00
2.12	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	70	2,47	172,90
2.13	M	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, TOMA A TIERRA amarillo verde, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	30	4,86	145,80
2.14	M	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Instalación fija en superficie.	25	5,71	142,75
2.15	M	Canal protectora de U41X/U43X libre de halógenos, color blanco RAL 9010, código de pedido 73071-	1	71,46	71,46

		42, serie 73 "UNEX", de 40x60 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento.			
2.16	Ud	Fusibles y portafusibles de 20 A / 1500 V para corriente continua, instalado en cuadro CORRIENTE CONTINUA	4	9,01	36,04
2.17	Ud	Sobretensiones corriente continua transitorias PSC YPV serie fotovoltaica de dispositivos combinados Tipo 1+2/Clase I+II destinados a descargar corrientes de rayo (10/350 µs) y protección contra sobretensiones inducidas (8/20 µs). Formato desenchufable para carril DIN. Totalmente instalado y conexionado en el cuadro de CC	2	57,98	115,96
2.18	Ud	V-CHECK 4MPT mini - 16A. Protector contra sobretensiones combinadas permanentes y transitorias (UNE-EN 50550) (P+T), con IGA incorporado de 16 A, tipo 2, 15 kA y trifásico de 7 módulos, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	296,43	296,43
2.19	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase A, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	154,29	154,29
2.20	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 3 módulos, triapolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	2	106,12	212,24
2.21	Ud	Autotransformadores trifásicos de neutro de 10 kVA totalmente instalado, conectado y en perfectas condiciones de uso	1	397,53	397,53

2.22	Ud	Caja de distribución SCHNEIDER ELECTRIC tipo KAEDRA de superficie 1 fila 12 modulos puerta transparente estanco IP65	1	71,18	71,18
2.23	Ud	Caja de distribución SCHNEIDER ELECTRIC tipo KAEDRA de superficie 2 fila 12 módulos puerta transparente estanco IP65	1	87,25	87,25
2.24	Ud	Antena para conexión internet por WIFI o ETHERNET para monitorización de la instalación totalmente instalada, conectada y en perfectas condiciones de funcionamiento.	1	38,06	38,06
2.25	m	Cable rígido U/UTP de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de PVC, de 6,2 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción.	15	2,97	44,55
2.26	Ud	Puesta en marcha y configuración de la instalación generadora fotovoltaica	1	323,50	323,50
2.27	Ud	Legalización de la instalación generadora de P < 10 kW, sin proyecto y CON inspección previa de industria al ser local pública concurrencia	1	406,50	406,50

Total presupuesto: 7.578,91 €

Pressupost EDIFICI 3

Nº	Ud	Descripció	Mesura	Cost unitari	Cost
3.1	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud instalada y conexionada a instalación de tierras.	1	116,85	116,85
3.2	Ud	Caja seccionamiento tierra 2 salidas opaca IP55 de 110x65x160 mm	1	20,98	20,98
3.3	m	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 16 mm ² de sección totalmente instalado y conexionado a estructura y paneles, incluido elementos de sujeción	42	2,52	105,84
3.4	Ud	Modulo solar fotovoltaico de celulas de silicio monocristalino, potencia maxima (Wp) 550 W, tension a maxima potencia (Vmp) 41,80 V, intensidad a maxima potencia (Imp) 13,11 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,90 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,93 A, eficiencia 21,1%. totalmente instalado conectado y en perfectas condiciones de uso (o similar)	14	112,37	1.573,18
3.5	Ud	Estructura tipo SOLARBLOC para cubierta plana de 30º, PIEZAS CENTRALES, totalmente instalada y en perfectas condiciones de sujeción incluidos complementos necesarios para realizar anclaje de módulos.	22	34,98	769,56
3.6	Ud	Estructura tipo SOLARBLOC para cubierta plana de 30º, PIEZAS laterales, totalmente instalada y en perfectas condiciones de sujeción incluidos complementos necesarios para realizar anclaje de módulos.	12	26,98	323,76
3.7	Ud	Grapas exteriores para módulos fotovoltaicos, totalmente instaladas y en perfectas condiciones	12	2,12	25,44
3.8	Ud	Grapas intermedias para módulos fotovoltaicos, totalmente instaladas y en perfectas condiciones	22	3,23	71,06
3.9	Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, voltaje de entrada máximo 1100 Vcc, potencia nominal de salida 6,00 kW, eficiencia máxima 97%. Totalmente instalado y en perfectas condiciones de funcionamiento	1	951,01	951,01

3.10	Ud	Sistema antiverido a red compuesto por toroidales y Vatímetro trifásico, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril DIN mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado, en perfectas condiciones de uso	1	241,49	241,49
3.11	Ud	Multicantact conector aereo MC4 4-6 mm2 formado por el conjunto hembra macho y totalmente conectado, comprobado y en perfectas condiciones de uso.	8	6,52	52,16
3.12	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro/rojo.	140	2,15	301,00
3.13	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	100	2,47	247,00
3.14	M	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, TOMA A TIERRA amarillo verde, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	60	4,86	291,60
3.15	M	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos,	20	5,71	114,20

		enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Instalación fija en superficie.			
3.16	M	Bandeja de rejilla portacables de acero 60x65x3000mm electrocincado enchufable junto complementos de sujecio ya sea a pared o suelo (levantada) totalmente instalada y conectada a tierra con los complementos de conexionado, incluida tapa	24	7,84	188,16
3.17	M	Canal protectora de U41X/U43X libre de halógenos, color blanco RAL 9010, código de pedido 73071-42, serie 73 "UNEX", de 40x60 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento.	1	71,46	71,46
3.18	Ud	Fusibles y portafusibles de 20 A / 1500 V para corriente continua, instalado en cuadro CORRIENTE CONTINUA	4	9,01	36,02
3.19	Ud	Sobretensiones corriente continua transitorias PSC YPV serie fotovoltaica de dispositivos combinados Tipo 1+2/Clase I+II destinados a descargar corrientes de rayo (10/350 µs) y protección contra sobretensiones inducidas (8/20 µs). Formato desenchufable para carril DIN. Totalmente instalado y conexionado en el cuadro de CC	2	57,98	115,96
3.20	Ud	V-CHECK 4MPT mini - 16A. Protector contra sobretensiones combinadas permanentes y transitorias (UNE-EN 50550) (P+T), con IGA incorporado de 16 A, tipo 2, 15 kA y trifásico de 7 módulos, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	296,43	296,43
3.21	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6	1	154,29	154,29

		kA, clase A, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.			
3.22	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	106,12	106,12
3.23	Ud	Caja de distribución SCHNEIDER ELECTRIC tipo KAEDRA de superficie 1 fila 12 módulos puerta transparente estanco IP65	1	71,17	71,17
3.24	Ud	Antena para conexión internet por WIFI o ETHERNET para monitorización de la instalación totalmente instalada, conectada y en perfectas condiciones de funcionamiento.	1	38,06	38,06
3.25	m	Cable rígido U/UTP de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de PVC, de 6,2 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción.	40	2,97	118,80
3.26		Maniobra para GE, incluido contactor y relé, también conductores. Totalmente instalado conexionado y comprobado que está en perfectas condiciones de uso	1	373,50	373,50
3.27	Ud	Puesta en marcha y configuración de la instalación generadora fotovoltaica	1	323,50	323,50
3.28	Ud	Legalización de la instalación generadora de P < 10 kW, sin proyecto y CON inspección previa de industria al ser local pública concurrencia	1	406,50	406,50

Total presupuesto: 7.505,12 €

Pressupost EDIFICI4

Nº	Ud	Descripció	Mesura	Cost unitari	Cost
4.1	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud instalada y conexionada a instalación de tierras.	1	116,85	116,85
4.2	Ud	Caja seccionamiento tierra 2 salidas opaca IP55 de 110x65x160 mm	1	20,98	20,98
4.3	m	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 16 mm ² de sección totalmente instalado y conexionado a estructura y paneles, incluido elementos de sujeción	40	2,52	100,80
4.4	Ud	Modulo solar fotovoltaico de celulas de silicio monocristalino, potencia maxima (Wp) 550 W, tension a maxima potencia (Vmp) 41,80 V, intensidad a maxima potencia (Imp) 13,11 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,90 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,93 A, eficiencia 21,1%. totalmente instalado conectado y en perfectas condiciones de uso (o similar)	16	112,37	1.797,92
4.5	Ud	Estructura para instalación coplanar en cubierta inclinada con todos los complementos necesarios para la sujeción a cubierta de teja, totalmente instalada y en perfectas condiciones de sujeción.	59,80	29,17	1.744,37
4.6	Ud	Grapas exteriores para módulos fotovoltaicos, totalmente instaladas y en perfectas condiciones	12	2,08	24,96
4.7	Ud	Grapas intermedias para módulos fotovoltaicos, totalmente instaladas y en perfectas condiciones	26	2,12	55,12
4.8	Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, voltaje de entrada máximo 1100 Vcc, potencia nominal de salida 8,00 kW, eficiencia máxima 97%. Totalmente instalado y en perfectas condiciones de funcionamiento	1	1.615,01	1.615,01
4.9	Ud	Sistema antiverido a red compuesto por toroidales y Vatímetro trifásico, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril DIN mediante garras. Totalmente montado, conexionado	1	241,49	241,49

		y probado, en perfectas condiciones de uso			
4.10	Ud	Multicantact conector aereo MC4 4-6 mm2 formado por el conjunto hembra macho y totalmente conectado, comprobado y en perfectas condiciones de uso.	8	6,52	52,16
4.11	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro/rojo.	120	2,15	258,00
4.12	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	40	2,47	98,80
4.13	M	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, TOMA A TIERRA amarillo verde, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	40	4,86	194,40
4.14	M	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Instalación fija en superficie.	35	5,71	199,85

4.15	M	Canal protectora de U41X/U43X libre de halógenos, color blanco RAL 9010, código de pedido 73071-42, serie 73 "UNEX", de 40x60 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento.	1	71,46	71,46
4.16	Ud	Fusibles y portafusibles de 20 A / 1500 V para corriente continua, instalado en cuadro CORRIENTE CONTINUA	4	9,01	36,04
4.17	Ud	Sobretensiones corriente continua transitorias PSC YPV serie fotovoltaica de dispositivos combinados Tipo 1+2/Clase I+II destinados a descargar corrientes de rayo (10/350 µs) y protección contra sobretensiones inducidas (8/20 µs). Formato desenchufable para carril DIN. Totalmente instalado y conexionado en el cuadro de CC	2	57,98	115,96
4.18	Ud	V-CHECK 4MPT mini - 16A. Protector contra sobretensiones combinadas permanentes y transitorias (UNE-EN 50550) (P+T), con IGA incorporado de 16 A, tipo 2, 15 kA y trifásico de 7 módulos, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	296,43	296,43
4.19	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase A, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	154,29	154,29
4.20	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 3 módulos, triapolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente	2	106,12	212,24

		montado, conexionado y probado.			
4.21	Ud	Caja de distribución SCHNEIDER ELECTRIC tipo KAEDRA de superficie 1 fila 12 modulos puerta transparente estanco IP65	1	71,17	71,17
4.22	Ud	Antena para conexion internet por WIFI o ETHERNET para monitorizacion de la instalacion totalmente instalada, conectada y en perfectas condiciones de funcionamiento.	1	38,06	38,06
4.23	m	Cable rígido U/UTP de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de PVC, de 6,2 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción.	25	2,97	74,25
4.24	Ud	Puesta en marcha y configuración de la instalación generadora fotovoltaica	1	323,50	323,50
4.25	Ud	Legalización de la instalación generadora de P < 10 kW, sin proyecto y CON inspección previa de industria al ser local pública concurrencia	1	406,50	406,50

Total presupuesto: 8.320,61 €

Pressupost EDIFICI5

Nº	Ud	Descripció	Mesura	Cost unitari	Cost
5.1	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud instalada y conexionada a instalación de tierras.	1	116,85	116,85
5.2	Ud	Caja seccionamiento tierra 2 salidas opaca IP55 de 110x65x160 mm	1	20,99	20,99
5.3	m	Modulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,80 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,11 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,90 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,93 A, eficiencia 21,1%. totalmente instalado conectado y en perfectas condiciones de uso (o similar)	12	112,37	1.348,44
5.4	Ud	Marquesina para instalación de módulos fotovoltaicos de 14x16 metros, incluido obra civil, cimentación y conexionado a tierra	1	11.248,78	11.248,78
5.5	Ud	Grapas exteriores para módulos fotovoltaicos, totalmente instaladas y en perfectas condiciones	4	2,08	8,32
5.6	Ud	Grapas intermedias para módulos fotovoltaicos, totalmente instaladas y en perfectas condiciones	22	2,12	46,64
5.7	Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, voltaje de entrada máximo 1100 Vcc, potencia nominal de salida 6,00 kW, eficiencia máxima 97%. Totalmente instalado y en perfectas condiciones de funcionamiento	1	951,01	951,01
5.8	Ud	Sistema antiverido a red compuesto por toroidales y Vatímetro trifásico, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril DIN mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado, en perfectas condiciones de uso	1	241,49	241,49
5.9	Ud	Multicantact conector aereo MC4 4-6 mm2 formado por el conjunto hembra macho y totalmente	4	6,52	26,08

		conectado, comprobado y en perfectas condiciones de uso.			
5.10	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro/rojo.	60	2,15	129,00
5.11	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	24	2,47	59,28
5.12	M	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, TOMA A TIERRA amarillo verde, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	20	4,86	97,20
5.13	M	Canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Instalación fija en superficie.	20	5,71	114,20
5.14	M	Canal protectora de U41X/U43X libre de halógenos, color blanco RAL 9010, código de pedido 73071-42, serie 73 "UNEX", de 40x60 mm,	1	71,46	71,46

		propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento.			
5.15	Ud	Fusibles y portafusibles de 20 A / 1500 V para corriente continua, instalado en cuadro CORRIENTE CONTINUA	2	9,01	18,02
5.16	Ud	Sobretensiones corriente continua transitorias PSC YPV serie fotovoltaica de dispositivos combinados Tipo 1+2/Clase I+II destinados a descargar corrientes de rayo (10/350 µs) y protección contra sobretensiones inducidas (8/20 µs). Formato desenchufable para carril DIN. Totalmente instalado y conexionado en el cuadro de CC	1	57,98	57,98
5.17	Ud	V-CHECK 4MPT mini - 16A. Protector contra sobretensiones combinadas permanentes y transitorias (UNE-EN 50550) (P+T), con IGA incorporado de 16 A, tipo 2, 15 kA y trifásico de 7 módulos, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	296,43	296,43
5.18	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase A, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	154,29	154,29
5.19	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 3 módulos, triapolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	106,12	106,12

5.20	Ud	Caja de distribución SCHNEIDER ELECTRIC tipo KAEDRA de superficie 1 fila 12 modulos puerta transparente estanco IP65	2	71,17	142,34
5.21	Ud	Antena para conexion internet por WIFI o ETHERNET para monitorizacion de la instalacion totalmente instalada, conectada y en perfectas condiciones de funcionamiento.	1	38,06	38,06
5.22	m	Cable rígido U/UTP de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de PVC, de 6,2 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción.	10	2,97	29,70
5.23	Ud	Puesta en marcha y configuración de la instalación generadora fotovoltaica	1	323,5	323,50
5.24	Ud	Legalización de la instalación generadora de P < 10 kW, sin proyecto y CON inspección previa de industria al ser local pública concurrencia	1	406,50	406,50

Total presupuesto: 16.052,68 €

Resum pressupost

Instal·lació	Pressupost
Edifici 1	6.392,23 €
Edifici 2	7.578,91 €
Edifici 3	7.505,12 €
Edifici 4	8.320,61 €
Edifici 5	16.052,68 €
Pressupost:	45.849,55 €
Despeses Generals (13%)	5.960,44 €
Benefici Industrial (6%)	2.750,97 €

El pressupost total de l'obra ascendeix a la quantitat de cinquanta-cinc mil sis-cents set euros amb trenta-dos cèntims (54.560,96 €).

El pressupost amb IVA ascendeix a la quantitat de seixanta-set mil tres-cents vuitanta-un euros amb seixanta-sis cèntims (66.018,77 €).

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos laborals d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, i els previsibles treballs posteriors de manteniment en l'habitatge.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

En base a l'art, 7è, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa, En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla de Seguretat i Salut. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'art, 15è del Reial Decret, els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avis a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, subcontractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes (art, 11è).

1.1. Justificació del estudi

El estudi de seguretat i salut, es redacta d'acord amb els principis d'acció recollits al Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, i en concret dona compliment a l'article 4 d'aquest Reial decret, també dona compliment a la Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995 i en concret l'article 15 (Principi d'accions preventives).

2. ANÀLISIS I PREVENCIÓ DEL RISC EN LES FASES DE L'OBRA

S'exposarà en el conjunt de documents del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, en primer lloc:

- Mesures específiques de seguretat en les partides d'obra.
- Temps d'execució i mà d'obra.

2.1. Mesures específiques de seguretat en les partides d'obra.

Es tracta de un sistema fotovoltaic compost per plaques. inversors i qualsevol element que forma aquest tipus de generadors elèctrics i connexió a la xarxa de subministra, la col·locació dels panells pot ser tant en coberta com de qualsevol tipus de instal·lació.

Realitzar les instal·lacions alienes a l'obra, instal·lacions elèctriques i col·locació de les instal·lacions de suport a l'obra, s'evitarà l'entrada a personal alien a l'obra i senyalització de prohibit entrar.

Accessos a la coberta o zona elevada.

Distribució dels materials necessaris per fer l'obra.

Construcció de l'estructura que suporten als panells fotovoltaics.

Col·locació dels panells fotovoltaics en la corresponent estructura i fixació dels mateixos.

Instal·lació dels elements que componen el generador fotovoltaic (proteccions. inversors. etc...)

Pels treballs interiors es considerarà el treball previ com situar els materials en el lloc corresponent.

La maquinària prevista serà: Camió elevador, escales, bastides, serra circular i eines manuals diverses. Com medis auxiliars, s'utilitzaran els normals en les obres de construcció.

Pels treballs es considerarà el treball previ com situar els materials en el lloc corresponent i la neteja dels llocs de treball. Es realitzarà amb camió elevador i desembarassament en el forjat que correspongui evitant l'acumulació de materials en un sol lloc. Les eines a utilitzar seran les tradicionals per tot tipus de instal·lació.

2.1.1. Instal·lacions alienes a l'obra.

2.1.1.1. Electricitat.

Les instal·lacions elèctriques realitzades en obres han de complir les instruccions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent i Instruccions Complementaries.

La conducció elèctrica ha d'estar protegida de trepitjades de màquines i operaris, realitzant-se instal·lacions aèries. Esta totalment prohibida la utilització directa dels fils conductors com a clavilles de presa de corrent, utilitzant per a tal fi aparells elèctrics degudament aïllats (segons REBT). Es revisarà periòdicament l'estat de la instal·lació i aïllament de cada equip.

La instal·lació elèctrica provisional d'obra, constarà en terme general dels següents elements:

- Línia repartidora.
- Quadre de distribució.
- Interruptor diferencial de 30 mA.
- Interruptors magnetotèrmics.
- Transformador de seguretat a 24 V.
- Caixa de borns amb presa de terra.
- Base d'endoll estanca.
- Barra de connexió amb línia general de presa a terra.
- Transformador de separació de circuits.
- Línia d'utilització amb presa a terra.

2.1.2. Accés a la coberta.

Prohibida l'entrada a tot personal aliè a l'obra.

Abans d'efectuar qualsevol treball sobre una coberta, s'haurà de realitzar un estudi previ de la mateixa. Segons les condicions existents (tipus, pendent, mesures de protecció existents, etc.) es dissenyarà el sistema de treball, mitjans d'accés segur, equips de protecció personal necessaris i forma d'usar-los, equips i utilitats, etc.

Els accessos a les zones de treball de les cobertes han de ser fàcils i segurs pels treballadors, si no existeix un accés interior es col·locarà una bastida reglamentaria.

2.1.3. Manipulació de carregues.

Càrrega: Qualsevol objecte susceptible de ser mogut un pes superior de 3 kg.

Es considera manipulació de carregues qualsevol operació de transport o subjecció d'una càrrega per part d'un o diversos treballadors, entenent per operació el conjunt d'accions d'aixecament, col·locació, empena, tracció, transport o desplaçament, també el conjunt d'operacions de manutenció (aixecament, transport, descàrrega) o canvi de lloc de qualsevol material per mètodes mecànics, és a dir, mitjançant equips de manutenció, com ara carretons automotors, camió grua, accessoris i transportadors.

Es prendran les mesures necessàries per evitar sobreesforços segons normativa vigent.

No es podrà apilar un pes excessiu a la coberta, repartint el pes en diferents punts per evitar en qualsevol moment danys estructurals a la coberta.

2.1.4. Instal·lacions fotovoltaïques.

En aquest capítol considerem les instal·lacions necessàries per realitzar la instal·lació fotovoltaica, ja sigui la connexió de les plaques com a la realització de tots els complements necessaris per aquest tipus de instal·lacions.

2.1.4.1. Instal·lació elèctrica.

Consisteix en l'obertura de regates, allotjament en el seu interior de les conduccions de repartiment sota tub, i posterior tancament de les regates, també inclou la instal·lació de les caixes de distribució, els mecanisme de comandament, els elements de seguretat, etc, i l'equipament necessari per el funcionament normal del sistema, l'accionament dels components, que s'instal·len per aquest tipus de instal·lacions, Aquestes instal·lacions s'han de realitzar segons les prescripcions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent i Instruccions Complementaries.

Pels treballs d'aquesta fase que siguin de ràpida execució, utilitzarem escales d'estisores, pels de més durada bastides sobre cavallets.

2.1.4.2. Instal·lació alienes.

Compren tot tipus de instal·lacions que no tenen que veure amb el sistema fotovoltaic, ja sigui per desplaçar o substituir per poder fer el sistema fotovoltaic.

Els operaris portaran els elements de protecció necessaris pels distints treballs que componen aquest ofici davant els riscos derivats de treballs de soldadura, aigua, etc...

Pels treballs d'aquesta fase que siguin de ràpida execució, utilitzarem escales d'estisores, pels de més durada bastides sobre cavallets.

Per qualsevol tipus de soldadura o treball no relacionat directament amb la instal·lació fotovoltaica s'utilitzaran, obligatòriament, els equips de protecció individual pertinents per la feina a realitzar.

En el cas de dubtes es obligatori parlar amb el coordinador de seguretat o personal de seguretat abans de realitzar qualsevol tasca.

2.2. Temps d'execució i mà d'obra.

Es te programat un temps d'execució de duració inicial de 2 setmanes, com a temps orientatiu.

En base als estudis de plantejament de l'execució d'obra, s'estima que el nombre de treballadors serà de 4 operaris.

3. MESURES DE HIGIENE PERSONAL I INSTAL·LACIONS DEL PERSONAL

En funció del nombre d'operaris que puguin coincidir a l'obra, determinarem els elements necessaris per les instal·lacions. En el nostre cas la major presència de personal simultani s'aconsegueix amb 3 treballadors, determinant els següents elements sanitaris:

- 1 dutxa.
- 1 rentamans.
- 1 escalfador de 100 l.
- 1 mirall.

Tot això completat pels elements auxiliars necessaris:

- Tovalloles.
- Sabó.
- Etc.

Els vestidors, així com l'oficina, el magatzem i els serveis higiènics s'instal·laran mitjançant mòduls prefabricats, S'emplaçaran en l'espai del solar que resta sense edificar,

4. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

S'haurà d'informar en un rètol visible a l'obra de l'emplaçament més proper dels diversos centres mèdics (serveis propis, mútues patronals, mutualitats laborals, ambulatoris, hospitals, etc.) on avisar o, si és el cas, portar el possible accidentat per que rebi un tractament ràpid i efectiu.

4.1. Medicina preventiva.

Les possibles malalties professionals que puguin originar-se en aquesta obra son les normals que tracta la Medicina del treball i la Higiene industrial.

Els serveis mèdics de l'empresa portaran la direcció i control de les malalties professionals, tant en la decisió d'utilitzar els medis preventius com l'observació mèdica dels treballadors.

4.2. Primers auxilis,

Per atendre els primers auxilis existirà una farmaciola d'urgència situada en els vestuaris, es comprovarà que, entre els treballadors presents en l'obra, un, com a mínim, tingui un curset de socorrisme. La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

5. PREVENCIÓ DE RISC DE DANYS A TERCERS

Es senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç de la zona d'obres amb el carrer, i s'adoptaran les mesures de seguretat que cada cas requereixi.

Es senyalitzaran els accessos naturals a l'obra, i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant una tanca i les indicacions necessàries.

Es tindrà en compte, principalment:

- La circulació de la maquinària prop de l'obra
- La interferència de feines i operacions
- La circulació dels vehicles prop de l'obra

6. ANÀLISIS I PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS

L'únic risc catastròfic previst és el d'incendi, Per altra part no s'espera l'acumulació de materials amb una càrrega de foc alta, El risc possible es cobrirà amb les següents mesures.

- Realitzar revisions periòdiques en la instal·lació elèctrica de l'obra.
- Col·locar en llocs, o locals, independents els productes molt inflamables amb senyalització expressa del risc.
- Prohibició de fer foc dintre del recinte de l'obra; en cas de necessitar escalfar-se algun treballador, s'ha de fer d'una forma controlada i sempre en recipients; bidons per exemple.
- Disposar en l'obra de extintors, polivalents, situats en llocs estratègics tants com vestuaris, oficines, peus interiors d'escaleres a l'interior de l'obra, etc.

7. PLA DE SEGURETAT

En compliment de l'article 7 del Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre de 1997, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut, i adaptarà aquest estudi de seguretat i salut, als seus mitjans i mètodes d'execució.

Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador en matèria de seguretat i higiene en execució d'obra.

Aquest Pla de Seguretat i Salut es farà arribar als interessats, segons estableix el Reial decret 1627/97, amb la finalitat que puguin presentar els suggeriments i les alternatives que els semblin oportuns.

El Pla de Seguretat i Salut, juntament amb l'aprovació del coordinador, l'enviarà el contractista als serveis territorials de Treball de la Generalitat, de Lleida amb la comunicació d'obertura de centre de treball, com es preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el Pla de Seguretat i Salut, de resultes de les alteracions i incidències que puguin produir-se en el decurs de l'execució de l'obra o bé per variacions en el projecte d'execució que ha servit de base per elaborar aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, requerirà l'aprovació del coordinador.

PLEC DE CONDICIONS

1. NORMATIVA DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

- **Directiva 92/57/CEE** de 24 de Junio (DO: 26/08/92)

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles

- **RD 1627/1997** de 24 de octubre (BOE: 25/10/97)

Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción

Transposició de la Directiva 92/57/CEE

Deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques

- **Ley 31/1995** de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95)

Prevención de riesgos laborales

Desenvolupament de la Llei a través de les següents disposicions:

- **RD 39/1997** de 17 de enero (BOE: 31/01/97)

Reglamento de los Servicios de Prevención

- **RD 485/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo

- **RD 486/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

En el capítol 1 excloïx les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà.

Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- **RD 487/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores

- **RD 665/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

- **RD 773/1997** de 30 de mayo (BOE: 12/06/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

- **RD 1215/1997** de 18 de julio (BOE: 07/08/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

Transposició de la Directiva 89/655/CEE sobre utilització dels equips de treball

Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- **O. de 20 de mayo de 1952** (BOE: 15/06/52)

Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la Construcción

Modificaciones: O. de 10 de diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53)

O. de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66)

Art. 100 a 105 derogats per O. de 20 de gener de 1956

- **O. de 31 de enero de 1940. Andamios. Cap. VII, art. 66º a 74º** (BOE: 03/02/40)

Reglamento general sobre Seguridad e Higiene

- **O. de 28 de agosto de 1970. Art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II** (BOE: 05/09/70; 09/09/70)

Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, vidrio y cerámica

Correcció d'errades: BOE: 17/10/70

- **O. de 20 de septiembre de 1986** (BOE: 13/10/86)

Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene

Correcció d'errades: BOE: 31/10/86

- **O. de 16 de diciembre de 1987** (BOE: 29/12/87)

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación

- **O. de 31 de agosto de 1987** (BOE: 18/09/87)

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado

- **O. de 23 de mayo de 1977** (BOE: 14/06/77)

Reglamento de aparatos elevadores para obras

Modificación: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81)

- **O. de 28 de junio de 1988** (BOE: 07/07/88)

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras

Modificación: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)

- **O. de 31 de octubre de 1984** (BOE: 07/11/84)

Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto

- **O. de 7 de enero de 1987** (BOE: 15/01/87)

Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto

- **RD 1316/1989** de 27 de octubre (BOE: 02/11/89)

Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo

- O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71)

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo

Correcció d'errades: BOE: 06/04/71

Modificación: BOE: 02/11/89

Derogats alguns capítols per: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997

- **O. de 12 de gener de 1998** (DOG: 27/01/98)

S'aprova el model de Llibre d'Incidències en obres de construcció

- **Resoluciones aprobatorias de Normas técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores**

- R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metálicos

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores

Modificación: BOE: 24/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad

Modificación: BOE: 25/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos

Modificación: BOE: 27/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras

Modificación: BOE: 28/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales

Modificación: BOE: 29/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos

Modificación: BOE: 30/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes

Modificación: BOE: 31/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco

Modificación: BOE: 01/11/75

- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals)

2. OBLIGACIONS DELS CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES

El contractista i subcontractistes que assumeixin la realització de totes o algunes de les partides d'obra, tindran, que adaptar-se en quant als mitjans de seguretat i salut a utilitzar en la mateixa, al que es subscriu aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

- Complir i fer complir al personal el que estableix el Pla de Seguretat i Salut.
- Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals.
- Informar i donar les instruccions adients als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin de prendre pel que fa a la seguretat i salut d'aquests a l'obra.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, si s'escau, de la direcció facultativa.
- La fase implantació d'obra, o centre de treball, sobre el solar, així com muntatge de tanca i barraques auxiliars, queda responsabilitat de la Constructora, donat la vinculació amb aquesta.
- L'aixecament del centre de treball, així com la S.H.T. fora del recinte d'obra, queda exclòs de la fase d'obra considerada en aquest estudi bàsic de S.H.T.
- Els contractistes i subcontractistes són responsables de l'execució correcta de les mesures preventives que fixa el Pla de Seguretat i Salut.
- Les responsabilitats dels coordinadors, de la direcció facultativa i del promotor no eximeixen els contractistes ni els subcontractistes de llurs responsabilitats.

3. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS

Els treballadors autònoms estan obligats a:

- Elegir i utilitzar equips de protecció individual segons el que preveu el R.D. 773/1997.
- Utilitzar equips de treball que s'ajustin al que disposa el R.D. 1215/1997.
- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut que estableix l'annex IV del R.D. 1627/1997 durant l'execució de l'obra.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, si s'escau, de la direcció facultativa.
- Han de complir el que estableix el Pla de Seguretat i Salut.

4. CONSIDERACIONS PRÈVIES

En l'execució dels treballs, a més a més del inclòs en aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, es tindrà present, des de abans de començar, la millor forma d'actuar per a que les condicions de seguretat siguin les millors possibles.

Així, els elements de protecció personal i col·lectiva estaran disponibles en obra amb suficient antelació al moment que hagin de ser necessaris. D'acord amb el pla d'obra, es sabrà quan deuen de estar preparats per fer-les anar.

Els elements de protecció tenen que ser revisats periòdicament per a que sempre estiguin en condicions de complir la seva funció.

Els elements que es vegin fets malbé deuen ser:

- Inutilitzats, si no tenen arreglo possible.
- Reparats, per persones competents.

Les màquines les manejaran personal especialitzat, també serà personal especialitzat els que facin les revisions i reparacions mecàniques, elèctriques o de qualsevol tipus.

A l'obra hi haurà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, els quals podran fer-hi les anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de control de compliment.

En cas d'una anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a la Inspecció de Treball de Lleida dins del termini de 24 hores.

5. FORMACIÓ EN SEGURETAT

Es procurarà donar informació al personal de l'obra per mitja de xerrades o cursets generals o específics per determinats treballs, sobre els riscos i formes d'utilitzar les proteccions en els seus respectius treballs. Tot el personal,

a l'inici de l'obra o quan s'hi incorpori, haurà rebut de la seva empresa, la informació dels riscos i de les mesures correctores que farà servir en la realització de les seves tasques.

Cada empresa ha d'acreditar que el seu personal a l'obra ha rebut formació en matèria de seguretat i salut.

A partir de la tria del personal més qualificat, es designarà qui actuarà com a socorrista a l'obra.

6. PRESCRIPCIONS GENERALS DE SEGURETAT

Tot el personal, incloent-hi les visites, la direcció facultativa, etc., usará per circular per l'obra el casc de seguretat.

En cas d'algun accident en que es necessiti assistència facultativa, encara que sigui lleu i l'assistència mèdica es redueixi a una primera cura, el responsable de seguretat del contractista realitzarà una investigació tècnica de les causes de tipus humà i de condicions de treball que han possibilitat l'accident.

A més dels tràmits establerts oficialment, l'empresa passarà un informe a la direcció facultativa de l'obra, on s'especificarà:

- Nom de l'accidentat; categoria professional; empresa per a la qual treballa.
- Hora, dia i lloc de l'accident; descripció de l'accident; causes de tipus personal.
- Causes de tipus tècnic; mesures preventives per evitar que es repeteixi.
- Dates límits de realització de les mesures preventives.

Aquest informe es passarà a la direcció facultativa i al coordinador de seguretat en fase d'execució el dia següent al de l'accident com a molt tard.

La direcció facultativa i el coordinador de seguretat podran aprovar l'informe o exigir l'adopció de mesures complementàries no indicades a l'informe.

El compliment de les prescripcions generals de seguretat no va en detriment de la subjecció a les ordenances i reglaments administratius de dret positiu i rang superior, ni eximeix de complir-les.

El contractista portarà el control de les revisions de manteniment preventiu i les de manteniment correctiu (avaries i reparacions) de la maquinària d'obra.

En els casos que no hi hagi norma d'homologació oficial, seran de qualitat adequada a les prestacions respectives.

La maquinària de l'obra disposarà de les proteccions i dels resguards originals de fàbrica, o bé les adaptacions millorades amb l'aval d'un tècnic responsable que en garanteixi l'operativitat funcional preventiva.

Tota la maquinària elèctrica que s'usi a l'obra tindrà connectades les carcasses dels motors i els xassís metàl·lics a terra, per la qual cosa s'instal·laran les piquetes de terra necessàries.

Les connexions i les desconnexions elèctriques a màquines o instal·lacions les farà sempre l'electricista de l'obra.

Queda expressament prohibit efectuar el manteniment o el greixat de les màquines en funcionament.

7. CONDICIONS DELS MEDIS DE PROTECCIÓ

Totes les peces de protecció personals o elements de protecció col·lectiva tindran fixat un període de vida útil, refusant-se quan finalitzaren.

Quan per circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una peça de roba o element de protecció, es reposarà immediatament, amb independència de la duració prevista o de la data de caducitat.

Tota peça de roba o equip de protecció que hagi sofert un tracte límit, es a dir, el màxim per el que va ser concebuda (per exemple, un accident), serà rebutjada i reposada al moment.

Els equips que pel seu ús hagin adquirit més folgança o toleràncies de les admeses pel fabricant seran reposades al moment.

L'ús d'una peça de roba o equip de protecció no representarà un risc en si mateix.

7.1. Proteccions personals.

7.1.1. Casc.

El casc ha de ser d'ús personal i obligat en les obres de construcció.

Ha d'estar homologat d'acord amb la norma tècnica reglamentària MT-1, Resolució de la DG de Treball de 14-12-74, BOE núm. 312 de 30-12-74.

Les característiques principals són:

- Classe N: Casc d'ús normal.
- Classe E: Casc d'ús especial, per risc elèctric, tipus ES per baixa tensió i BAT per alta tensió.
- Pes: no ha d'ultrapassar els 450 g.

Els que hagin sofert impactes violents o que tinguin més de quatre anys, encara que no hagin estat utilitzats han de ser substituïts per uns altres de nous.

En casos extrems, els podran utilitzar diferents treballadors, sempre que se'n canviïn les peces interiors en contacte amb el cap.

7.1.2. Calçat de seguretat.

Atès que els treballadors del ram de la construcció estan sotmesos al risc d'accidents mecànics, i que hi ha la possibilitat de perforació de les soles per claus, és obligat l'ús de calçat de seguretat (botes) homologat d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-5, Resolució de la DG de Treball de 31-01-80, BOE núm. 37 de 12-02-80.

Les característiques principals són:

- Classe: calçat amb puntera (la plantilla serà opcional en funció del risc de punció plantar).
- Pes: no ha d'ultrapassar els 800 g.

Quan calgui treballar en terrenys humits o es puguin rebre esquitxades d'aigua o de morter, les botes han de ser de goma. Norma tècnica reglamentària MT-27, Resolució de la DG de Treball de 03-12-81, BOE núm. 305 de 22-12-81, classe E.

7.1.3. Guants.

Per tal d'evitar agressions a les mans dels treballadors (dermatosis, talls, esgarrapades, picadures, etc.), cal fer servir guants. Poden ser de diferents materials, com ara:

- cotó o punt: feines lleugeres
- cuir: manipulació en general
- làtex rugós: manipulació de peces que tallin
- lona: manipulació de fustes

Per a la protecció contra els agressius químics, han d'estar homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-11, Resolució de la DG de Treball de 06-05-77, BOE núm. 158 de 04-07-77.

Per a feines en les quals pugui haver-hi el risc d'electrocució, cal fer servir guants homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-4, Resolució de la DG de Treball de 28-07-75, BOE núm. 211 de 02-11-75.

7.1.4. Protectors auditius.

Quan els treballadors estiguin en un lloc o àrea de treball amb un nivell de soroll superior als 80 dB (A), és obligatori l'ús de protectors auditius, que sempre seran d'ús individual.

Aquests protectors han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-2, Resolució de la DG de Treball de 28-01-75, BOE núm. 209 de 01-09-75.

7.1.5. Protectors de la vista.

Quan els treballadors estiguin exposats a projecció de partícules, pols o fum, esquitxades de líquids i radiacions perilloses o enlluernades, hauran de protegir-se la vista amb ulleres de seguretat i/o pantalles.

Les ulleres i oculars de protecció antiimpactes han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-16, Resolució de la DG de Treball de 14-06-78, BOE núm. 196 de 17-08-78, i MT-17, Resolució de la DG de Treball de 28-06-78, BOE de 09-09-78.

7.1.6. Roba de treball.

Els treballadors de la construcció han de fer servir roba de treball, preferiblement del tipus granota, facilitada per l'empresa en les condicions fixades en el conveni col·lectiu provincial.

La roba ha de ser de teixit lleuger i flexible, ajustada al cos, sense elements addicionals (bocamànigues, gires, etc.) i fàcil de netejar.

En el cas d'haver de treballar sota la pluja o en condicions d'humitat similars, se'ls lliurarà roba impermeable.

7.1.7. Cinturons de seguretat.

Quan es treballa en un lloc alt i hi hagi perill de caigudes eventuais, és preceptiu l'ús de cinturons de seguretat homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-13, Resolució de la DG de Treball de 08-06-77, BOE núm. 210 de 02-09-77.

Les característiques principals són:

- Classe A: cinturó de subjecció. S'ha de fer servir quan el treballador no s'hagi de desplaçar o quan els seus desplaçaments siguin limitats. L'element amarrador ha d'estar sempre tibant per impedir la caiguda lliure.

7.1.8. Cables de subjecció de cinturó de seguretat (ancoratges)

Tindran la resistència suficient per suportar els esforços a què puguin ser sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.

7.2. Proteccions col·lectives.

7.2.1. Bastides.

S'ajustaran a la normativa vigent.

En la bastida de façana se posarà una barra horitzontal que farà la funció de protecció al costat del forjat.

Els moviments d'entrada i sortida de les bastides se farà per les plantes i no utilitzant la bastida com escala.

Es col·locaran lones impermeables en l'exterior per evitar caigudes de personal i materials. S'amarraran convenientment a la bastida, deixant zones lliures pel pas del vent i que l'efecte de vela sigui menor.

Les bastides han de ser inspeccionades per una persona competent:

- Abans de posar-les en servei.
- En intervals regulars i períodes successius.
- Després de qualsevol modificació, període en què no es facin servir, exposició a la intempèrie, sotragades sísmiques o qualsevol altre circumstància que n'hagués pogut afectar a la resistència o l'estabilitat.

7.2.2. Plataformes de treball.

Tindran com a mínim 60 cm. de amplada, i les situades a 2 m del terra estaran dotades de la corresponent barana.

No seran sobrecarregades per excés de materials, no utilitzant-se com llocs per apilar materials.

7.2.3. Escales de mà.

Hauran d'anar proveïdes de sabates antilliscants. No es faran servir simultàniament per dues persones. La longitud depassarà en 1 metre el punt superior de desembarcament.

Tindran un ancoratge perfectament resistent a la seva part superior per tal d'evitar moviments.

No s'utilitzen escales de mà de més de 5 metres, sense tenir les garanties de resistència.

Es revisaran periòdicament.

Tant la pujada com la baixada per l'escala de mà es farà sempre de cara a l'escala.

No utilitzar escales de mà pintades.

Les escales d'estisores estaran proveïdes de cadenes o cordes que limitin l'obertura de la mateixa i disposaran sabates antilliscants.

Els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació al terra, que requereixi moviments o esforços perillosos per l'estabilitat del treballador, solament s'efectuaran si l'operari porta cinturó de seguretat o s'adopten mesures de seguretat alternatives.

Les escales de mà han de complir les condicions de disseny i utilització que s'assenyala al Reial Decret 486/1987, de 14 d'Abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

Pel manteniment de les escales es tindrà en compte els següents punts:

- Es netejaran de qualsevol substància que hagi caigut sobre les mateixes.
- Les escales de fusta es pintaran únicament amb vernís transparent.
- S'emmagatzemaran en posició horitzontal, i protegides de les condicions ambientals.

8. ORDRE DE NETEJA I MANTENIMENT.

Les zones de pas, vies de circulació, sortides vies d'evacuació d'emergència romandran lliures d'obstacles.

Llocs de treball, inclòs locals de servei i equips instal·lacions:

- Es netejaran periòdicament.
- S'eliminaran els restes, greix i residus.
- Les operacions de neteja no oferiran cap risc pels treballadors que ho fan ni per tercers, i amb els mitjans més adequats.
- Els llocs de treball i instal·lacions tindran un manteniment periòdic, i reparar tot el que implica un risc ràpidament.
- Control de funcionament en el cas d'instal·lacions de protecció.

9. SERVEIS DE PREVENCIÓ

9.1. Servei tècnic de seguretat i salut.

L'empresa constructora contarà amb assessorament tècnic de seguretat i salut durant tota l'obra.

9.2. Servei mèdic.

L'empresa constructora constarà amb un servei mèdic, que realitzarà els preceptius reconeixements mèdics i s'ocupi del seguiment de baixes i altes al principi i durant tota l'obra.

9.3. Instal·lacions mèdiques.

La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

En l'obra se disposarà de material per primers auxilis en cas d'accident, i adequats a les característiques de l'obra i al nombre de treballadors, adaptat a les atribucions del personal encarregat per a la seva prestació.

Es disposarà d'una farmaciola amb el mínim següent:

- Desinfectants.
- Antisèptic autoritzats.
- Gases estèrils.
- Cotó hidròfil.
- Benes.
- Esparadrap.
- Dipòsit adhesius.
- Pines.
- Guants d'un sol ús.

10. FORMACIÓ EN SEGURETAT

Es procurarà donar informació al personal de l'obra per mitja de xerrades o cursets generals o específics per determinats treballs, sobre els riscos i formes d'utilitzar les proteccions en els seus respectius treballs. Tot el personal, a l'inici de l'obra o quan s'hi incorpori, haurà rebut de la seva empresa, la informació dels riscos i de les mesures correctores que farà servir en la realització de les seves tasques.

Cada empresa ha d'acreditar que el seu personal a l'obra ha rebut formació en matèria de seguretat i salut.

A partir de la tria del personal més qualificat, es designarà qui actuarà com a socorrista a l'obra.

11. NOTIFICACIÓ D'ACCIDENT

La notificació de l'accident s'efectuarà mitjançant el comunicat d'accident.

L'objectiu de la comunicació/notificació és informar que ha succeït un accident, amb una informació prèvia.

12. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra hi ha d'haver, amb la finalitat de fer un control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, un llibre d'incidències, que constarà de fulls per duplicat, aquest llibre ha de ser facilitat per:

- El col·legi professional al que pertanyi el tècnic que hagi aprovat el Pla de Seguretat i Salut.
- L'oficina de supervisió de projectes o l'òrgan equivalent.

A l'obra hi haurà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, els quals podran fer-hi les anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de control de compliment.

En cas d'una anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a la Inspecció de Treball de Lleida dins del termini de 24 hores.

El llibre d'incidències s'ha de mantenir sempre a l'obra.

RISCOS EN LES PARTIDES D'OBRA

1. ANÀLISIS I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MEDIS AUXILIARS

Per realitzar l'anàlisi i prevenció dels possibles riscos per aquesta obra s'ha optat per descriure els medis auxiliars, i partint d'aquests realitzar les mesures preventives i descripció dels riscos més possibles.

1.1. Medis auxiliars.

Els medis auxiliars previstos en aquesta obra són els següents:

- Cistell elevador
- Bastides de pont volat.
- Bastides de peu.
- Bastides de cavallets.
- Escales de ma.
- Altres mitjans senzills d'ús corrent.

D'aquests medis, l'ordenació de la prevenció es realitzarà mitjançant la aplicació de l'Ordenança de Treball, ja que tant les bastides com les escales de ma estan totalment normalitzada. Referent a la plataforma d'entrada i sortida de materials, s'utilitzarà un model normalitzat, i disposarà de les proteccions col·lectives de: Barana, enganxes per a cinturó de seguretat i els elements d'ús corrent.

1.1.1. Fitxa preventiva de medis auxiliars.

1.1.1.1. Cistell elevador

Riscos més possibles.

- Caiguda de objectes des de altura.
- Caiguda de altura de les persones.
- Bolcada de la màquina.
- Atrapar-se amb elements mòbils.
- Contacte elèctric.

Mesures preventives.

- El cistell elevador tindrà el full de control de la revisió tècnica de la màquina.
- Abans de la primera utilització l'operari responsable de la màquina realitzarà el reconeixement de cadascun dels elements que la componen.
- Tot usuari coneixerà les normes d'utilització i la càrrega màxima admissible.
- Emplaçar la plataforma en un lloc segur i anivellat.
- PROHIBIT la utilització de plataformes sense baranes de seguretat o amb els dispositius de seguretat anul·lats.
- Pujar i baixar sense donar cops, avisar del moviment de la cistella.
- Distribuir els pesos en la plataforma, no sobrecarregar-la.
- Comprovar que disposa de suficient espai per la manipulació de la plataforma elevadora, comprovar que no existeixen línies d'alta tensió per on ha de passar el cistell.
- Normes d'actuació pels maquinistes.
- Advertiments sobre certs riscos de la màquina la operari encarregat de la seva manipulació.
- Màquina en bon estat de servei.

Proteccions personals.

- Cascos.

- Guants de cuir i goma.
- Les del tipus de treball a realitzar.

Proteccions col·lectives.

- Senyals de perill.
- Barana per al cistell.

1.1.1.2. Bastides de pont volat.

Riscos més possibles.

- Caigudes d'altura.
- Caigudes d'objectes des de els mateixos.

Mesures preventives.

- Repassar tots els elements abans de cada jornada.
- Control periòdic dels cables.
- Pestell de seguretat en els ganxos.
- Protecció perimetral en els mòduls.
- Distància entre parament i bastida, limitada.
- Efectua proves i reconeixements.
- Longitud limitada del conjunt, 8 metres de llargada.
- Perfecta solidaritat entre els elements mòbils i fixos del conjunt.
- Nombre limitat de persones treballant en les bastides i treballadors preparats.
- No fer moviments bruscos ni saltar o córrer dins de la bastida.
- Elevació dels diferents mòduls al mateix nivell.
- Aparells en perfectes condicions d'ús.
- Impedí que circuli personal davall la vertical de la bastida.
- Cable o corda de seguretat per amarrà el cinturó de seguretat fixat a un punt independent de la bastida.
- Les maniobres d'ascens i descens s'han de fer amb tants treballadors com mecanismes d'elevació hi hagi.
- Evitar carregues a la bastida.
- Suspendre la feina els dies que faci molt vent.

Proteccions personals.

- Casc.
- Guants de plàstic.
- Guants de cuir.
- Ulleres antipartícules.
- Cinturó de seguretat.
- Cordes o cables de seguretat.

Proteccions col·lectives.

- Baranes superiors en els mòduls.
- Llistó intermig entre barana i entorpeus.
- Entorpeus.

1.1.1.3. Bastides de peu.

Riscos més possibles.

- Caigudes d'altura.
- Caiguda al mateix nivell.
- Caigudes d'objectes des de els mateixos.
- Cops amb objectes o útils de treball.
- Atrapament i talls durant el muntatge.
- Els inherents als treballs a realitzar sobre ells.

Mesures preventives.

- El muntatge de les bastides tubulars es realitzarà mitjançant el disseny preestablert.
- Durant el muntatge i el desmuntatge ningú romandrà davall de la bastida.
- Estaran perfectament assentats en taulons i anivellat.
- Els mòduls de bastida es falcaran amb creus de San Andrés.
- No es començarà un nivell superior fins que l'inferior estigui correctament falcat.
- Les bastides es muntaran a una distància de 30 cm del parament, si la distància es superior es ficaran baranes de 60 cm a l'interior.
- La plataforma de treball de les bastides seran de superfície antilliscant, de 60 cm d'ample com a mínim.
- Es prohibeix muntar plataformes a la coronació de la bastida, excepte si estan proveïdes de baranes
- No es treballarà simultàniament en dos plataformes que estiguin en la mateixa vertical.
- Les carregues es distribuïran uniformement en les plataformes i mai es sobrecarregaran.
- Les bastides estaran lliures d'obstacles, i no es realitzaran moviments bruscos damunt de les bastides.
- Cada vegada que es modifiqui un encofrat, una bastida o els nivells de treball es realitzarà una inspecció de la estabilitat dels components provisionals.

Proteccions personals.

- Casc.
- Botes normalitzades.

- Guants de cuir.
 - Roba de treball.
- Proteccions col·lectives.

-
- Baranes de 90 cm d'altura amb entornpeus i llistó intermig.
 - Baranes interiors de 60 cm, si la distància entre la bastida i la paret es superior a 30 cm.

1.1.1.4. Bastides de cavallets.

Son d'ús comú en els treballs d'acabats, normalment son de poca altura, normalment no es té prou respecte per aquestes bastides i son causes de múltiples accidents per ser confeccionades amb qualsevol tipus de material.

Riscos mes possibles.

-
- Caigudes d'altura.
 - Caigudes d'objectes des de els mateixos.
 - Caiguda al mateix nivell.
 - Cops amb objectes o útils de treball.
 - Els inherents als treballs a realitzar sobre ells.

Mesures preventives.

-
- Estaran perfectament assentats en terreny ferm i anivellat
 - S'utilitzaran materials especialment dissenyats per la seva confecció, esta prohibit la utilització de bidons, maons, totxos i altres materials d'obra no concebuts per aquestes funcions.
 - Quan s'utilitzin bases del tipus tisores, aquestes disposaran de topalls d'obertura.
 - La plataforma de les bastides seran de superfície antilliscant, de 60 cm d'ample com a mínim.
 - A partir de 2 m d'altura disposaran de baranes i l'accés es realitzaran mitjançant escales.
 - Quan es treballi en les proximitats de forjats, balconades, finestres, etc. els treballadors utilitzaran cinturó de seguretat encara que existeixin baranes de seguretat o s'utilitzaran xarxes per garantir la protecció als treballadors.
 - La bastida de cavallets no arribarà als 6 m d'altura.
 - Les bastides estaran lliures d'obstacles, i no es realitzaran moviments bruscos damunt de les bastides.

Proteccions personals.

-
- Casc.
 - Botes normalitzades.
 - Guants de cuir.

Proteccions col·lectives.

-
- Xarxes a les finestres i a les balconades quan es treballi al costat..

1.1.1.5. Escales de ma.

Riscos mes possibles.

-
- Caigudes d'altura.
 - Caiguda o bolcada de l'escala.
 - Cops al personal per l'ús de l'escala.

Mesures preventives.

-
- Es prohibeix la utilització de les estructures i bastides per anar a una altra cota.
 - Condicions constructives reglamentades.
 - Situar-les en llocs protegits o que no creïn problemes al pas amb elements mòbils.
 - Si les escales de ma son de fusta, els muntants seran d'una sola peça, amb muntants acoblats i no clavetejats, es prohibeix pintar les escales de fusta, solament es permet el vernís.
 - La fixació inferior es realitzarà sobre superfícies horitzontals i planes, amb elements de fixació i antilliscament.
 - El recolzament superior es farà sobre elements resistents i plans i es faltarà a un punt fix per evitar bolcades.
 - Els treballs a més de 3,5 m d'altura des del punt d'operació fins al terra i requereix moviments i esforços de l'operari, solament s'efectuarà si el treballador porta cinturó de seguretat, o s'adopten mesures alternatives de seguretat.
 - La inclinació de les escales serà de 75º aproximadament
 - La part superior sobrepasará 1 m la cota de desembarcament.
 - Aparells en perfectes condicions d'ús.
 - Les escales de tisores estaran proveïdes de cadenes o cables que limitin l'obertura de les mateixes, també disposaran de sabates antilliscants.
 - Quan es treballi en les proximitats de forjats, balconades, finestres, etc. els treballadors utilitzaran cinturó de seguretat encara que existeixin baranes de seguretat.

Proteccions personals.

-
- Las del lloc de treball.

Proteccions col·lectives.

-
- Posades en llocs poc perillosos i, que no creïn problemes per al pas de persones i elements mòbils.

2. ANÀLISIS I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN LES EINES

Per realitzar l'anàlisi i prevenció dels possibles riscos per aquesta obra s'ha optat per descriure les eines utilitzades i partint d'aquestes realitzar les mesures preventives i descripció dels riscos més possibles.

2.1. Eines.

La prevenció d'utilització de eines son:

- Serra circular.
- Pistola fixa claus.
- Trepant i roscatge
- Eines manuals diverses.

La prevenció sobre la utilització d'aquestes eines es desenvoluparà segons els següents principis:

2.1.1. Fitxa preventiva de eines.

2.1.1.1. Serra circular.

Riscos més possibles.

- Electrocució.
- Atrapar-se amb parts mòbils.
- Talls i amputacions.
- Projecció de partícules.
- Trencament del disc.

Mesures preventives.

- Normes d'ús pel personal encarregat de la seva utilització.
- Elements mòbils amb protecció.
- Prohibició de fer treballs perillosos.
- Senyalització sobre certs riscos.
- Control dels materials a tallar.
- Connexió a terra de la màquina.

Proteccions personals.

- Casc.
- Botes normalitzades.
- Guants de cuir.
- Empenyedors.
- Ulleres antipartícules.

Proteccions col·lectives.

- Protectors.
- Rètols indicatius sobre l'ús dels empenyedors.
- Rètols indicatius sobre l'ús de ulleres antipartícules.
- Rètols indicatius sobre el perill de la màquina en general.

2.1.1.2. Pistola fixa claus.

Riscos més possibles.

- Projecció de partícules.
- Lesions per sorolls.
- Cops.
- Talls per disparos indeguts i per mala manipulació de l'eina.

Mesures preventives.

- Recolzar la pistola correctament i en posició còmoda, recolzar els peus en el moment de disparar.
- No transportar-la carregada, descarregar-la quan no s'utilitzi.
- Recolzar la pistola perpendicular a la superfície a fixar.
- L'encarregat del maneig de la pistola coneixerà perfectament l'ús de la mateixa.
- Sobre formigó no clavar a menys de 10 cm d'una aresta. No intentar clavar a menys de 5 cm del punt en el qual s'ha fallat una fixació anterior.
- Sobre acer no fixa a menys d'un cm del punt en el qual s'ha fallat una fixació anterior.
- No reparar l'eina, si no se tenen els coneixements i el material necessari pel recanvi.
- Seguir les normes del fabricant per la neteja i els treballs de manteniment.
- Seguir les normes del fabricant per la manipulació dels cartutxos que no facin explosió.
- No desmuntar cap sistema de seguretat de la màquina.
- Abans d'utilitzar l'eina INSPECCIONAR-LA assegurant-se el bon estat.
- Normes als operaris que l'utilitzin.

Proteccions personals.

- Casc.
- Guants de seguretat.
- Ulleres de protecció.

- L'ajudant del muntador o tot el personal que treballi a prop d'aquest també portarà ulleres de seguretat i protectors auditius.

2.1.1.3. Trepant i roscatges

Riscos més possibles.

- Projecció de partícules.
- Projecció de la broca o parts d'aquesta.
- Contactes elèctrics.

Mesures preventives.

- Recolzar el trepant correctament i en posició còmoda.
- Utilitzar broques ben esmolades i de diàmetre precís, escollir la broca adequada al material a foradar i la velocitat.
- Muntar la broca i els accessoris centrats en el porta broques.
- Desendollar l'eina quan no s'utilitzi.
- Utilitzar endolls adequats per l'eina i no realitzar empalmes per endollar-la.
- No deixar penjat el trepant del cable elèctric ni tirar del mateix.
- Mantenir l'eina en bon estat i sense pols.
- No reparar l'eina, si no se tenen els coneixements i el material necessari pel recanvi.
- Seguir les normes del fabricant per la neteja i els treballs de manteniment.
- Seguir les normes del fabricant per la manipulació de l'eina.
- No desmuntar cap sistema de seguretat de la màquina.
- Abans d'utilitzar l'eina INSPECCIONAR-LA assegurant-se el bon estat.
- Normes als operaris que l'utilitzin.

Proteccions personals.

- Casc.
- Guants de seguretat.
- Ulleres de protecció.
- Les proteccions personals del medi on es treballi.

2.1.1.4. Eines manuals.

Les eines manuals comprenen les petites eines accionades per energia elèctrica, com per exemple trepadores, pistoles per clava, raspall elèctric, ect.

Riscos més possibles.

- Lesions per sorolls.
- Projecció de partícules.
- Cops, Tallades, Erosions.
- Ambient de pols.
- Electrocutió.
- Pintura.
- Cremades.
- Caigudes d'altura.

Mesures preventives.

- Connexió a terra per les màquines elèctriques.
- Material elèctric homologat i en bones condicions pel treball.
- Màquines desconnectades quan no treballin i fora de les zones de pes del personal.
- Eines en perfecte estat de treball.
- Apuntament de la zona, si es precís.
- Proteccions col·lectives.
- Medis auxiliars en bon estat.
- Normes als operaris que l'utilitzin.
- Tota maquinària en situació d'avaría o deterioració es retirarà de l'obra i es senyalitzarà mitjançant un rètol indicatiu del tipus "AVARIA, NO CONNECTAR".

Proteccions personals.

- Casc.
- Depenent de la màquina:
- Protecció per sorolls.
- Guants de cuir.
- Botes de goma.
- Cinturó de seguretat.
- Màscara.

Proteccions col·lectives.

- Protectors del disc.
- Pantal·les.
- Xarxes, Baranes, ect.
- Totes les màquines disposaran de les proteccions col·lectives establertes pels reglaments i normes oficials.
- Els motors estaran protegits per carcasses pròpies per evitar atrapaments.

3. ANÀLISIS I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN LES MÀQUINES

Per realitzar l'anàlisi i prevenció dels possibles riscos per aquesta obra s'ha optat per descriure les màquines, i partint d'aquestes realitzar les mesures preventives i descripció dels riscos més possibles.

3.1. Reglamentació oficial.

Se complirà el indicat en el reglament de màquines, en les I.T.C. corresponents, i amb les especificacions del fabricants.

Les màquines i eines a utilitzar disposaran d'un fullet de instruccions de maneig.

La persona o persones encarregada de fer anar les diferents màquines serà un treballador especialitzat en el maneig d'aquestes.

3.2. Màquines.

La maquinària prevista a utilitzar en aquesta obra es la següent:

- Camió amb ploma.
- Camions.
- Grua maquinillo.
- Cistell elevador

La prevenció sobre la utilització d'aquestes màquines es desarrelarà segons els següents principis:

3.2.1. Fitxa preventiva de màquines.

3.2.1.1. Camió ploma.

Riscos més possibles.

- Atropello i col·lisions en les maniobres.
- Bolcada de la màquina.
- Asfixia pels gasos del tub d'escapament.
- Atrapament en els punts mòbils de la maquinària.
- Ferides al conductor per pedres caigudes durant la càrrega.
- Caiguda de la màquina de possibles passatgers.
- Caigudes de persones en el desplaçament de la ploma.
- Caiguda de la càrrega o part d'ella.
- Contactes elèctrics produïts per línies elèctriques aèries.
- Incendi.
- Desplomat de la grua.
- Fallada del terreny, per estar el camió ploma al costat d'una rasa, excavacions, etc.

Mesures preventives.

- Normes d'actuació dels conductors amb transcendència a tot el personal.
- El conductor de la grua no pot deixar el lloc de comandament mentre hi hagi una càrrega en el ganxo.
- Que la màquina disposi de tots aquells medis complementaris de seguretat.
- Màquina en bon estat de servei i amb un bon reglatge de motor.
- Mantenir en perfectes condicions d'ús els elements auxiliars d'elevació.
- Realitzar el manteniment de tota la maquinària amb la grua parada.
- Proteccions adequades en politges, tambors i engranatges.
- S'ha de seguir les instruccions donades per el fabricant.
- Els ganxos tindran balda de seguretat.
- No permetre la presència de persones dintre del radi d'acció de càrregues.
- Es paraitzarà el treball amb vents de velocitat superior a 60 Km/h.
- Les maniobres de presentació de pilars i bigues seran governades per tres operaris: un dirigirà l'operació i els altres menaran la peça mitjançant cordes lligades als extrems.
- PROHIBIT estirar objectes fixos amb la grua.
- PROHIBIT pujar operaris amb la grua.

Proteccions personals.

- Cascos.
- Cinturó de seguretat.

Proteccions col·lectives.

- Clàxon.
- Mirall retrovisor.
- Extintor.

3.2.1.2. Camions.

Riscos més possibles.

- Atropello i col·lisions en les maniobres.
- Bolcada de la màquina.

- Asfixia pels gasos del tub d'escapament.
- Ferides al conductor per pedres caigudes durant la càrrega.
- Caiguda de la màquina de possibles passatgers.
- Contacte amb línies elèctriques per porta la caixa elevada.
- Incendi.

Mesures preventives.

- Normes d'actuació dels conductors amb transcendència a tot el personal.
- Que la màquina disposi de tots aquells medis complementaris de seguretat.
- Màquina en bon estat de servei i amb un bon reglatge de motor.

Proteccions personals.

- Cascos.
- Cinturó de seguretat.

Proteccions col·lectives.

- Clàxon.
- Mirall retrovisor.
- Extintor.

3.2.1.3. Grua maquinillo.

Riscos més possibles.

- Caiguda de objectes des de altura, de la càrrega i/o de la màquina.
- Caiguda de altura de les persones.
- Cops de diferents materials o elements que fan anar.
- Atrapar-se amb elements mòbils.
- Contactes elèctrics.

Mesures preventives.

- Normes d'actuació pels maquinistes.
- Advertiments sobre certs riscos de la màquina.
- El maquinista utilitzarà cinturó de seguretat fixat a un punt fort de l'obra, NO lligar el cinturó al maquinillo.
- Ancorar el maquinillo amb seguretat a l'estructura de l'obra mitjançant brides passants o eslingues d'acer de 12 mm de diàmetre com a mínim, NO utilitzar filferro.
- La càrrega màxima de la màquina quedi ben identificada per escrit.
- PROHIBIT utilitzar contrapesos a base de sacs, bigues, bidons o altres elements.
- El maquinillo disposarà de baranes, dispositiu per limitar el recorregut, ganxos amb llisquet de seguretat, posada a terra, carcassa protectora de la maquinària i final de carrera.
- Desendollar la màquina abans de fer una reparació o qualsevol treball de manteniment.
- No sobrepassar la càrrega màxima autoritzada pel fabricant.
- Màquina en bon estat de servei.

Proteccions personals.

- Cascos.
- Botes de goma.
- Cinturó de seguretat.
- Guants de cuir i goma.

3.2.1.4. Cistell elevador

Riscos més possibles.

- Caiguda de objectes des de altura.
- Caiguda de altura de les persones.
- Bolcada de la màquina.
- Atrapar-se amb elements mòbils.
- Contacte elèctric.

Mesures preventives.

- El cistell elevador tindrà el full de control de la revisió tècnica de la màquina.
- Abans de la primera utilització l'operari responsable de la màquina realitzarà el reconeixement de cadascun dels elements que la componen.
- Tot usuari coneixerà les normes d'utilització i la càrrega màxima admissible.
- Emplaçar la plataforma en un lloc segur i anivellat.
- PROHIBIT la utilització de plataformes sense baranes de seguretat o amb els dispositius de seguretat anul·lats.
- Pujar i baixar sense donar cops, avisar del moviment de la cistella.
- Distribuir els pesos en la plataforma, no sobrecarregar-la.
- Comprovar que disposa de suficient espai per la manipulació de la plataforma elevadora, comprovar que no existeixen línies d'alta tensió per on ha de passar el cistell.
- Normes d'actuació pels maquinistes.
- Advertiments sobre certs riscos de la màquina la operari encarregat de la seva manipulació.
- Màquina en bon estat de servei.

Proteccions personals.

- Cascos.

- Guants de cuir i goma.
- Les del tipus de treball a realitzar.

Proteccions col·lectives.

- Senyals de perill.
- Barana per al cistell.

4. ANÀLISIS I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS OFICIS

Per realitzar l'anàlisi i prevenció dels possibles riscos per aquesta obra s'ha optat per descriure els oficis, i partint d'aquests realitzar les mesures preventives i descripció dels riscos més possibles.

4.1. Oficis.

Per als oficis s'ha de tenir en compte les següents feines a realitzar:

- Treballs de paleta.
- Treballs d'altura.
- Treballs en cobertes.
- Treballs de serralleria i tancaments metàl·lics
- Treballs de soldadura
- Treballs amb estructura metàl·lica.
- Treballs sobre la instal·lació elèctrica.
- Treballs de fusteria.
- Treballs d'arrebossats i lliscats.
- Treballs de pintura i vernís.

La prevenció sobre la utilització d'aquests oficis es desenvoluparà segons els següents principis:

Els oficis a realitzar tindran en consideració les fitxes preventives per oficis.

4.1.1. Fitxa preventiva d'oficis.

Treballs de paleta.

Riscos més possibles.

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Talls per l'ús d'objectes i eines manuals.
- Contactes amb ciment.
- Projecció de partícules als ulls.
- Inhalació de pols.
- Sobreesforços.
- Electrocutió amb equipament elèctric auxiliar.
- Atrapament pels mitjans de elevació.
- Cops contra objectes.

Mesures preventives.

- Previendré l'accés clar al lloc de treball.
- Les zones de treball estaran suficientment il·luminades.
- Neteja de les runes diària.
- Organitzar l'arribada de materials sense sobrecarregar les plataformes de treball.
- Es prohibeix balancejar les càrregues suspeses.
- El material ceràmic es pujarà a les plantes sense trencar els flexos o embolicament de PVC amb que venen de fabrica.
- Els maons solts es pujaran ordenadament a l'interior de les plataformes de pujades protegides.
- No fer apilats de material a les cantonades dels forjats i menys als voladissos.
- No tirar res per la façana
- Al trencar maons fer-lo de manera que les restes no caiguin al exterior.
- Al confeccionar proteccions o plataformes de treball de fusta escollir sempre la millor dintre de lo possible.
- No utilitzar elements estranys com a plataformes de treball o per confeccionar les bastides.
- Al treballar en bastides suspeses, amarrar el cinturó de seguretat a la corda auxiliar.
- Utilitzar cinturó de seguretat quan el treball es realitzi en cobertes, façanes, terrassa, sobre plataformes de treball o qualsevol altre punt des de on es pugui produir una caiguda d'altura.
- Les màquines elèctriques es connectaran als endolls amb clavilla. Prohibit endollar els cables pelats.
- Si s'utilitzen allarg per màquines portàtils, es desconnectarà sempre del quadre, no de l'endoll intermedi.
- Es prohibeix saltar del forjat, ampits, etc. a les bastides penjades i viceversa.

Proteccions personals.

- Casc de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Cinturó de seguretat amb arnes i corda.
- Guants de protecció mecànica.

- Guants de PVC.
- Ulleres antiprojeccions.
- Protecció acústica.
- Roba de treball.
- Vestits per a temps plujós.

Proteccions col·lectives.

-
- Protegir els forats existents a terra per evitar caigudes.
 - Xarxa horitzontal per els grans forats.
 - Per accés a altres nivells es farà l'esglaonat de les rampes de forma provisional amb esglaons de mides: Ample 90 cm, estesa 23 cm, Tabica menor de 20 cm.
 - Barana per les rampes d'escala de 90 cm d'alt amb barana, llistó intermig i entornpeus.
 - Cables de seguretat entre pilars on es pugui agafar el mosquetó del cinturó de seguretat.
 - Senyals de "Perill de caiguda d'alçada", "obligació d'ús de cinturó de seguretat".

Treballs d'altura.

Els treballs d'altura comporten riscos especials per la seguretat i salut del treballador segons l'ANNEX II del R.D. 1627/1997, pel qual s'estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

- Ficar en coneixement del superior qualsevol antecedent de vertigen o por a l'altura.
- L'accés als llocs de treball s'ha de fer pels llocs previstos. Prohibit pujar per canonades, taulons, etc.
- Abans d'iniciar el treball comprovar que no n'hi ha ningú treballant per dalt i baix de la vertical.
- Es obligatori utilitzar cinturó de seguretat quan es treballa en altura i no existeix protecció col·lectiva eficaç.
- Quan es treballa sobre bastides suspeses amarrar el cinturó de seguretat a la corda auxiliar.
- Si per necessitats del treball s'ha de retirar momentàniament alguna protecció col·lectiva, es reposarà abans d'absentar-se.
- Esta PROHIBIT llançar materials o eines des d'altura.
- Quan es treballi en altures les eines es portaran en bosses adequades per aferrar-se en els desplaçaments sense que es pugui produir una caiguda fortuïta.

Riscos més possibles.

-
- Caiguda al mateix nivell.
 - Caiguda a diferent nivell.
 - Talls per l'ús d'objectes i eines manuals.
 - Projecció de partícules als ulls.
 - Sobreexforços.
 - Electrocució amb equipament elèctric auxiliar.
 - Cops contra objectes.

Mesures preventives.

-
- Tant el personal paleta com el d'impermeabilització, seran coneixedors dels riscos de l'execució de cobertes, i del mètode de posar a l'obra les unitats que integren la coberta.
 - No es permetran caigudes sobre xarxa superiors a 6 m d'alçada.
 - Al confeccionar proteccions o plataformes de treball de fusta escollir sempre la millor dintre de lo possible.
 - Tots els forats de la coberta es tindran tapats fins al inici del tancament definitiu.
 - S'establiran camins de circulació sobre les zones de planxes, format per taulons amb una amplada total de 60 cm com a mínim.
 - Es paraitzaran els treballs en coberta amb vents superiors a 60 km/h, pluges, gelades i neu.
 - Organitzar l'arribada de materials sense sobrecarregar les plataformes de treball.
 - Les agrupacions de materials, es repartiran sobre la coberta procurant evitar les sobre càrregues puntuals.
 - La coberta que es faci es mantindrà neta i lliure d'obstacles que dificultin la circulació o els treballs en tot moment.
 - Les zones de treball estaran suficientment il·luminades.
 - No tirar res per la façana
 - Utilitzar cinturó de seguretat quan el treball es realitzi en cobertes, o qualsevol altre punt des de on es pugui produir una caiguda d'altura.
 - Les màquines elèctriques es connectaran als endolls amb clavilla. Prohibit endollar els cables pelats.
 - Si s'utilitzen allarg per màquines portàtils, es desconnectarà sempre del quadre, no de l'endoll intermedi.

Proteccions personals.

-
- Casc de seguretat.
 - Botes de seguretat.
 - Cinturó de seguretat amb arnes i corda.
 - Guants de protecció mecànica.
 - Guants de PVC.
 - Ulleres antiprojeccions.
 - Roba de treball.
 - Vestits per a temps plujós.

Proteccions col·lectives.

- Protegir els forats existents a terra per evitar caigudes.
- El risc de caiguda al buit es controlarà amb la instal·lació de xarxes de força al voltant de la coberta.
- Barana de 90 cm d'alt amb barana, llistó intermig i entornpeus.
- Cables de seguretat on es pugui agafar el mosquetó del cinturó de seguretat.
- Senyals de "Perill de caiguda d'alçada", "obligació d'ús de cinturó de seguretat".

Treballs en cobertes.

Riscos més possibles.

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Talls per l'ús d'objectes i eines manuals.
- Projecció de partícules als ulls.
- Sobre esforços.
- Electrocutió amb equipament elèctric auxiliar.
- Cops contra objectes.

Mesures preventives.

- Tant el personal paleta com el d'impermeabilització, seran coneixedors dels riscos de l'execució de cobertes, i del mètode de posar a l'obra les unitats que integren la coberta.
- No es permetran caigudes sobre xarxa superiors a 6 m d'alçada.
- Al confeccionar proteccions o plataformes de treball de fusta escollir sempre la millor dintre de lo possible.
- Tots els forats de la coberta es tindran tapats fins al inici del tancament definitiu.
- S'establiran camins de circulació sobre les zones de planxes, format per taulons amb una amplada total de 60 cm com a mínim.
- Es paraitzaran els treballs en coberta amb vents superiors a 60 km/h, pluges, gelades i neu.
- Organitzar l'arribada de materials sense sobrecarregar les plataformes de treball.
- Les agrupacions de materials, es repartiran sobre la coberta procurant evitar les sobrecàrregues puntuals.
- La coberta que es faci es mantindrà neta i lliure d'obstacles que dificultin la circulació o els treballs en tot moment.
- Les zones de treball estaran suficientment il·luminades.
- No tirar res per la façana
- Utilitzar cinturó de seguretat quan el treball es realitzi en cobertes, o qualsevol altre punt des de on es pugui produir una caiguda d'altura.
- Les màquines elèctriques es connectaran als endolls amb clavilla. Prohibit endollar els cables pelats.
- Si s'utilitzen allarg per màquines portàtils, es desconnectarà sempre del quadre, no de l'endoll intermedi.

Proteccions personals.

- Casc de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Cinturó de seguretat amb arnes i corda.
- Guants de protecció mecànica.
- Guants de PVC.
- Ulleres antiprojeccions.
- Roba de treball.
- Vestits per a temps plujós.

Proteccions col·lectives.

- Protegir els forats existents a terra per evitar caigudes.
- El risc de caiguda al buit es controlarà amb la instal·lació de xarxes de força al voltant de la coberta.
- Barana de 90 cm d'alt amb barana, llistó intermig i entornpeus.
- Cables de seguretat on es pugui agafar el mosquetó del cinturó de seguretat.
- Senyals de "Perill de caiguda d'alçada", "obligació d'ús de cinturó de seguretat".

Treballs de serralleria i tancaments metàl·lics.

Riscos més possibles.

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferents nivells.
- Talls en la manipulació d'eines manuals i màquines.
- Aplastament entre objectes.
- Cops per objectes.
- Trepitjades d'objectes punxents.
- Sobre esforços.

Mesures preventives.

- En tot moment es mantindran lliures els passos i camins d'intercomunicació interiors i exteriors.
- La pujada de material amb ganxo de la grua es farà per blocs d'elements lligats i mai per elements solts. Un cop a la planta corresponent es desfaran els paquets per a la seva distribució i col·locació en obra.
- En tot moment les zones de treball es mantindran lliures de trossos, retalls metàl·lics i objectes punxents.

- Abans d'utilitzar una màquina es comprovarà que es trobin en òptimes condicions i amb tots els mecanismes i protectors de seguretat instal·lats correctament.
- Es prohibeix utilitzar a mode de cavallets els bidons, caixes o piles de materials o assimilables, per a evitar treballs sobre superfícies inestables.
- Es disposaran ancoratges de seguretat on es lligarà el fiador del cinturó de seguretat, durant les operacions de instal·lació en façanes de tancament metàl·lics.
- Les zones de treball tindran una il·luminació mínima de 100 lux mesurats a un metre d'altura.
- Es PROHIBEIX la connexió de cables elèctrics als quadres de subministrament d'energia elèctrica, sense la utilització de les connexions mascle-femella corresponents.
- Tota màquina elèctrica serà de doble aïllament o disposarà de connexió a terra.

Proteccions personals.

- Casc de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Cinturó de seguretat amb arnes i corda.
- Guants de cuir.
- Ulleres antiprojeccions.
- Roba de treball.
- Proteccions acústiques.
- Botes impermeables de seguretat.

Treballs de soldadura.

- En cas de treballa en recintes confinats, tomar les mesures necessàries per que els fums no afectin al treballador.
- Connectar la terra el més a prop possible del punt de soldadura.
- No realitzar soldadures en les proximitats de materials inflamables o combustibles o protegir-los adequadament.
- Extremar les precaucions pel fum al soldar materials pintats, cadmiats, etc.
- No realitzar soldadures sobre materials o recipients que hagin contingut productes combustibles.
- Evitar contactes amb materials conductors, que puguin estar sota tensió, encara es tracti de la pinça.

Treballs amb estructura metàl·lica.

Riscos més possibles.

- Bolcada de les piles d'aplec de perfilaria.
- Caiguda d'objectes.
- Esfondrament d'elements puntejats.
- Danys a les mans.
- Danys als peus.
- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.
- Atrapaments.
- Danys als ulls.
- Contactes elèctrics.
- Explosió d'ampolla de gasos.
- Incendis.
- Cremades.

Mesures preventives.

- Triar espais adequats per al emmagatzematge dels perfils metàl·lics.
- Els perfils s'apilaran sobre jocs de taulons o capes, de tal manera que una capa formi 90 graus amb l'anterior, classificats per mides i fins una alçada de 1,5 m. com a màxim.
- No permetre la presència de persones dintre del radi d'acció de càrregues penjades.
- Evitar aixecar una nova planta abans de que s'hagi acabat tota la soldadura de l'anterior.
- S'instal·laran cables entre pilars on s'amarraran els mosquetons dels arnesos de seguretat, de tal manera que els operaris puguin desplaçar-se lliurement tot i estant subjectes.
- Tan bon punt s'hagi muntat la "primera alçada" de pilons, es col·locaran xarxes horitzontals de protecció contra caigudes.
- Les xarxes de protecció es revisaran periòdicament i en especial cada vegada que s'enllesteixi una part de la soldadura.
- Les operacions de soldadura que no siguin fetes amb l'operari tocant a terra, es faran des d'una gàbia de soldador. L'esmentada gàbia tindrà una barana perimetral d'un metre amb entornpeus i barana intermitja, a més portaran l'arnes subjecte a un cable fixat entre pilons.
- No enfil·lar-se directament per l'estructura ni moure's per l'ala d'una biga sense tenir subjecte l'arnès de seguretat.
- Quan s'hagi de pujar o baixar d'un nivell a un altre, es farà mitjançant una escala de mà amb sabates antilliscants i ganxos per penjar i immobilitzar l'escala. L'escala haurà d'ultrapassar un metre com a mínim el nivell al que es vol accedir.
- Utilitzar bastides ben afermades amb barana de 90 cm. amb entornpeus i barana intrermitja per soldar les jàsseres.
- Mantenir la zona de treball neta, sense noses.
- Les maniobres de presentació de pilars i bigues seran governades per tres operaris: un dirigirà l'operació i els altres menaran la peça mitjançant cordes lligades als extrems.

- Es comprovarà el bon estat de l'aïllament de calbes i presses de corrent de les instal·lacions provisionals d'obra.
- Els cables estaran ordenats i quan es pugui, penjats de peus drets o pilars.
- No deixar les pinces i elèctrode, directament sobre el terra. Cal disposar d'un estri adequat o desconnectar la pinça.
- Preparar i entrenar en el compliment d'un protocol d'utilització segura de les ampolles de gasos, especialment l'acetilè, alertant sobre el retrocés de la flama i el rescalfament anormal de l'ampolla d'aquest últim.
- Les ampolles de gasos en ús estaran sempre dintre del carretó portaampolles.
- Controlar que sota de les zones on s'estigui soldant, hagi materials combustibles o inflamables.
- Controlar que no hagin operaris sota de les zones de soldadura.
- Instal·lar una protecció de xapa per soldar per sobre d'altres operaris que també soldin.

Proteccions personals.

- Casca de seguretat preferiblement amb galteres.
- Guants de cuir.
- Botes de seguretat amb puntera metàl·lica.
- Arnès de seguretat.
- Calçat antilliscant.
- Pantalla de mà per soldar.
- Ulleres per protecció dels raigs ultraviolats.
- Ulleres de protecció mecànica.
- Manyopla, davantal i polaines per soldadors.
- Ús de roba ignífuga.

Proteccions col·lectives

- Senyalització o abalisament de les zones de treball.
- Senyalització de les zones de circulació de vehicles.
- Xarxes de protecció contra caigudes d'objectes sobre treballadors o terceres persones.

Instal·lació elèctrica.

Aquestes mesures es tindran en compte tant en la instal·lació provisional d'obra com en la nova instal·lació elèctrica del sistema fotovoltaic.

Riscos més possibles.

- Contactes elèctrics directes.
- Contactes elèctrics indirectes.
- Cremades.
- Incendi.

Mesures preventives.

- Quadres elèctrics.
- Han de ser amb aïllant doble, classe II. Quan estiguin en armaris metàl·lics, aquests s'han de considerar de classe OI i han de d'anar connectats a terra.
- Els quadres s'han d'obrir amb estris especials, i ha de fer-ho un especialista elèctric.
- Les tapes d'accés als dispositius de protecció han de ser estanques.
- De l'interior no han de sortir-ne elements metàl·lics.
- No es pot fer, en cap cas, el pont als dispositius de protecció.
- Comprovar diàriament el bon funcionament del diferencial.
- Preses de corrent.
- Tant les bases d'endoll com els connectors han de ser adequats per treballs a l'intempèrie.
- Totes les preses de corrent han de portar incorporat el conductor de protecció.
- No s'ha de connectar diversos receptors a una sola presa de corrent, encara que no superin la intensitat nominal.
- La parella mascle-femella d'una presa de corrent ha de ser del mateix tipus.
- Línies repartidores.
- Els conductors utilitzats han de ser del tipus de mànega flexible i especials per a treballat en condicions severes.
- No s'han de fer empalmaments.
- Línies d'utilització.
- Revisió periòdica dels fils elèctrics que van connectats a màquines.
- Receptors
- Les làmpades han de estar protegides per pantalles protectores.
- En cas d'ambients humits s'utilitzaran portalàmpades estancs.
- El grau de protecció dels receptors que treballin a l'intempèrie ha de ser el que correspongui.

Mesures preventives de caràcter general.

- No s'ha de treballar en una instal·lació elèctrica sense desconnectar prèviament la font d'alimentació i haver col·locat la senyalització corresponent.
- No s'ha de deixar a l'abast del personal d'obra, elements de les instal·lacions en servei sense les corresponents proteccions aïllants.
- Cal protegir tots els conductors, especialment en zones de pas i en llocs que estiguin en contacte amb elements metàl·lics.

- Quan calgui efectuar treballs en instal·lacions amb tensió, i no es pugui treure, aquests treballs els ha de efectuar personal expert i equipat amb EPIs adequats i homologats.

Treballs de fusteria.

Riscos més possibles.

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferents nivells.
- Talls en la manipulació d'eines manuals i màquines.
- Cops per objectes.
- Trepitjades d'objectes punxents.
- Atrapament entre objectes.
- Contactes amb energia elèctrica.
- Problemes d'inhalació de pols.
- Soroll per maquinària de fusteria.

Mesures preventives.

- Es mantindran lliures els passos i camins d'intercomunicació interior i exterior dels edificis.
- Els taulers i fustes de muntatge es pujaran a les plantes en blocs lligats i suspesos del ganxo d'una grua mitjançant eslingas.
- El material es repartirà prop dels llocs on s'hagi de col·locar vigilant la seguretat de l'apuntament, recolzats i cunyes de manera que no es desplomi al rebre cops.
- Neteja de les zones de treball periòdicament.
- Els retalls i serradures produïdes durant el muntatge es recolliran i eliminaran.
- Abans d'utilitzar qualsevol màquina de fusteria, es comprovarà que es trobin en òptimes condicions i amb tots els mecanismes i protectors de seguretat instal·lats en bon estat.
- Es prohibeix utilitzar com a suport de bastides de cavallets, bidons, caixes o piles de materials.
- Les operacions de fregat de superfícies amb fregadora elèctrica es farà sempre en zones ventilades amb corrent d'aire per evitar atmosferes nocives.
- El magatzem, zones d'emmagatzematge, de coles i vernissos tindrà ventilació directa.
- Es prohibeix expressament l'anul·lació de les presses de terres en tota la maquinària.
- Es obligatori utilitzar casc de seguretat en tota l'obra.

Proteccions personals.

- Casc de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Cinturó de seguretat amb arnes i corda.
- Guants de cuir.
- Guants de PVC o goma.
- Ulleres antiprojeccions.
- Roba de treball.
- Mascareta antipols per treballs de fregat.
- Proteccions acústiques.

Proteccions col·lectives.

- Les plataformes de les bastides sobre cavallets, tindran una amplada mínima de 60 cm, tres taulons units.
- Les escales seran del tipus tisora i portaran sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura.
- Extintors de pols química seca.

Treballs d'arrebossats i lliscats.

Riscos més possibles.

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Talls per l'ús d'objectes i eines manuals.
- Projecció de partícules als ulls.
- Dermatitis de contacte amb ciment i altres aglomerats
- Contactes amb energia elèctrica.
- Sobreesforços.
- Caiguda d'objectes.

Mesures preventives.

- Es mantindran netes i ordenades les superfícies de trànsit i de suport per a la realització dels treballs de revestiment, per evitar accidents per rellicades.
- Les plataformes sobre cavallets per a enguixats o similars de sostre, tindran la superfície horitzontal i contínua de taulons, s'evitaran, esglaons i forats que puguin originar ensopegades i caigudes.
- Al confeccionar proteccions o plataformes de treball de fusta escollir sempre la millor dintre de lo possible.
- Es prohibeix l'ús d'escales, bidons, piles de materials, etc. per formar les bastides de cavallets.
- Utilitzar cinturó de seguretat quan el treball es realitzi, sobre plataformes de treball a qualsevol punt des de on es pugui produir una caiguda d'altura.
- Es prohibeix l'ús de bastides a terrasses i tribunes sense protecció contra caigudes d'alçària.
- Les màquines elèctriques es connectaran als endolls amb clavilla. Prohibit endollar els cables pelats.

- La il·luminació amb portàtils es farà amb portalàmpades estancs amb mànec aïllat i reixeta protectora. Estaran alimentats a tensió de seguretat o separació de circuits.
- Organitzar l'arribada de materials sense sobrecarregar les plataformes de treball.
- Els sacs de materials es col·locaran ordenadament repartits vora els talls on s'hagin d'utilitzar, de manera que no obstaculitzin els llocs de pas.
- Es obligatori l'ús del casc per qualsevol desplaçament en l'interior de l'obra.

Proteccions personals.

- Casc de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Cinturó de seguretat amb arnes i corda.
- Guants de protecció mecànica.
- Guants de PVC.
- Ulleres antiprojeccions, preferiblement del tipus integral.
- Roba de treball.
- Vestits per a temps plujós.

Treballs d'enrajolat.

Riscos més possibles.

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferents nivells.
- Cops i ferides per l'ús d'objectes, materials i eines manuals.
- Projecció de fragments o partícules als ulls.
- Dermatosi.
- Contactes amb energia elèctrica.
- Talls amb objectes o eines.
- Pols derivat d'eines de tall amb sec.
- Sobreesforços.

Mesures preventives.

- El tall de peces ceràmiques es farà per via humida per evitar la formació de pols en l'ambient durant la feina.
- Les zones de treball es netejaran de retalls i pasta.
- La bastida sobre cavallets a utilitzar tindrà sempre plataforma de treball d'amplada no inferior a 60 cm (tres talons).
- Es prohibeix utilitzar, a mode de cavallets de bastida, bidons, caixes de materials, piles de materials, etc.
- Es PROHIBEIX l'ús de cavallets en tribunes, balcons, terrasses, etc. Sense protecció de caiguda d'alçada, se instal·laran xarxes tensades de seguretat entre balcons superiors i inferiors, o bé una estructura protectora amb taulons i puntals en forma de gàbia.
- Il·luminació mínima de 100 lux a una alçada de 1 metre sobre el terra.
- Es prohibeix endollar cables sense la connexió mascle-femella.
- La runa s'amuntegarà ordenadament per a la seva evacuació.
- Es prohibeix llençar la runa directament pels forats de façana, patis o ascensor.
- Les caixes de rajoles no es col·locaran mai de manera que siguin obstacles als llocs de pas.
- Les rajoles es pujaran a les plantes sobre plataformes emplintades, correctament apilades dintre de les caixes de subministrament, que no es trenquen fins a l'hora de la seva utilització. El conjunt apilat es lligarà a la plataforma de pujada per evitar accidents de caiguda de càrrega.
- Els plàstics, cartrons, paper, restes dels diversos empaquetats es recolliran immediatament que sobrin els paquets i s'eliminaran posteriorment.

Proteccions personals.

- Casc de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Cinturó de seguretat amb arnes i corda.
- Guants de cuir.
- Guants de PVC o goma.
- Ulleres antiprojeccions.
- Roba de treball.
- Mascareta antipols.

Treballs d'envidriaments.

Riscos més possibles.

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferents nivells.
- Caiguda d'objectes o materials.
- Talls amb objectes o eines.

Mesures preventives.

- A nivell de carrer s'acotarà amb corda de banderoles, la vertical dels paraments que s'estiguin envidriant per a evitar el risc de cops o talls a persones per trossos de vidre despresos.
- Es PROHIBEIX treballar o estar-se en la vertical de la zona de treball de instal·lació de vidres.

- Les zones de treball amb vidre es mantindran netes de restes per estalviar el risc de talls.
- La manipulació de planxes de vidre es farà amb l'ajuda de ventoses de seguretat.
- Els vidres instal·lats es pintaran amb pintura de calç per senyalar la seva existència.
- Els vidres s'emmagatzemaran en posició quasi vertical i es senyalaran els voltants amb rètols de "PRECAUCIÓ VIDRE".
- Les planxes de vidre portades a mà se les durà sempre en posició vertical.
- La bastida sobre cavallets a utilitzar tindrà sempre plataforma de treball d'amplada no inferior a 60 cm (tres taulons).
- Es prohibeix utilitzar, a mode de cavallets de bastida, bidons, caixes de materials, piles de materials, etc.
- Es PROHIBEIX l'ús de cavallets en tribunes, balcons, terrasses, etc. Sense protecció de caiguda d'alçada, se instal·laran xarxes tensades de seguretat entre balcons superiors i inferiors, o bé una estructura protectora amb taulons i puntals en forma de gàbia.
- Es disposaran d'ancoratges de seguretat al laterals de les finestres on es lligarà el fiador del cinturó de seguretat durant les operacions d'envidriament.
- Es prohibeix els treballs amb vidre, en regim de temperatures inferiors a 0 °C.
- Es prohibeix els treballs amb vidre, sota règim de forts vents.

Proteccions personals.

- Casc de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Cinturó de seguretat amb arnes i corda.
- Guants de cuir.
- Manyoples de cuir.
- Protectors de canells que cobreixen el braç, de cuir.
- Polaines de cuir.
- Davantal.
- Ulleres antiprojeccions.
- Roba de treball.

Treballs de pintura i vernís.

Riscos més possibles.

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferents nivells.
- Derivats de treball en atmosferes nocives.
- Contacte amb substàncies corrosives.
- Derivats de l'ús de l'aire comprimit.
- Sobreexforços.

Mesures preventives.

- Les pintures, vernissos i dissolvent, s'emmagatzemaran als llocs que prèviament s'haurà senyalitzat els plànols amb el nom de "*magatzem de pintures*", mantenint-se sempre ventilació per evitar riscos d'intoxicació i acumulació de vapors inflamables.
- No s'emmagatzemaran pintures susceptibles d'emanació de vapors inflamables amb pots insuficientment tancats per a evitar accidents per generació d'atmosferes tòxiques o explosives.
- Els emmagatzemats de pots de pintura que portin nitrocel·lulosa es farà de tal manera que pugui realitzar-se el volteig periòdic dels envasos, per evitar el risc d'inflamació.

Proteccions personals.

- Casc de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Cinturó de seguretat amb arnes i corda.
- Guants de cuir.
- Guants de PVC o goma.
- Ulleres antiprojeccions.
- Roba de treball.
- Mascareta antipols per treballs de fregat.
- Proteccions acústiques.

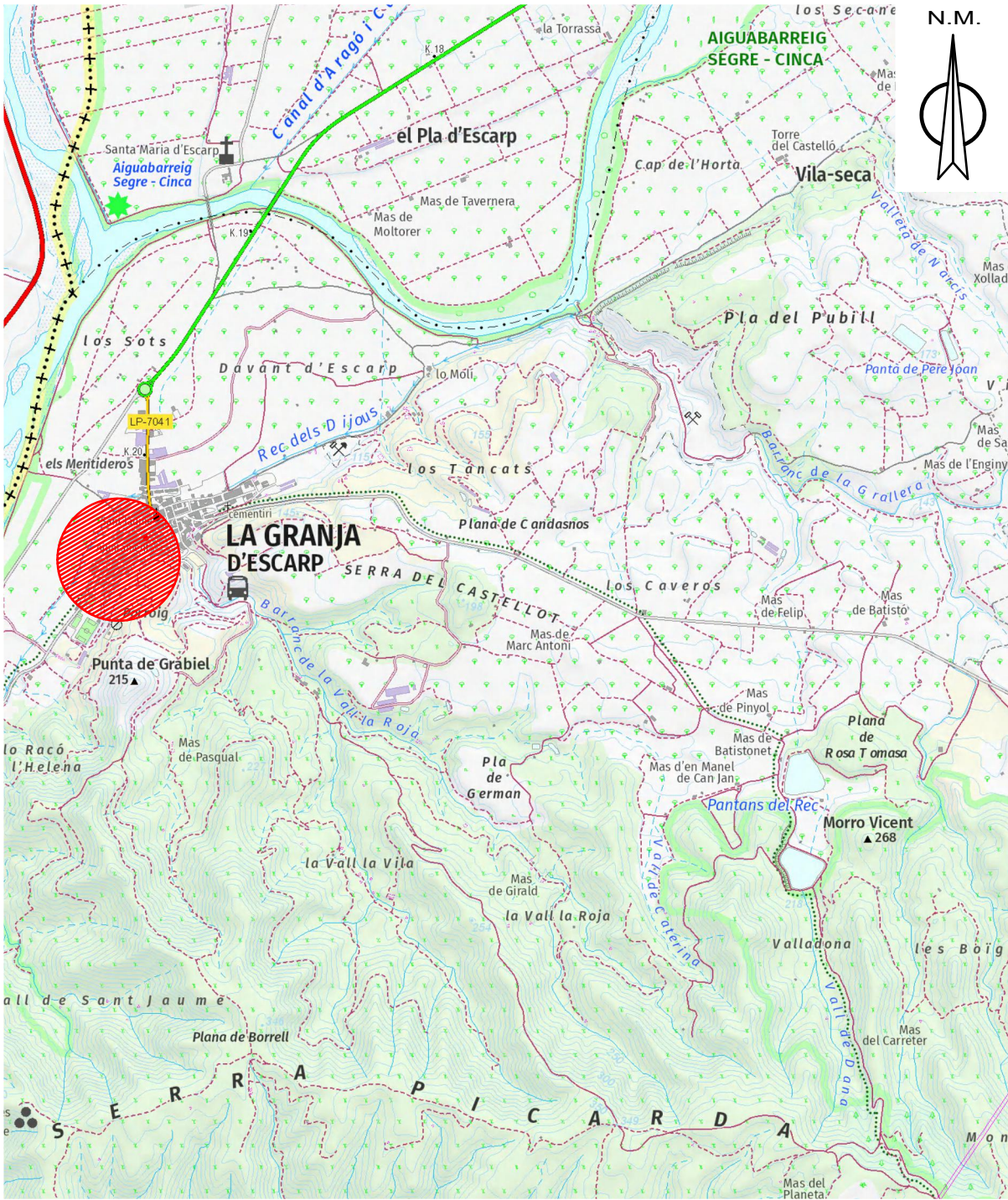
Proteccions col·lectives.

- Les plataformes de les bastides sobre cavallets, tindran una amplada mínima de 60 cm, tres taulons units.
- Les escales seran del tipus tisora i portaran sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura.
- Extintors de pols química seca.

Lleida, gener de 2025

PLANOLS

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP



TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE
L'AJUNTAMENT

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)

PETICIONARI	EXPEDIENT	DATA	ESCALA
AJUNTAMENT DE LA GRANJA D'ESCARP	FV_1940_24	Octubre de 2024	1 : 20.000
PLANOL	PLANOL DE SITUACIO		PLANOL
			1 de 20

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg



AUTOR Jordi Josep Piqué Castelló DP ENGINYERIA Plaça Sant Joan 23 3r A 25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95 pique@dpenginyeria.com	PLANOL DE EMPLAÇAMENT ESCALA: 1:4.000	DP ENGINYERIA	DATA: Octubre de 2024 EXPEDIENT: FV_1940_24	PLANOL NÚM. 2 2 de 20	TÍTOL DEL PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 KW A LA COBERTA DE L'AJUNTAMENT T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)
---	---	-----------------------------	---	---	---

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP



Plaça Major

Carrer de la Plaça

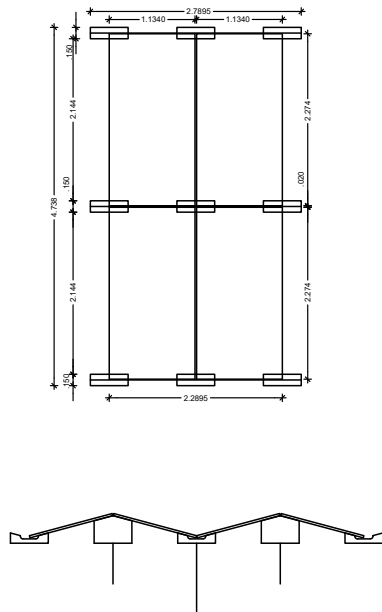
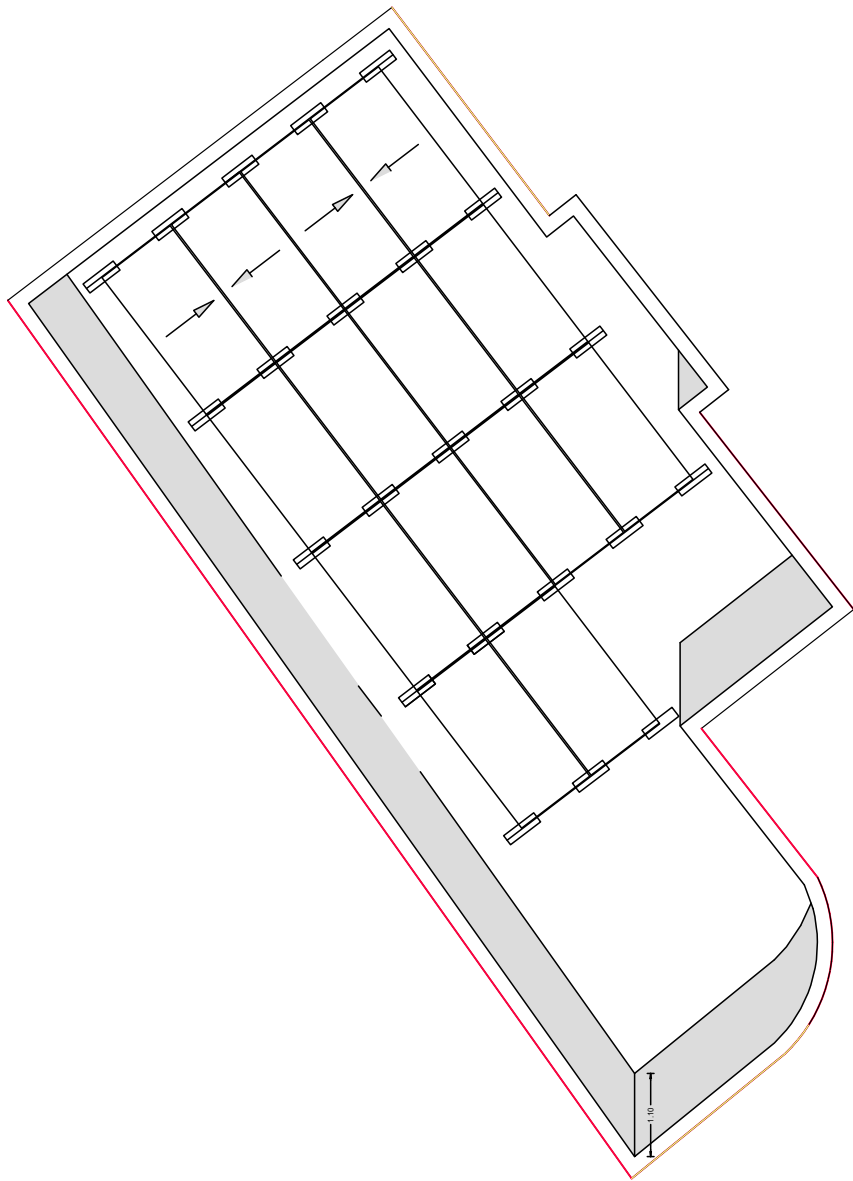
Carrer Dr. Joan Noguera Bosch

EST
OEST
PANELL JKM550M-72HL4 550 Wp
14 x 550Wp = 7,70 kWp

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg

AUTOR Jordi Josep Piqué Castelló DP ENGINYERIA Plaça Sant Joan 23 3r A 25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95 pique@dpenginyeria.com	PLANOL DE PLANTA EDIFICI 1 ESCALA: 1:100		DATA: Octubre de 2024	PLANOL NÚM. 3	TÍTOL DEL PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE L'AJUNTAMENT T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)
			EXPEDIENT: FV_1940_24	3 de 20	

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP



EST	PANELL JKM550M-72HL4 550 Wp
OEST	14 x 550Wp = 7,70 kWp

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg

AUTOR
Jordi Josep Piqué Castelló

DP ENGINYERIA
Plaça Sant Joan 23 3r A
25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95
pique@dpenginyeria.com

PLANOL DE PLANTA
EDIFICI 1

ESCALA:
1:100



DATA:
Octubre de 2024

EXPEDIENT:
FV_1940_24

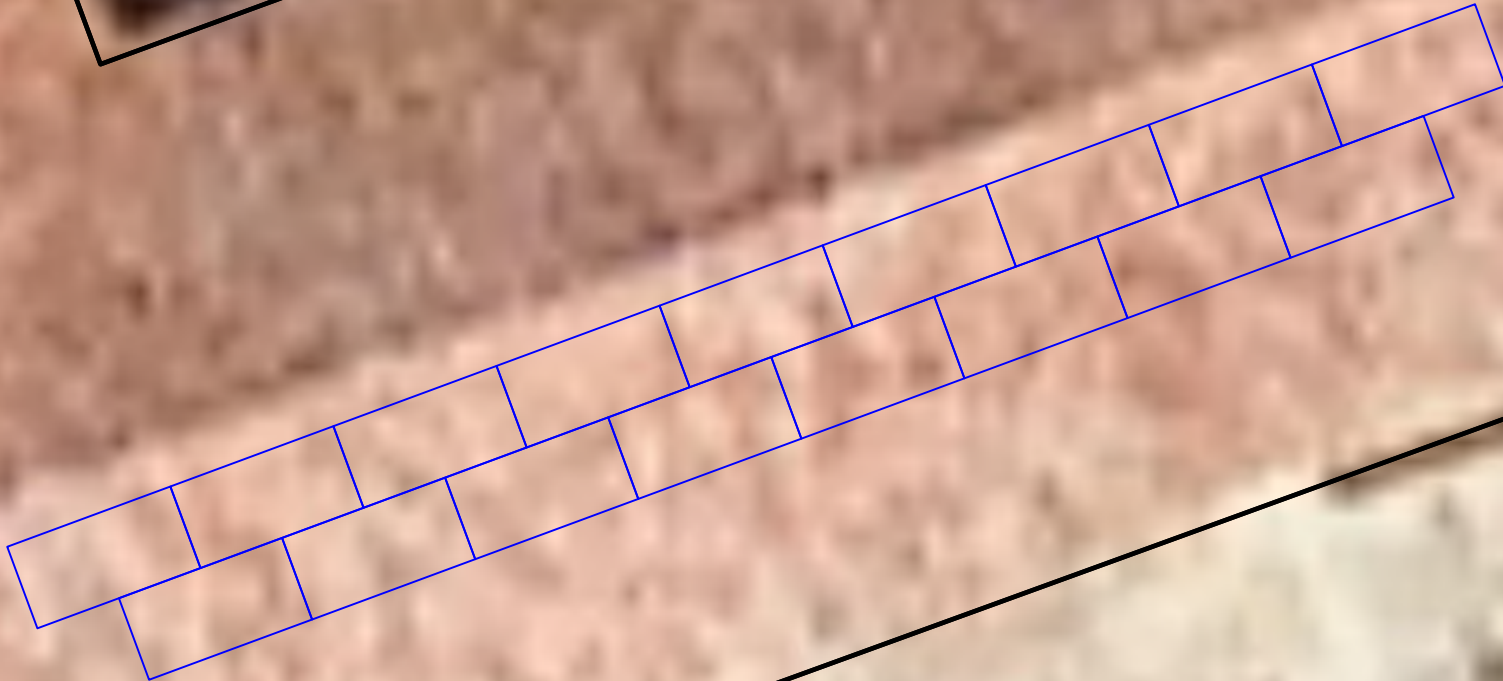
PLANOL NÚM.
4

4 de 20

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE
L'AJUNTAMENT

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP



Carrer Escoles

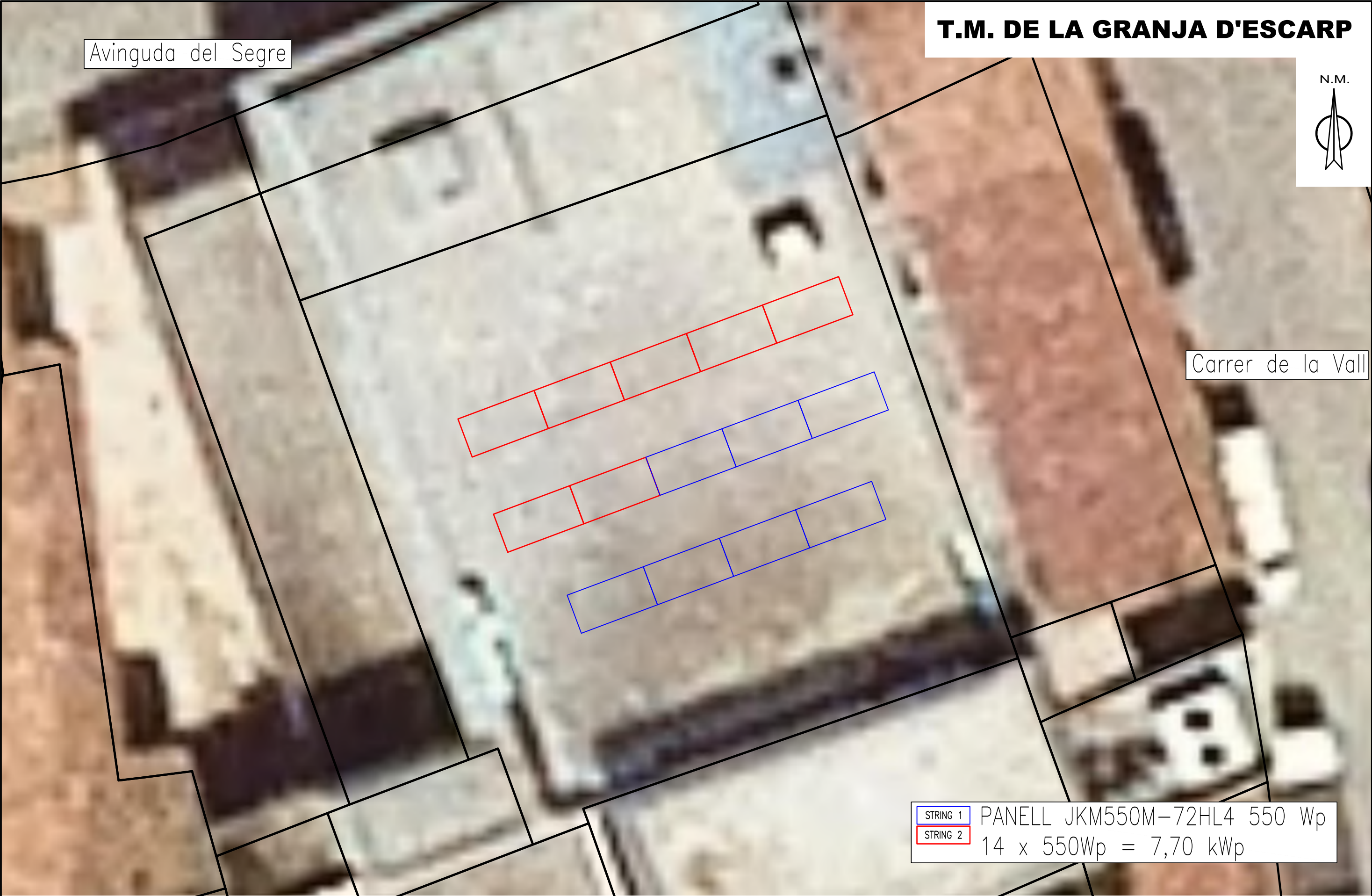
Carrer Barcelona

PANEL JKM550M-72HL4 550 Wp
17 x 550Wp = 9,35 kWp

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg

AUTOR Jordi Josep Piqué Castelló DP ENGINYERIA Plaça Sant Joan 23 3r A 25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95 pique@dpenginyeria.com	PLANOL DE PLANTA EDIFICI 2 ESCALA: 1:100		DATA: Octubre de 2024	PLANOL NÚM. 5	TÍTOL DEL PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE L'AJUNTAMENT T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)
			EXPEDIENT: FV_1940_24	5 de 20	

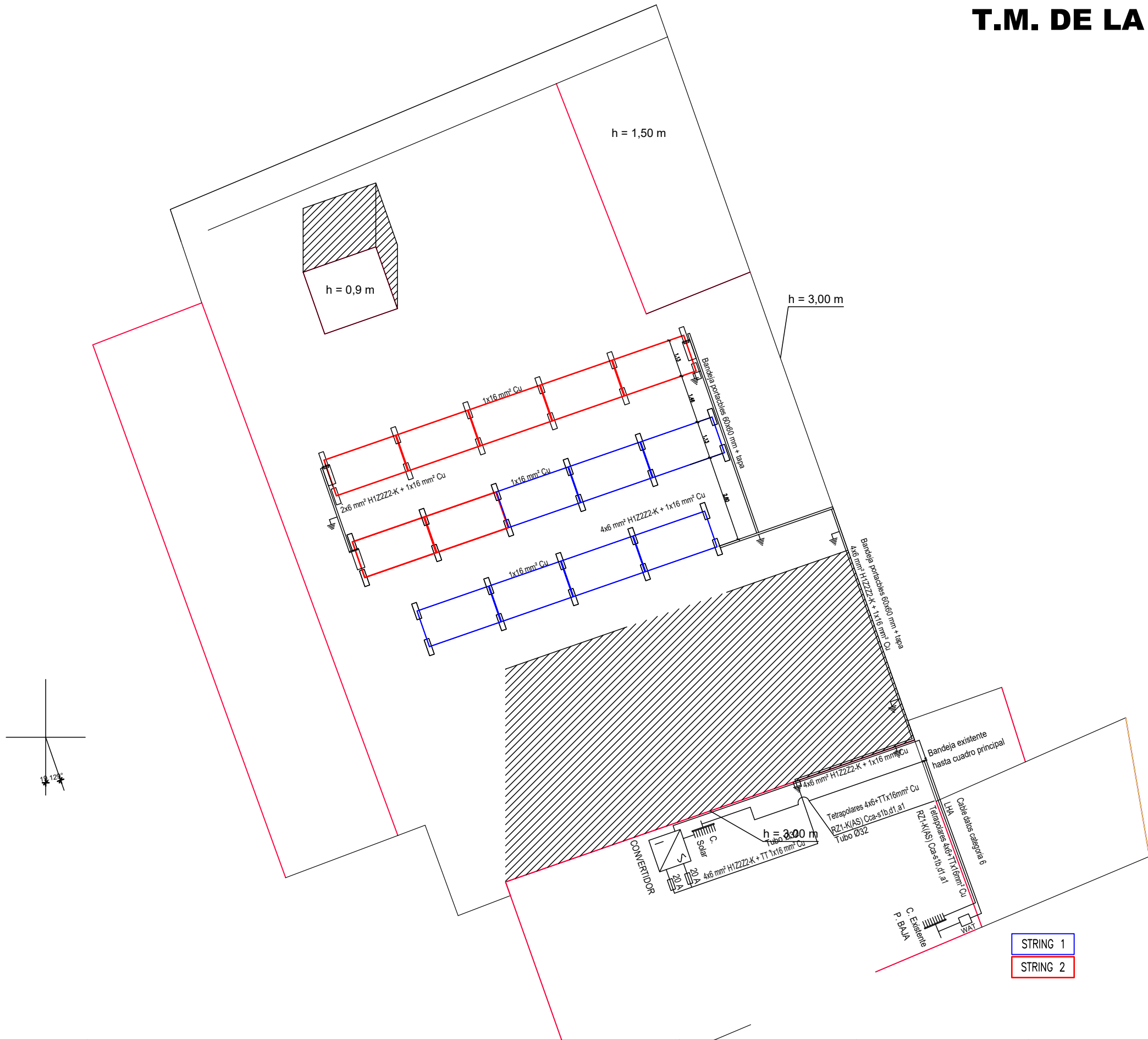
arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg



AUTOR Jordi Josep Piqué Castelló DP ENGINYERIA Plaça Sant Joan 23 3r A 25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95 pique@dpenginyeria.com	PLANOL DE PLANTA EDIFICI 3 ESCALA: 1:100		DATA: Octubre de 2024 EXPEDIENT: FV_1940_24	PLANOL NÚM. 6 6 de 20	TÍTOL DEL PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE L'AJUNTAMENT T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)
---	---	---	--	--	--

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP



AUTOR Jordi Josep Piqué Castelló DP ENGINYERIA Plaça Sant Joan 23 3r A 25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95 pique@dpenginyeria.com	PLANOL DE PLANTA EDIFICI 3 ESCALA: 1:125		DATA: Octubre de 2024	PLANOL NÚM. 7	TÍTOL DEL PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE L'AJUNTAMENT T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)
			EXPEDIENT: FV_1940_24	7 de 20	

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP



Carrer Escoles

Carrer Barcelona

PANEL JKM550M-72HL4 550 Wp
16 x 550Wp = 8,80 kWp

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg

AUTOR
Jordi Josep Piqué Castelló

DP ENGINYERIA
Plaça Sant Joan 23 3r A
25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95
pique@dpenginyeria.com

PLANOL DE PLANTA
EDIFICI 4

ESCALA:
1:200



DATA:
Octubre de 2024

EXPEDIENT:
FV_1940_24

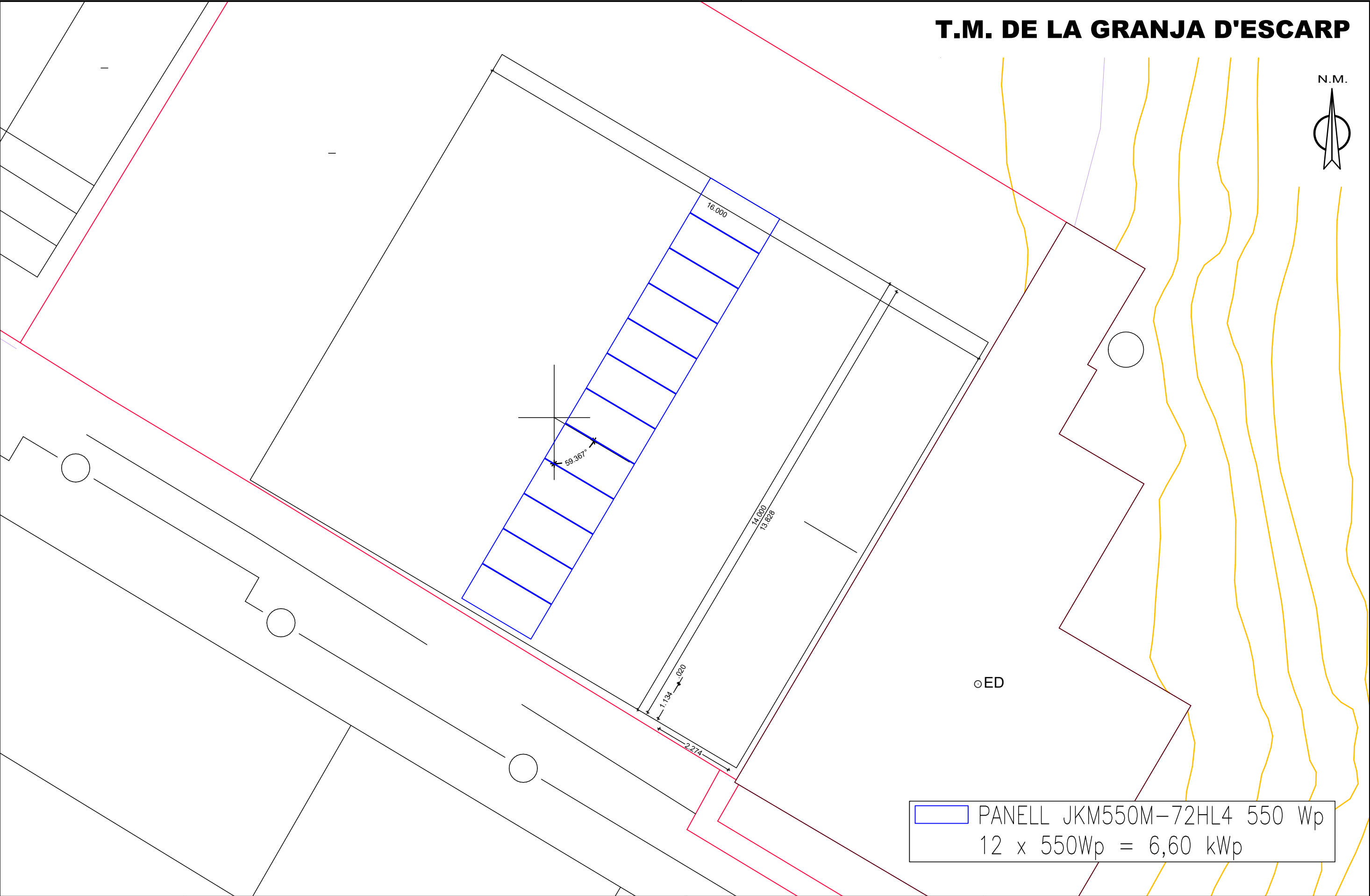
PLANOL NÚM.
8

8 de 20

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE
L'AJUNTAMENT

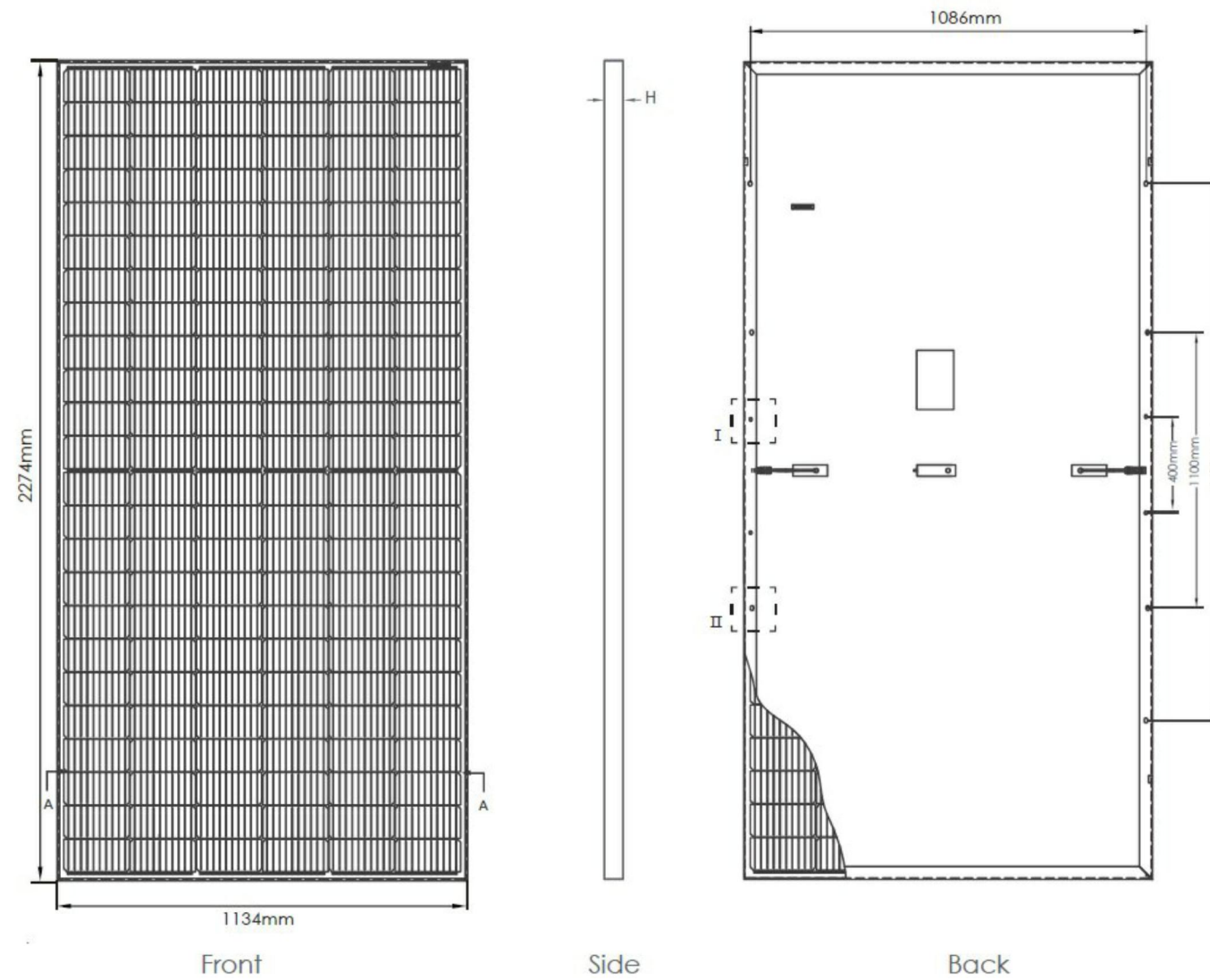
T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP



AUTOR Jordi Josep Piqué Castelló DP ENGINYERIA Plaça Sant Joan 23 3r A 25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95 pique@dpenginyeria.com	PLANOL DE PLANTA EDIFICI 5 ESCALA: 1:100		DATA: Octubre de 2024	PLANOL NÚM. 9	TÍTOL DEL PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE L'AJUNTAMENT T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)
			EXPEDIENT: FV_1940_24	9 de 20	

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg



AUTOR
Jordi Josep Piqué Castelló

DP ENGINYERIA
Plaça Sant Joan 23 3r A
25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95
pique@dpenginyeria.com

DETALL PANELL

ESCALA:
DETALL

DP ENGINYERIA

DATA:
Octubre de 2024

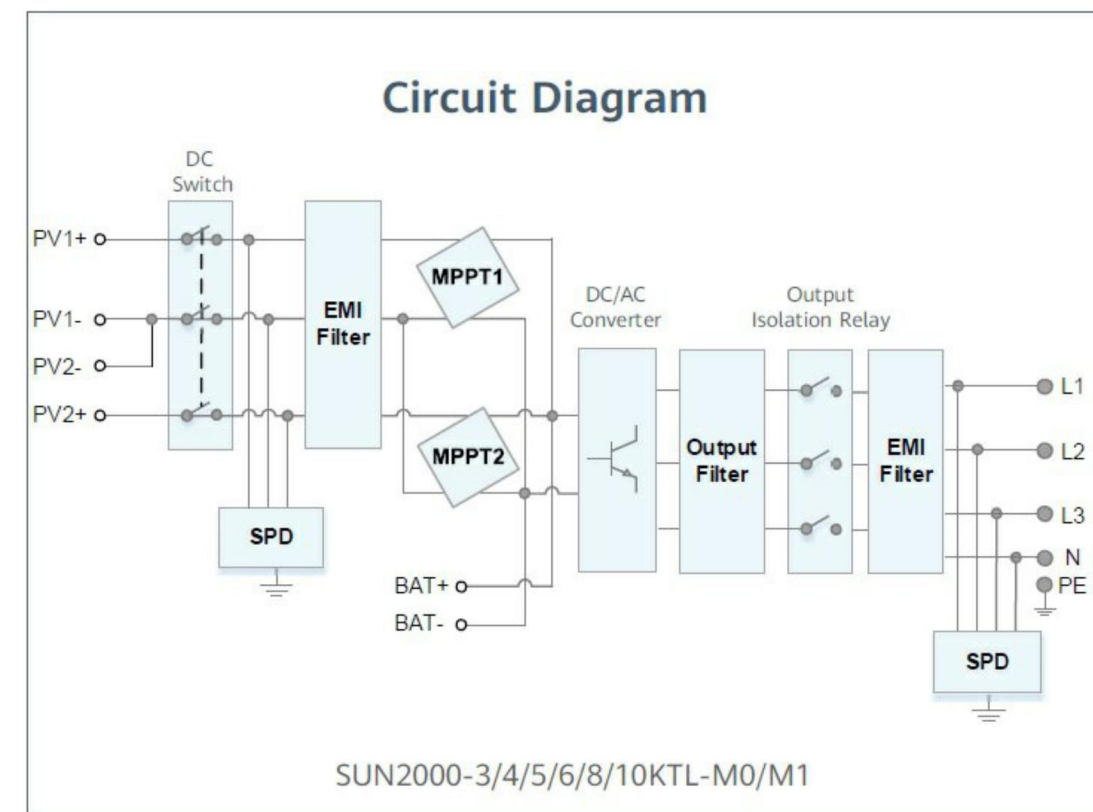
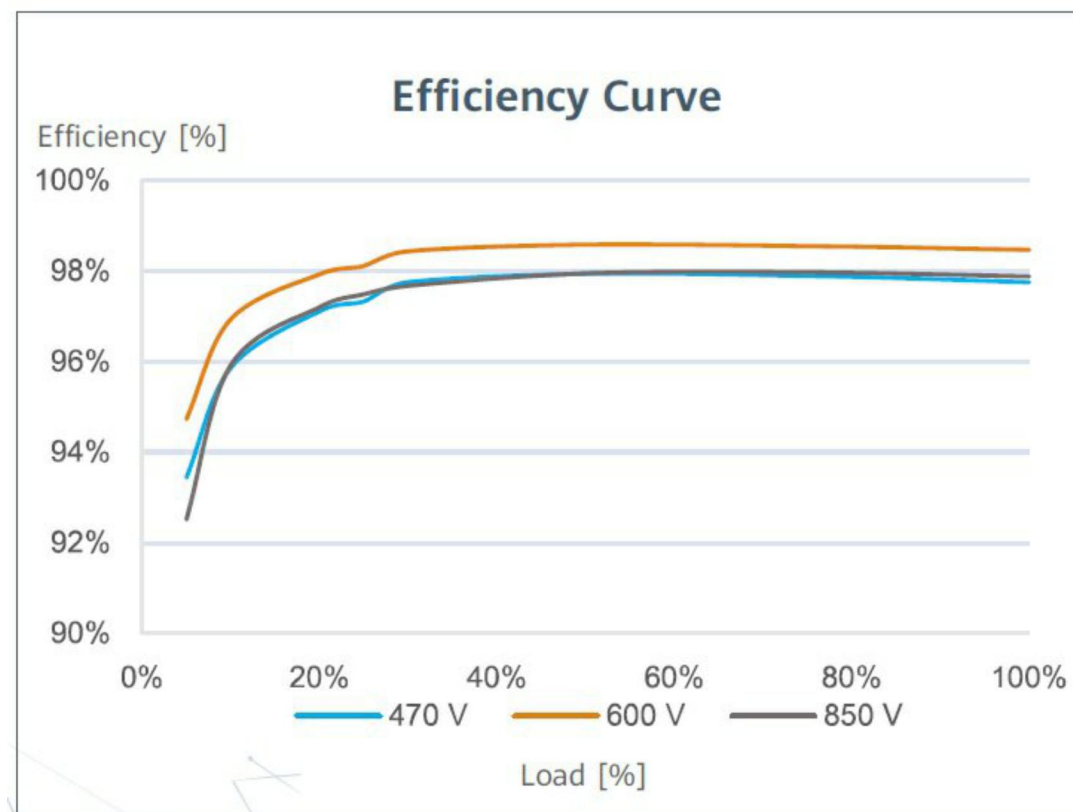
EXPEDIENT:
FV_1940_24

PLANOL NÚM.
10

10 de 20

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE
L'AJUNTAMENT

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)



AUTOR
Jordi Josep Piqué Castelló

DP ENGINYERIA
Plaça Sant Joan 23 3r A
25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95
pique@dpenginyeria.com

DETALL INVERSOR

ESCALA:
DETALL

DP ENGINYERIA

DATA:
Octubre de 2024

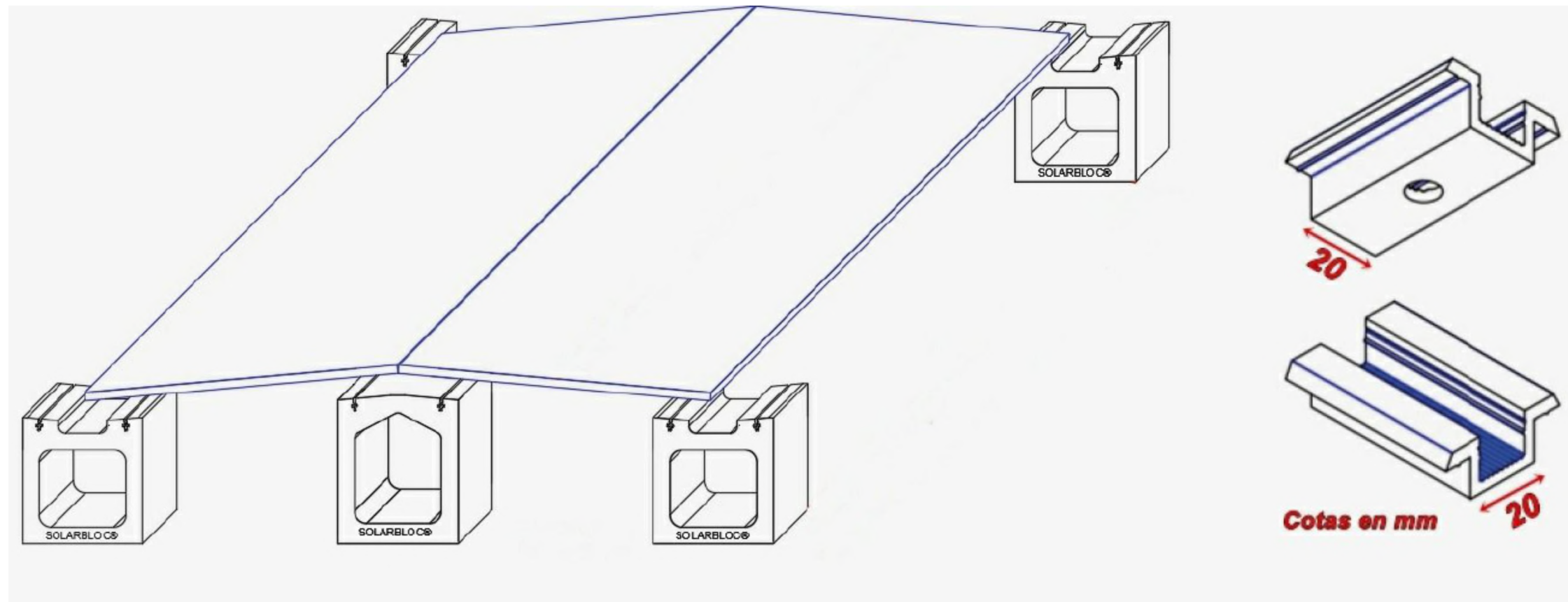
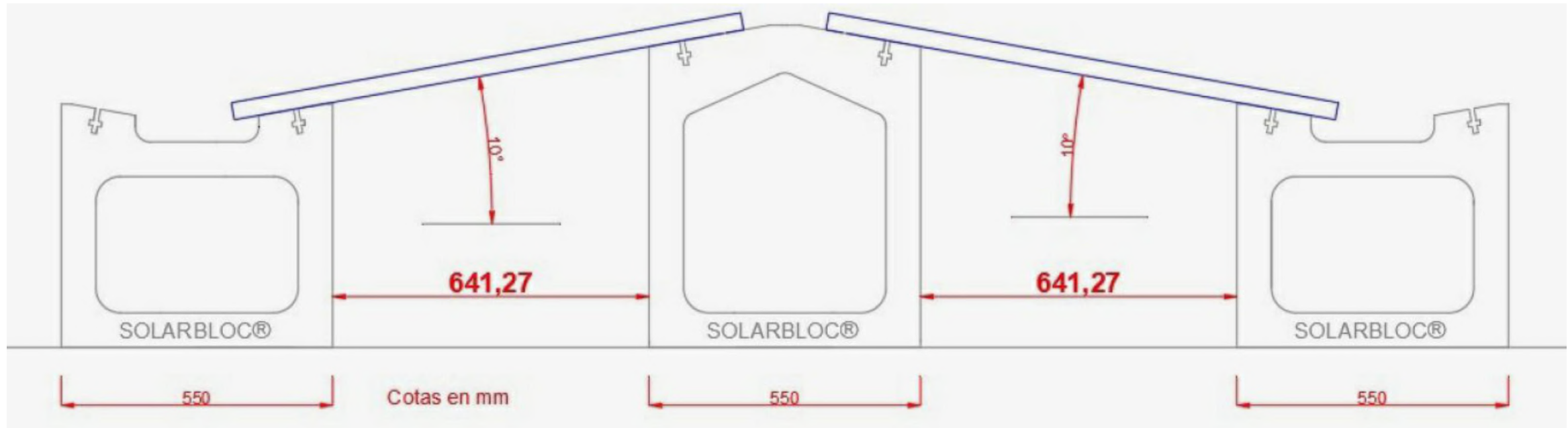
EXPEDIENT:
FV_1940_24

PLANOL NÚM.
11

11 de 20

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 KW A LA COBERTA DE
L'AJUNTAMENT

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)



AUTOR
Jordi Josep Piqué Castelló

DP ENGINYERIA
Plaça Sant Joan 23 3r A
25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95
pique@dpenginyeria.com

DETALL ESTRUCTURA
EST-OEST

ESCALA:
DETALL

DP ENGINYERIA

DATA:
Octubre de 2024

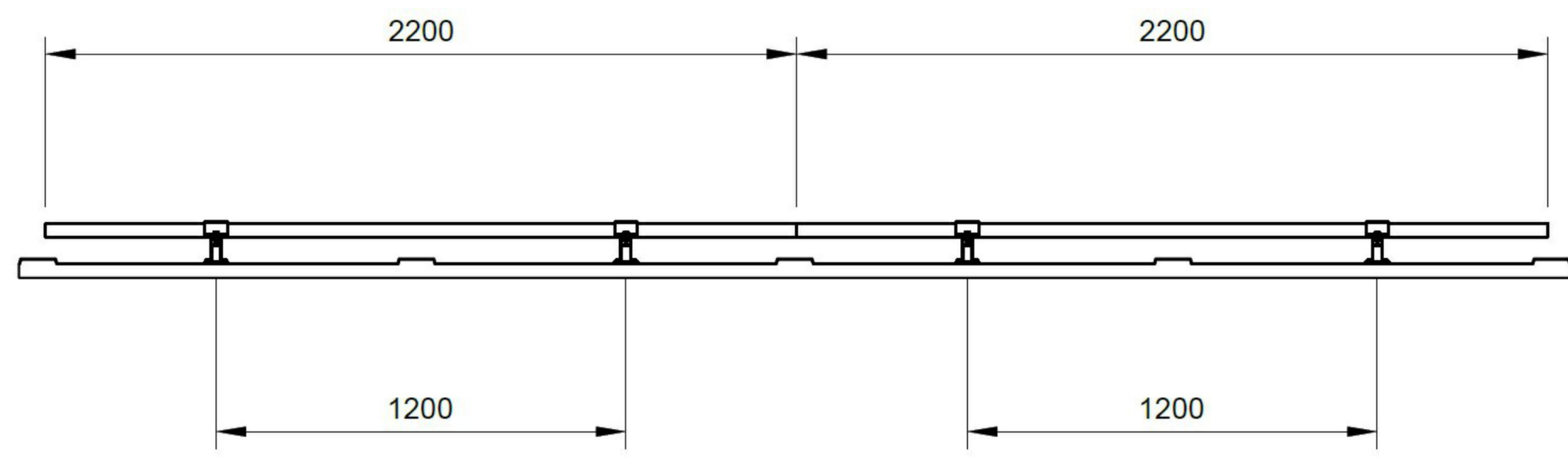
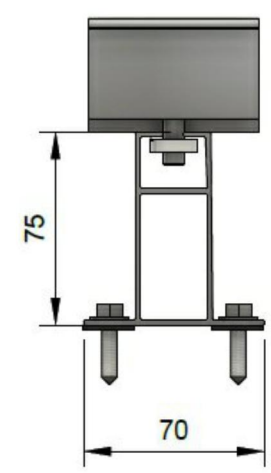
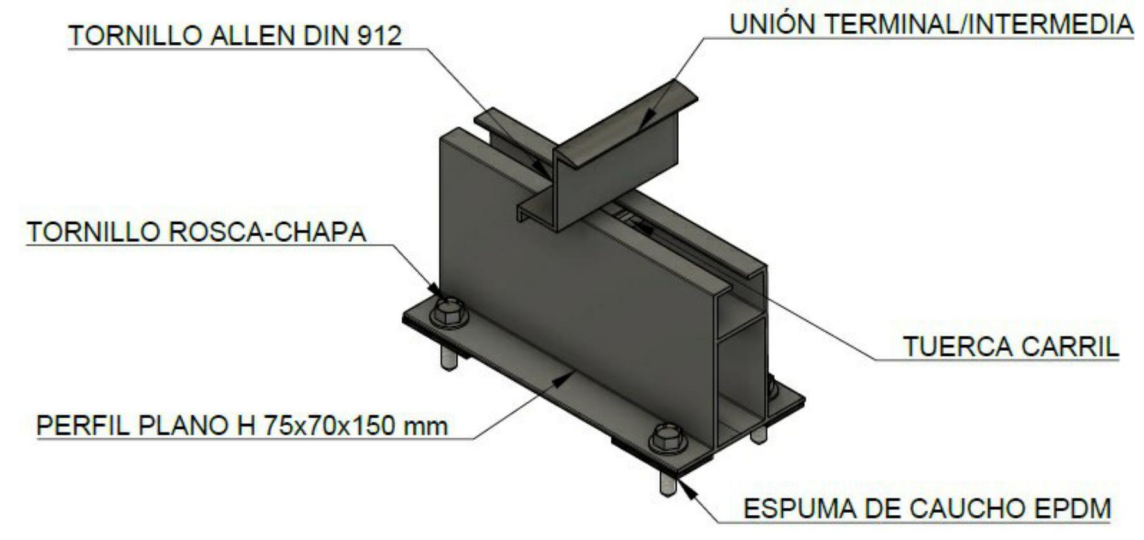
EXPEDIENT:
FV_1940_24

PLANOL NÚM.
12

12 de 20

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE
L'AJUNTAMENT

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)

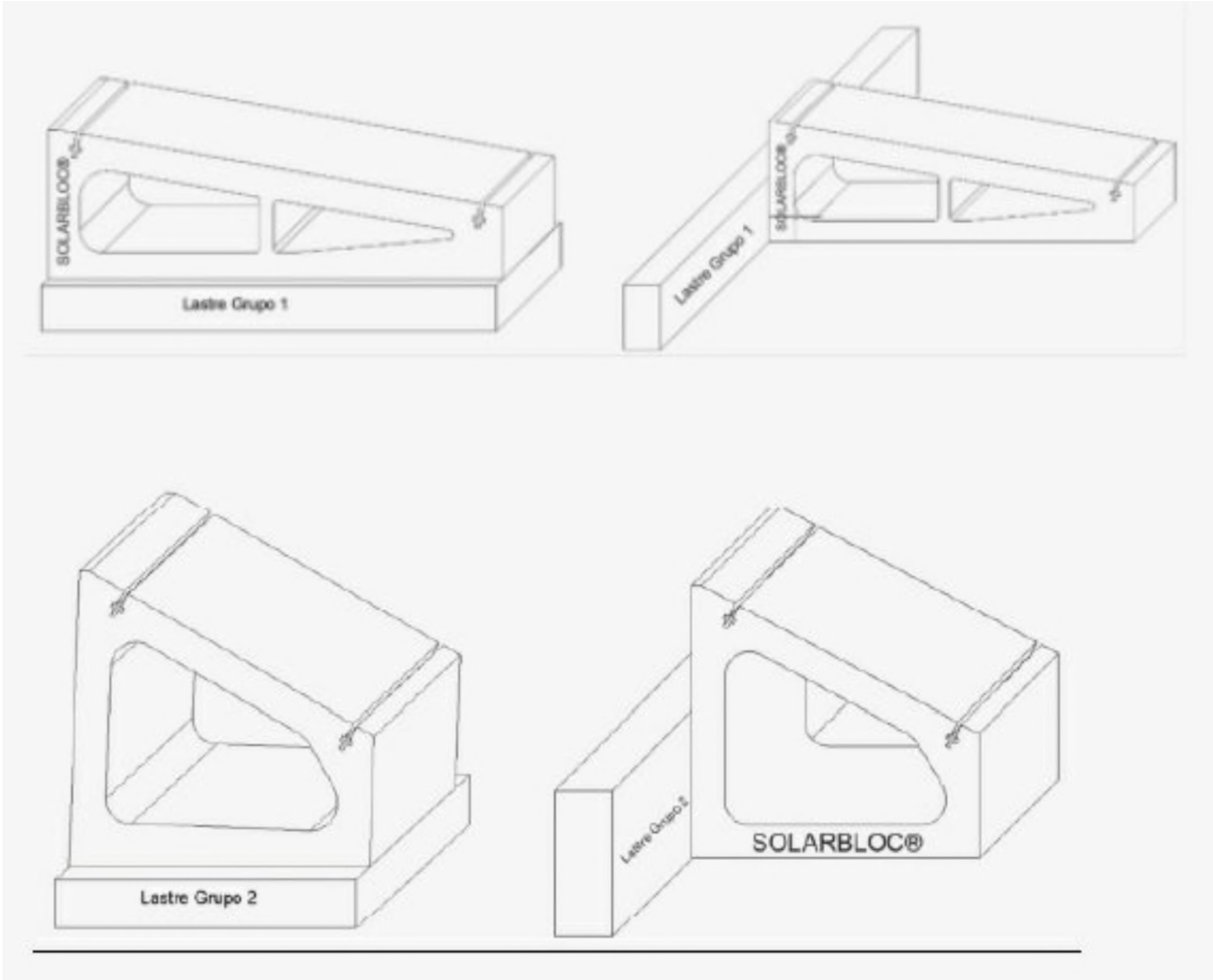
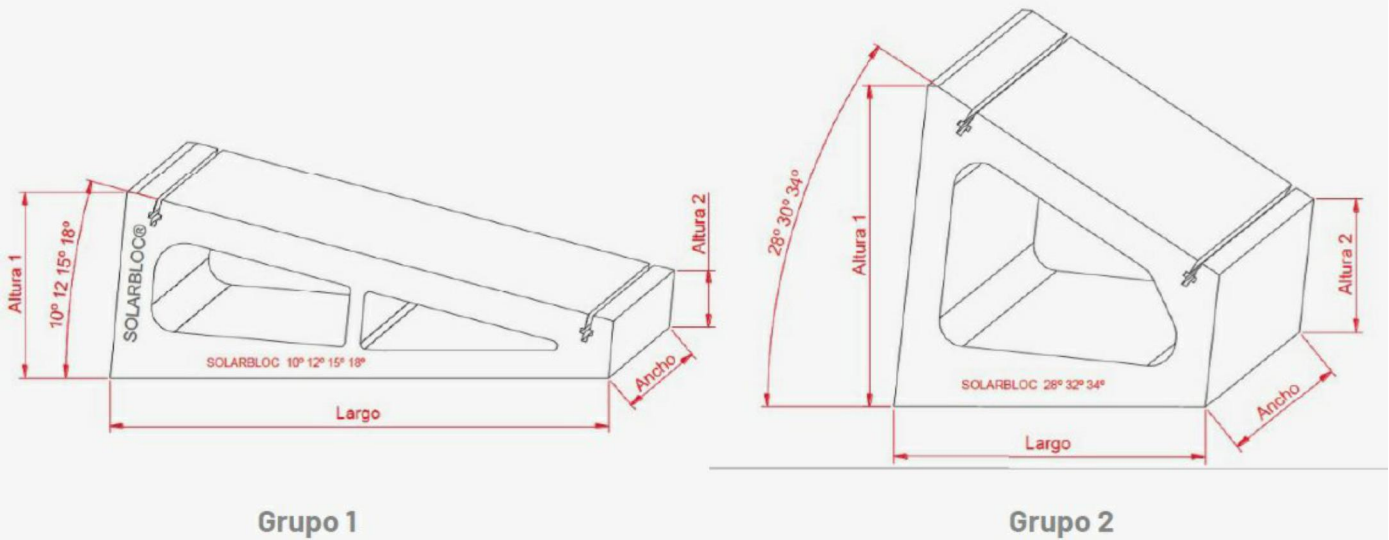


AUTOR Jordi Josep Piqué Castelló DP ENGINYERIA Plaça Sant Joan 23 3r A 25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95 pique@dpenginyeria.com	DETALL ESTRUCTURA COPLANAR ESCALA: DETALL		DATA: Octubre de 2024	PLANOL NÚM. 13	TÍTOL DEL PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE L'AJUNTAMENT T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)
			EXPEDIENT: FV_1940_24	13 de 20	

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg

Grupo	Grupo 1				Grupo 2		
Inclinación	10º	12º	15º	18º	28º	30º	34º
Altura 1 (cm)	33,24	34,97	37,47	40,94	56,95	58,94	62,84
Altura 2 (cm)	15,96	14,21	11,54	9,91	26,11	26,03	25,96
Largo (cm)	100,0	100,0	100,06	100,38	60,00	60,04	60,32
Ancho (cm)	16,00	16,00	16,00	16,00	23,50	23,50	23,50
Peso (kg)	60,00	60,00	60,00	60,00	68,00	71,30	77,80
Composición	HM-20						



AUTOR
Jordi Josep Piqué Castelló

DP ENGINYERIA
Plaça Sant Joan 23 3r A
25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95
pique@dpenginyeria.com

DETALL ESTRUCTURA
FORMIGÓ INCLINADA

ESCALA:
DETALL



DATA:
Octubre de 2024

EXPEDIENT:
FV_1940_24

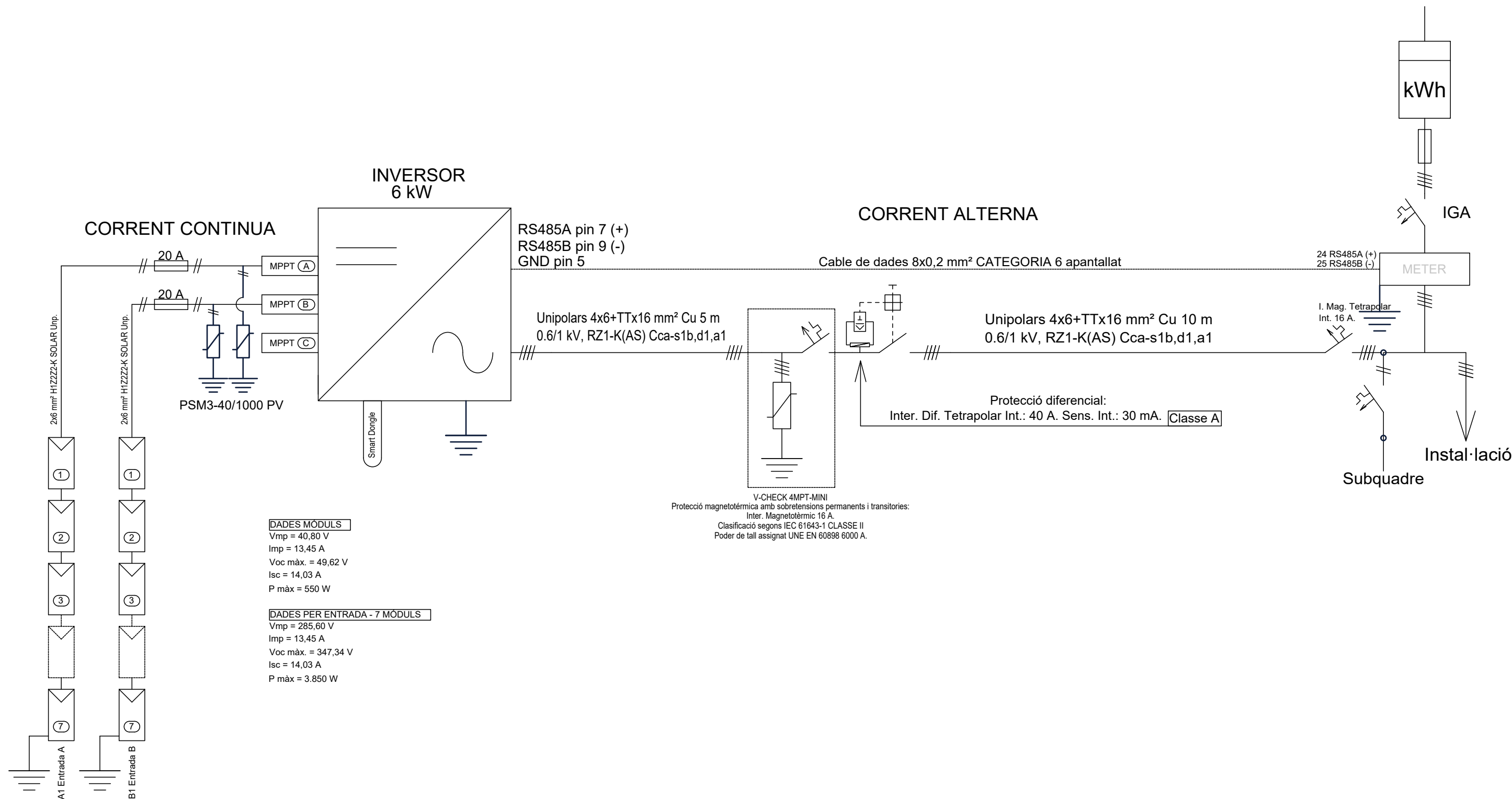
PLANOL NÚM.
14

14 de 20

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 KW A LA COBERTA DE
L'AJUNTAMENT

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg



AUTOR
Jordi Josep Piqué Castelló

DP ENGINYERIA
Plaça Sant Joan 23 3r A
25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95
pique@dpenginyeria.com

ESQUEMA UNIFILAR
EDIFICI 1

ESCALA:
DETALL



DATA:
Octubre de 2024

EXPEDIENT:
FV_1940_24

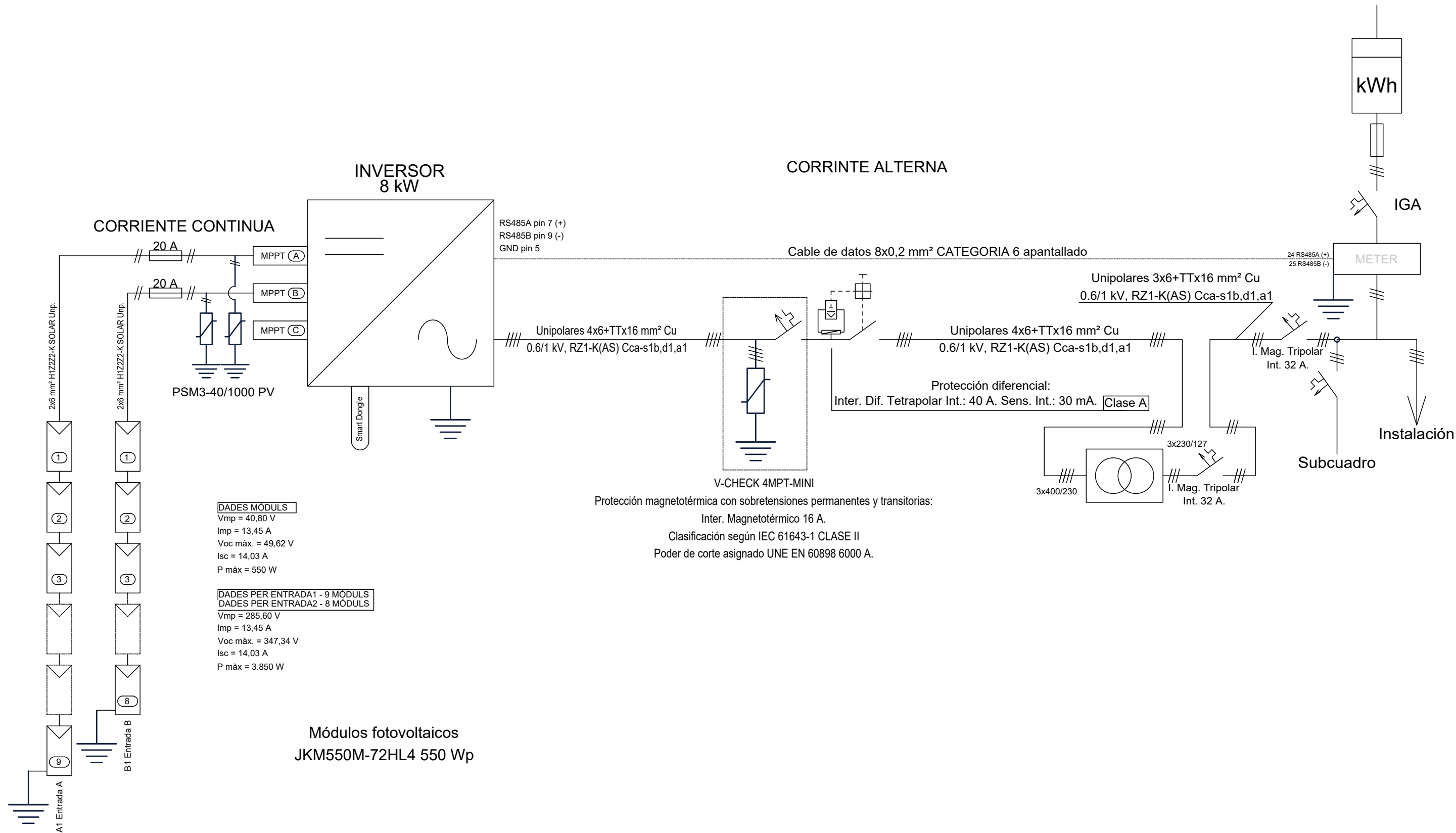
PLANOL NÚM.
15

15 de 20

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE
L'AJUNTAMENT

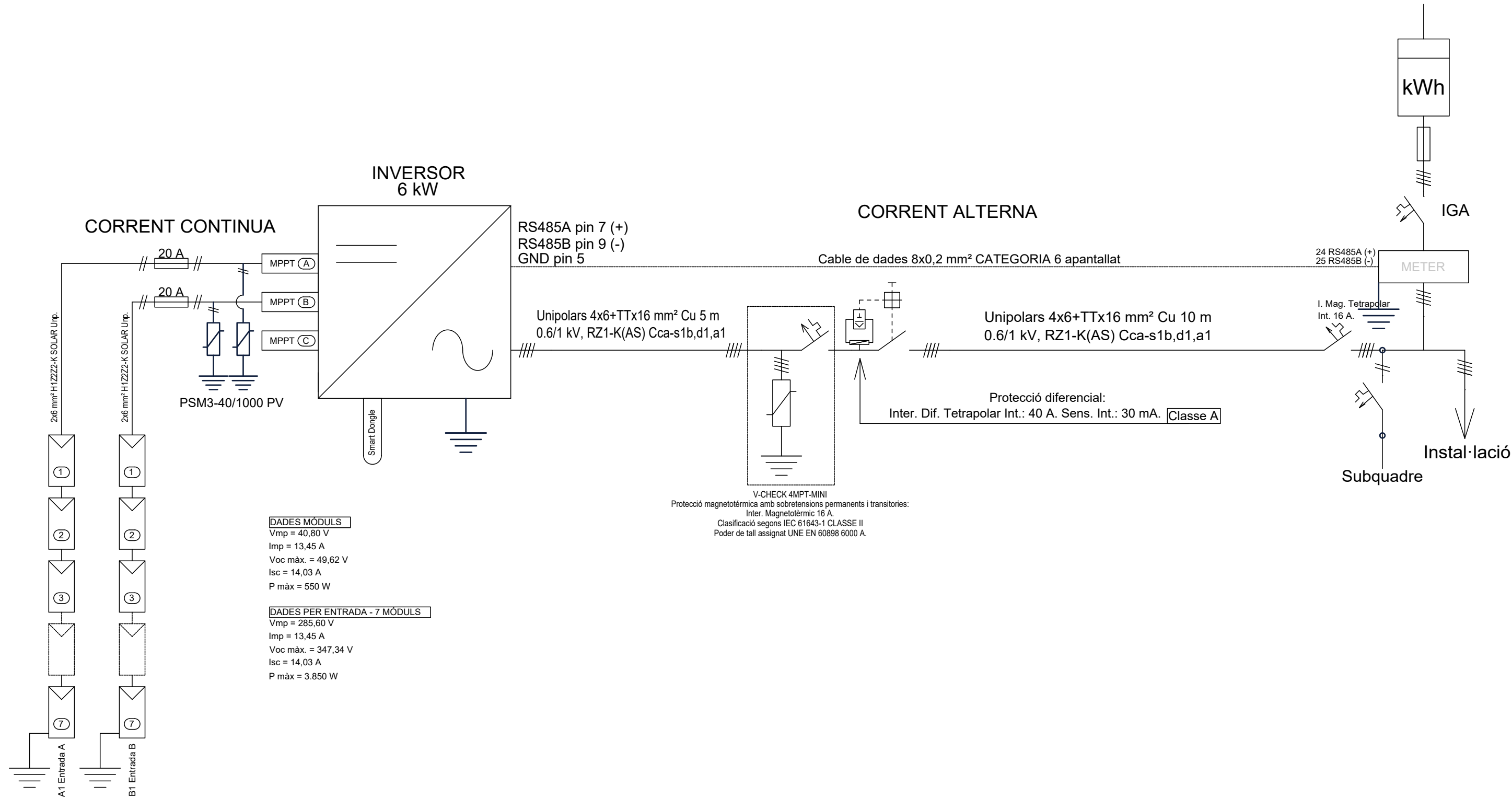
T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg



AUTOR Jordi Josep Piqué Castelló DP ENGINYERIA Plaça Sant Joan 23 3r A 25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95 pique@dpenginyeria.com	ESQUEMA UNIFILAR EDIFICI 2 ESCALA: DETALL		DATA: Octubre de 2024	PLANOL NÚM. 16	TÍTOL DEL PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE L'AJUNTAMENT T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)
			EXPEDIENT: FV_1940_24	16 de 20	

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg



AUTOR
Jordi Josep Piqué Castelló

DP ENGINYERIA
Plaça Sant Joan 23 3r A
25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95
pique@dpenginyeria.com

ESQUEMA UNIFILAR
EDIFICI 3

ESCALA:
DETALL



DATA:
Octubre de 2024

EXPEDIENT:
FV_1940_24

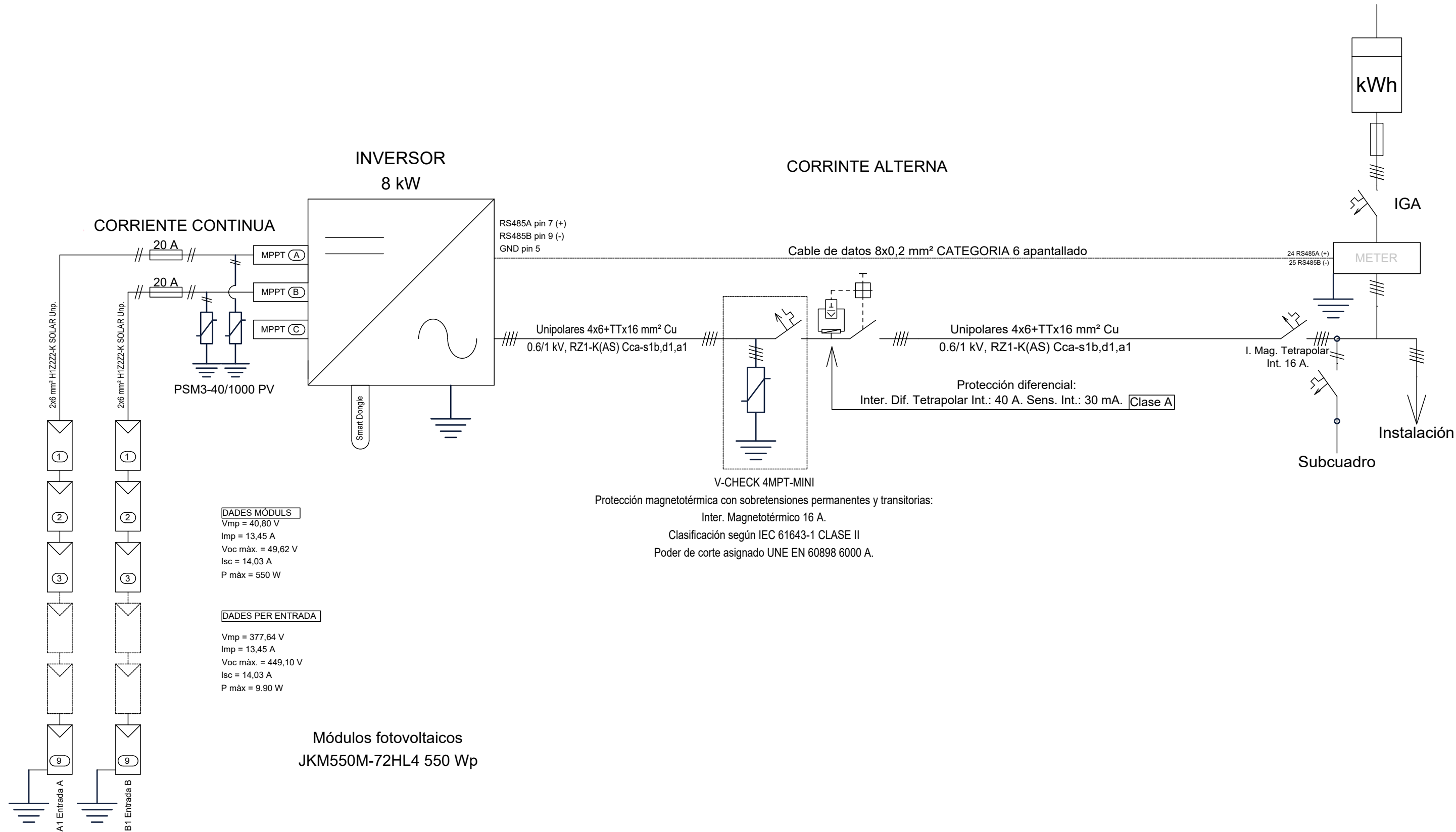
PLANOL NÚM.
17

17 de 20

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE
L'AJUNTAMENT

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg



AUTOR
Jordi Josep Piqué Castelló

DP ENGINYERIA
Plaça Sant Joan 23 3r A
25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95
pique@dpenginyeria.com

ESQUEMA UNIFILAR
EDIFICI 4

ESCALA:
DETALL

DP ENGINYERIA

DATA:
Octubre de 2024

EXPEDIENT:
FV_1940_24

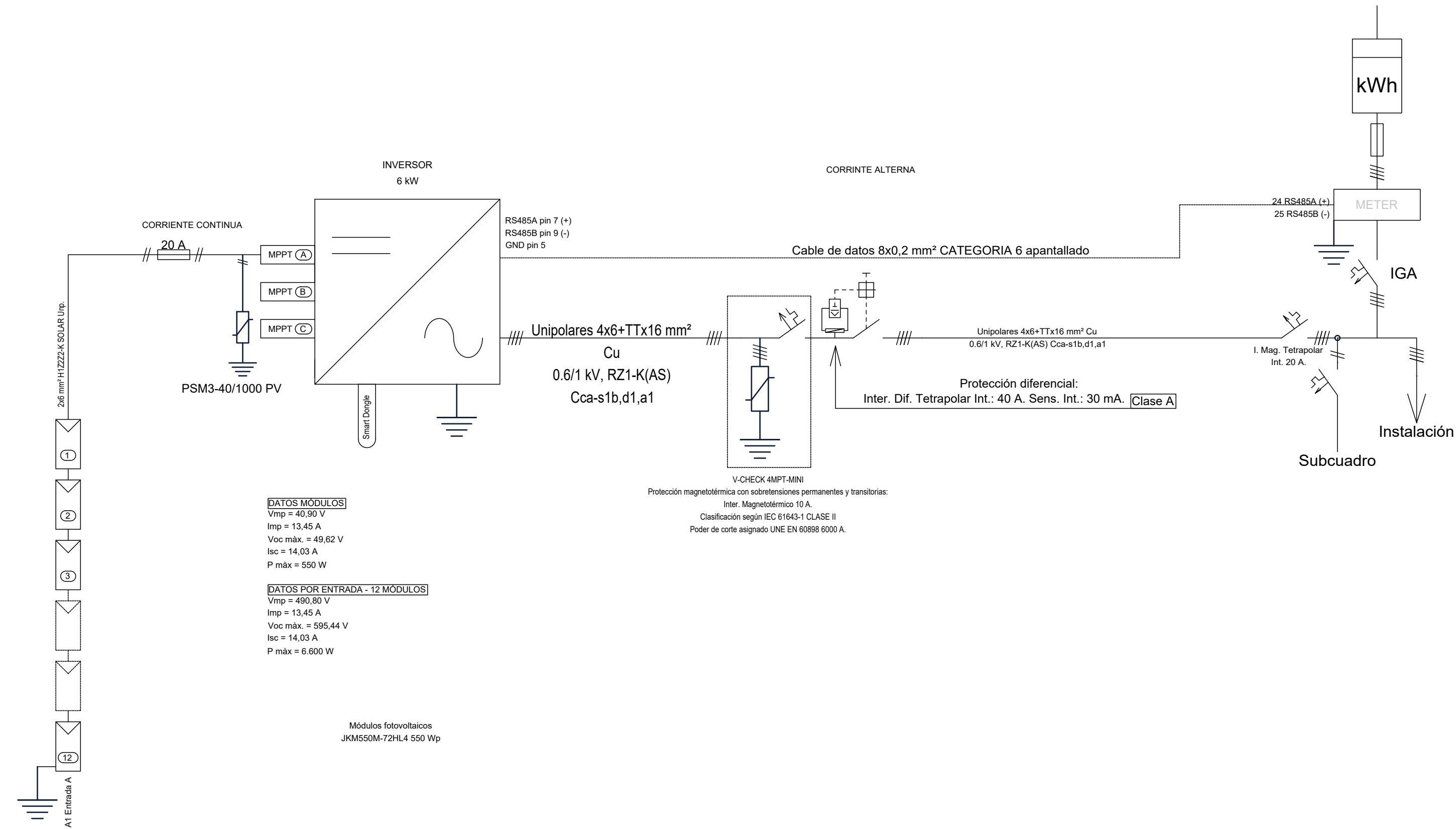
PLANOL NÚM.
18

18 de 20

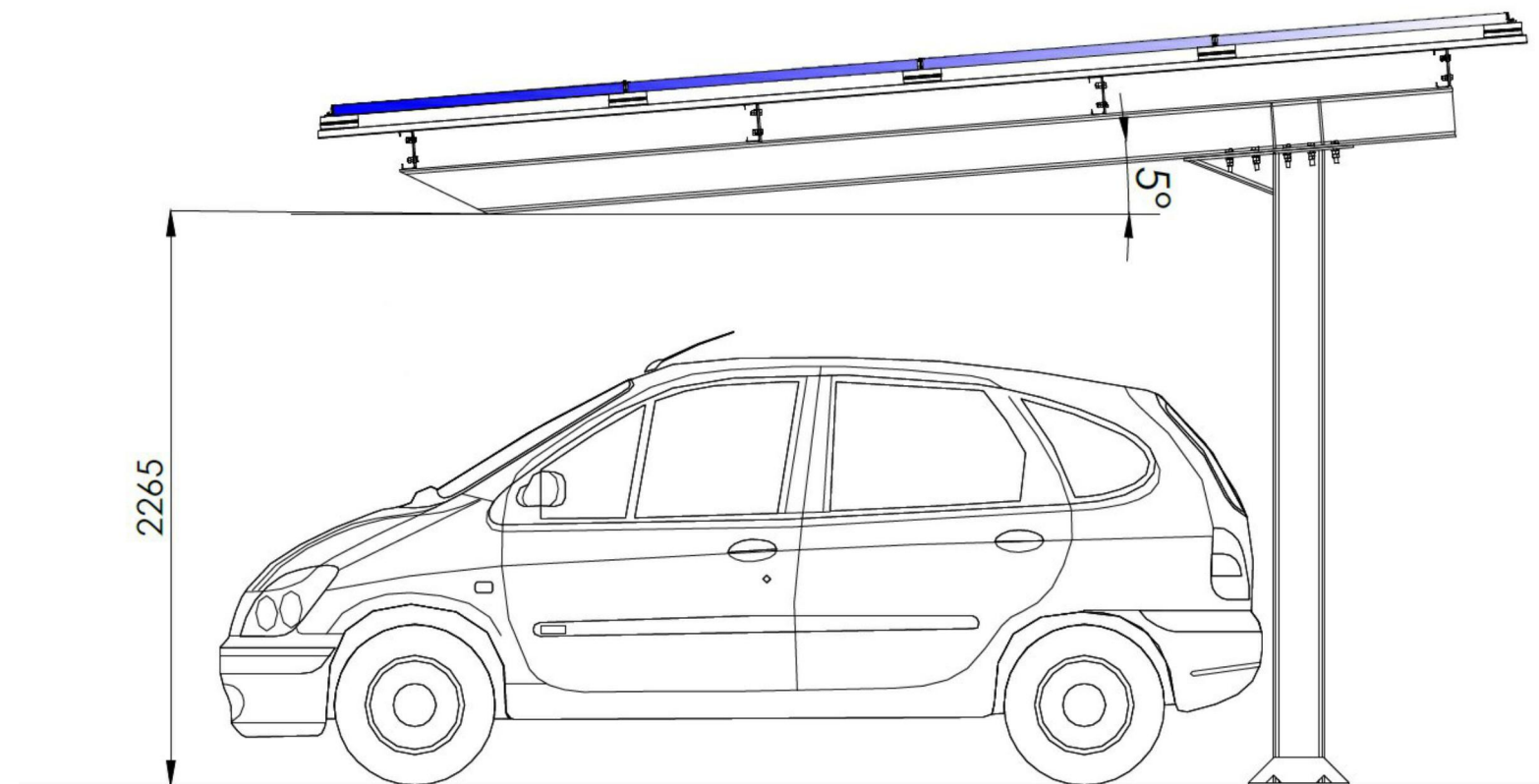
TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE
L'AJUNTAMENT

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)

arxiu: FV_1940_24 Actuacions Fotovoltaica.dwg



AUTOR Jordi Josep Piqué Castelló DP ENGINYERIA Plaça Sant Joan 23 3r A 25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95 pique@dpenginyeria.com	ESQUEMA UNIFILAR EDIFICI 5 ESCALA: DETALL		DATA: Octubre de 2024	PLANOL NÚM. 19	TÍTOL DEL PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 kW A LA COBERTA DE L'AJUNTAMENT T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)
			EXPEDIENT: FV_1940_24	19 de 20	



AUTOR
Jordi Josep Piqué Castelló

DP ENGINYERIA
Plaça Sant Joan 23 3r A
25007 LLEIDA. Telf: 606 41 74 95
pique@dpenginyeria.com

DETALL MARQUESINA

ESCALA:
DETALL



DATA:
Octubre de 2024

EXPEDIENT:
FV_1940_24

PLANOL NÚM.
20

20 de 20

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 6 KW A LA COBERTA DE
L'AJUNTAMENT

T.M. DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)

ANNEXOS



MINISTERIO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Localización:

PZ MAJOR 2

25185 LA GRANJA D'ESCARP [LLEIDA]

Clase: URBANO

Uso principal: Edif. Singular

Superfície construída: 249 m²

Año construcción: 1982

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
PUBLICO	/00/	83
PUBLICO	/01/	83
PUBLICO	/02/	83

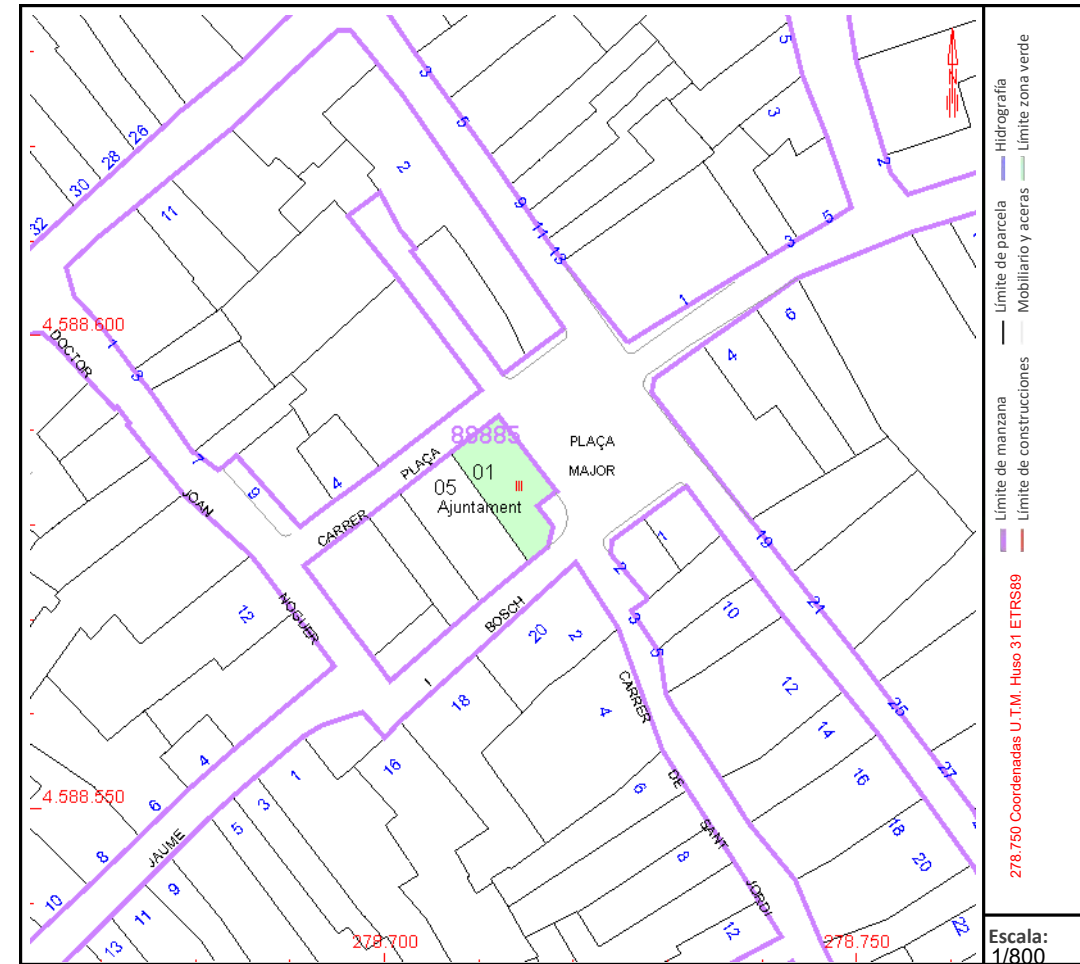
Referencia catastral: 8888501BF7888N0001XY

PARCELA

Superficie gráfica: 82 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



MINISTERIO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 8988809BF7888N0001YY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
AV DEL SEGRE 6
25185 LA GRANJA D'ESCARP [LLEIDA]

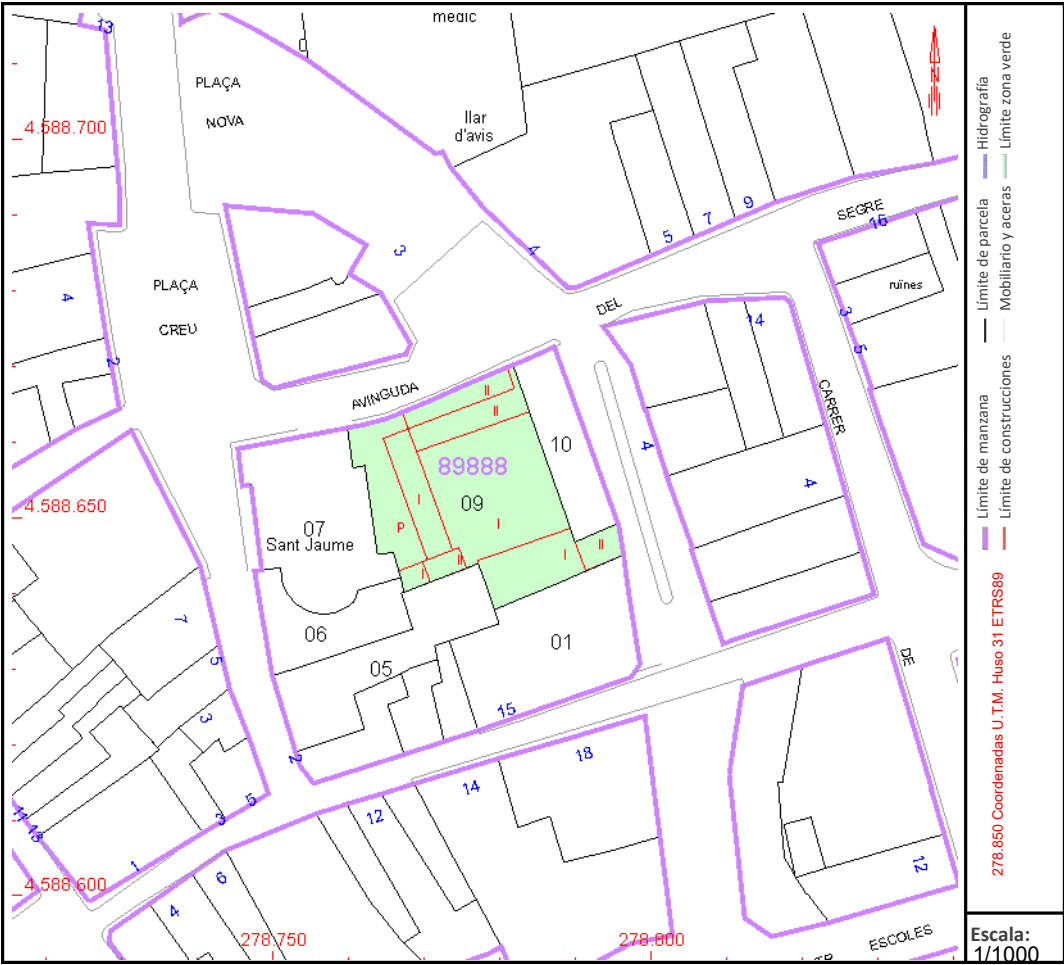
Clase: URBANO
Uso principal: Residencial
Superficie construida: 678 m2
Año construcción: 2006

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
PUBLICO	/00/	543
ALMACEN	/AL/	39
PUBLICO	/AL/	96

PARCELA

Superficie gráfica: 642 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 8989023BF7888N0001TY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
PL NOVA 3
25185 LA GRANJA D'ESCARP [LLEIDA]

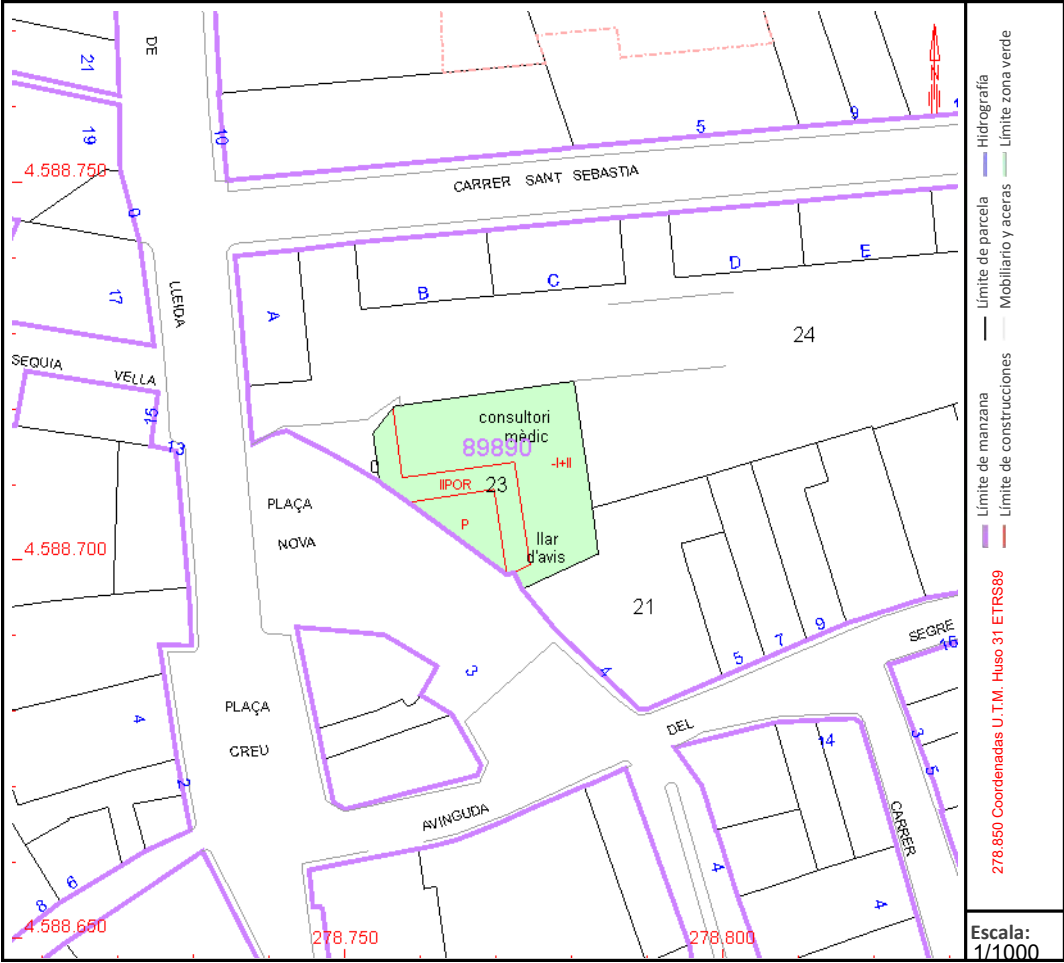
Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida: 1.234 m2
Año construcción: 1994

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
ALMACEN	/-1/	374
PUBLICO	/00/	374
SOPORT. 50%	/00/	56
PUBLICO	/01/	374
SOPORT. 50%	/01/	56

PARCELA

Superficie gráfica: 552 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 8685001BF7888N0001EY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL MEQUINENSA 97
25185 LA GRANJA D'ESCARP [LLEIDA]

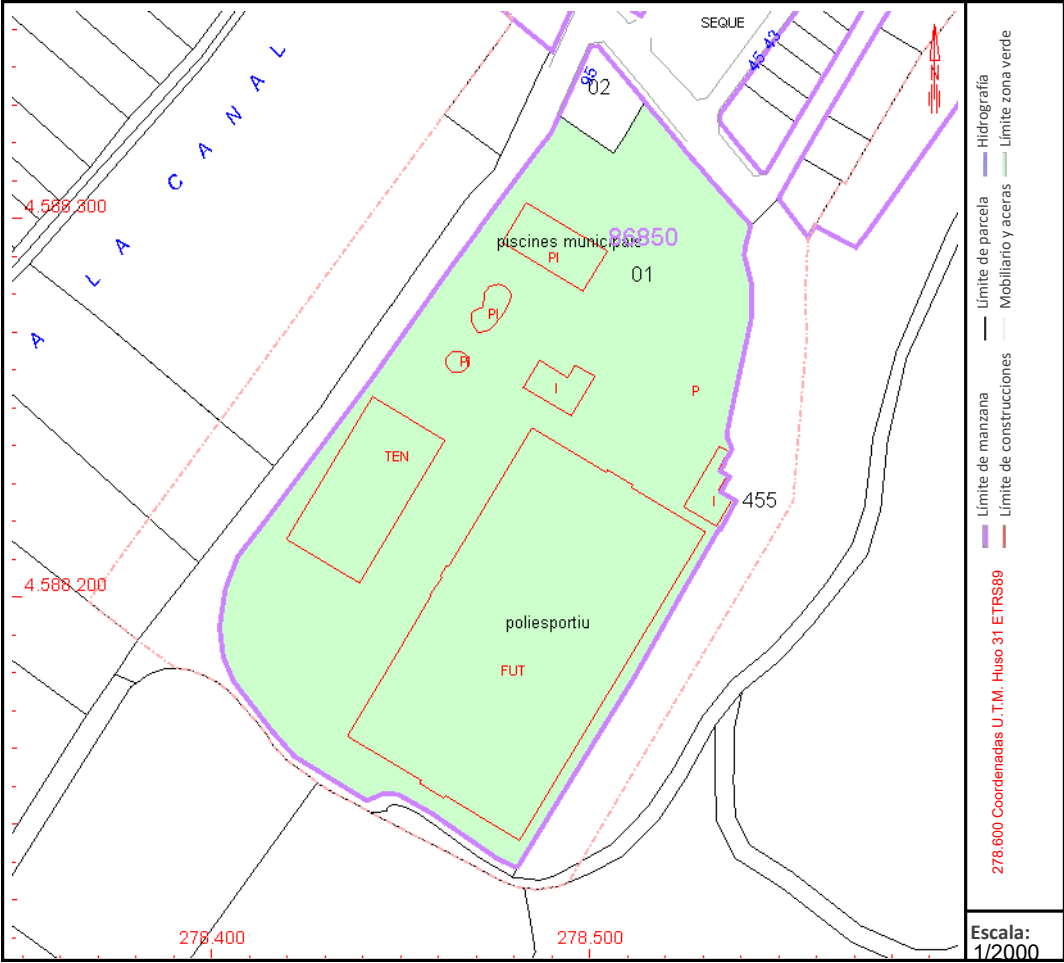
Clase: URBANO
Uso principal: Deportivo
Superficie construida: 6.752 m2
Año construcción: 1979

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
DEPORTIVO	/00/	412
DEPORTIVO	/00/	5.083
ALMACEN	/00/	269
DEPORTIVO	/00/	988

PARCELA

Superficie gráfica: 16.692 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Tiger Pro 72HC

535-555 Watt

MONO-FACIAL MODULE

P-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

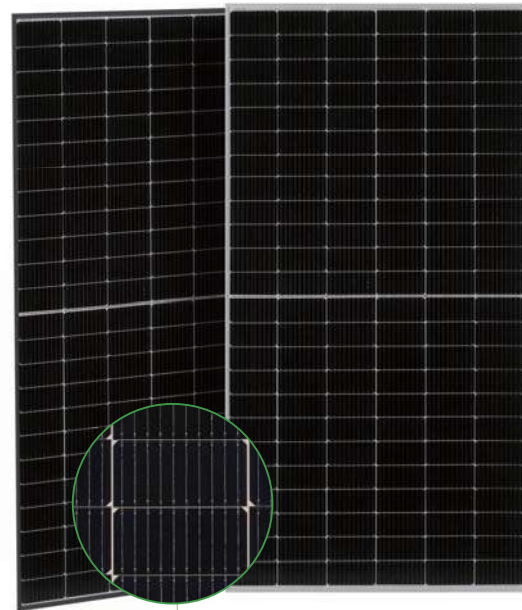
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



MBB HC Technology

Key Features



Multi Busbar Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



Reduced Hot Spot Loss

Optimized electrical design and lower operating current for reduced hot spot loss and better temperature coefficient.



Enhanced Mechanical Load

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



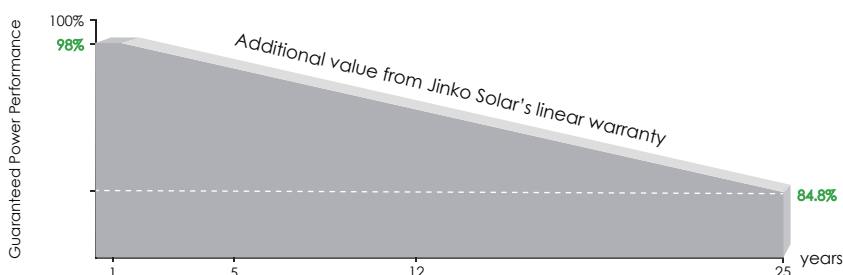
Longer Life-time Power Yield

0.55% annual power degradation and 25 year linear power warranty.



POSITIVE QUALITY™
Continuous Quality Assurance

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

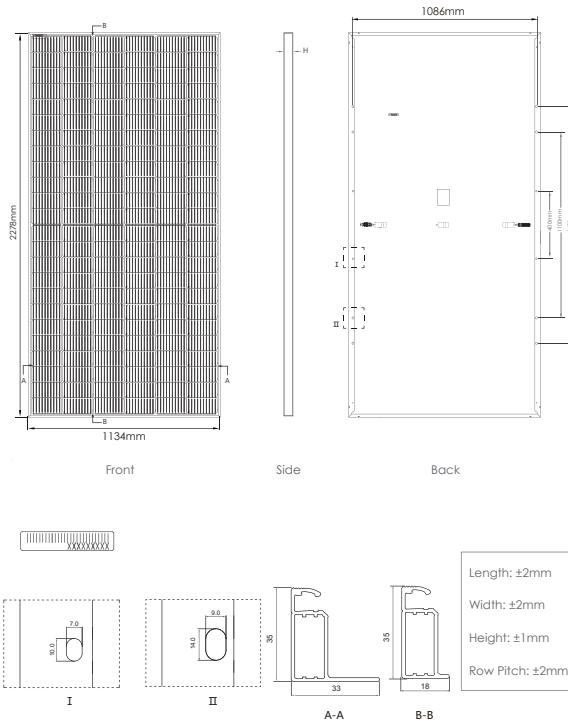


12 Year Product Warranty

25 Year Linear Power Warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years

Engineering Drawings

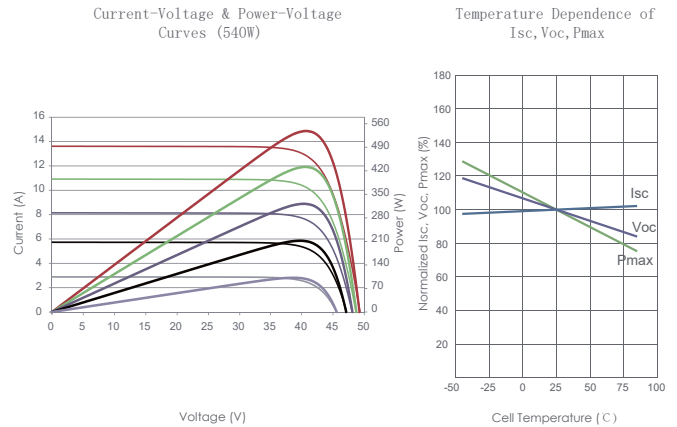


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

31 pcs/pallets, 62 pcs/stack, 620 pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6×24)
Dimensions	2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch)
Weight	28 kg (61.73 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM535M-72HL4		JKM540M-72HL4		JKM545M-72HL4		JKM550M-72HL4		JKM555M-72HL4	
	JKM535M-72HL4-V		JKM540M-72HL4-V		JKM545M-72HL4-V		JKM550M-72HL4-V		JKM555M-72HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	535Wp	398Wp	540Wp	402Wp	545Wp	405Wp	550Wp	409Wp	555Wp	413Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.63V	37.91V	40.70V	38.08V	40.80V	38.25V	40.90V	38.42V	40.99V	38.59V
Maximum Power Current (Imp)	13.17A	10.50A	13.27A	10.55A	13.36A	10.60A	13.45A	10.65A	13.54A	10.70A
Open-circuit Voltage (Voc)	49.34V	46.57V	49.42V	46.65V	49.52V	46.74V	49.62V	46.84V	49.72V	46.93V
Short-circuit Current (Isc)	13.79A	11.14A	13.85A	11.19A	13.94A	11.26A	14.03A	11.33A	14.12A	11.40A
Module Efficiency STC (%)	20.71%		20.90%		21.10%		21.29%		21.48%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m²

Cell Temperature 25°C

AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m²

Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

Wind Speed 1m/s

CE DECLARATION OF CONFORMITY



Business name of the manufacturer: **Jinko Solar Co., Ltd.**

Full address of the manufacture: No.1 Yingbin Road, Economic Development Zone,
Shangrao City, 334100 Jiangxi, P. R. China

To whom it may concern

WE, Jinko Solar Co., Ltd. hereby declare under our sole responsibility that the product(s):

DESCRIPTION: Photovoltaic solar module

BRAND: JinkoSolar

SINGLE GLASS MODULES 1500VDC SYSTEM VOLTAGE-MODULE TYPE (S):

Tiger Pro:

JKMxxxM-78HL4-V, JKMxxxM-78HL4-S-V (xxx=565-605, in steps of 5, 156 cells)
JKMxxxM-72HL4-V, JKMxxxM-72HL4-V-J, JKMxxxM-72HL4-S-V, JKMxxxM-72HL4-S-V-J
(xxx=475-585, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxM-66HL4-V, JKMxxxM-66HL4-S-V (xxx=440-505, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxM-60HL4-V, JKMxxxM-60HL4-S-V (xxx=400-485, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxM-54HL4-V, JKMxxxM-54HL4-S-V (xxx=360-430, in steps of 5, 108 cells)

MMxxx-78HLD-MBV (xxx=565-605, in steps of 5, 156 cells)
MMxxx-72HLD-MBV (xxx=475-570, in steps of 5, 144 cells)

MMxxx-66HLD-MBV (xxx=440-505, in steps of 5, 132 cells)
MMxxx-60HLD-MBV (xxx=400-470, in steps of 5, 120 cells)
MMxxx-54HLD-MBV (xxx=360-420, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxM-78HL4-TV, JKMxxxM-78HL4-S-TV (xxx=555-595, in steps of 5, 156 cells)
JKMxxxM-72HL4-TV, JKMxxxM-72HL4-TV-J, JKMxxxM-72HL4-S-TV, JKMxxxM-72HL4-S-TV-J
(xxx=475-580, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxM-66HL4-TV, JKMxxxM-66HL4-S-TV (xxx=440-500, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxM-60HL4-TV, JKMxxxM-60HL4-S-TV (xxx=400-455, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxM-54HL4-TV, JKMxxxM-54HL4-S-TV (xxx=360-410, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxM-72HL4-B-V, JKMxxxM-72HL4-S-B-V (xxx=510-535, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxM-66HL4-B-V, JKMxxxM-66HL4-S-B-V (xxx=465-490, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxM-60HL4-B-V, JKMxxxM-60HL4-S-B-V (xxx=425-445, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxM-54HL4-B-V, JKMxxxM-54HL4-S-B-V (xxx=380-400, in steps of 5, 108 cells)

Tiger Neo

JKMxxxN-78HL4-V (xxx=570-650, in steps of 5, 156 cells)
JKMxxxN-72HL4-V (xxx=485-615, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxN-66HL4-V (xxx=445-525, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxN-60HL4-V (xxx=405-510, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-54HL4-V (xxx=365-455, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxN-78HL4-TV (xxx=570-645, in steps of 5, 156 cells)
JKMxxxN-72HL4-TV (xxx=480-605, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxN-66HL4-TV (xxx=440-525, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxN-60HL4-TV (xxx=400-480, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-54HL4-TV (xxx=360-430, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxN-72HL4-B-V (xxx=510-535, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxN-66HL4-B-V (xxx=465-490, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxN-60HL4-B-V (xxx=425-445, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-54HL4-B-V (xxx=380-400, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxN-66HL4M-V (xxx=600-620, in steps of 5, 132 cells)

Tiger Neo R

JKMxxxN-72HL4R-V (xxx=485-615, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxN-60HL4R-V (xxx=405-510, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-54HL4R-V (xxx=365-455, in steps of 5, 108 cells)
JKMxxxN-72HL4R-TV (xxx=480-605, in steps of 5, 144 cells)

Tiger p-type 60

JKMxxxM-6TL3-V, JKMSxxxM-6TL3-V-TI, JKMxxxM-6TL3-S-V, JKMSxxxM-6TL3-V-MX3
(xxx=335-380, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxM-6TL3-TV, JKMxxxM-6TL3-S-TV (xxx=325-365, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxM-6TL3-B-V, JKMxxxM-6TL3-S-B-V, JKMSxxxM-6TL3-B-V-TI (xxx=320-365, in steps of 5,
120 cells)

Tiger n-type 60

JKMxxxN-6TL3-V, JKMSxxxN-6TL3-V-TI, JKMSxxxN-6TL3-V-MX3 (xxx=335-390, in steps of 5, 120
cells)
JKMxxxN-6TL3-TV, JKMxxxN-6TL3-S-TV (xxx=325-380, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-6TL3-B-V, JKMSxxxN-6TL3-B-V-TI, JKMxxxN-6TL3-S-B-V (xxx=320-365, in steps of 5,
120 cells)

Tiger p-type 66

JKMxxxM-6RL3-V, JKMxxxM-6RL3-V-J, JKMSxxxM-6RL3-V-TI, JKMxxxM-6RL3-S-V, JKMxxxM-
6RL3-S-V-J, JKMSxxxM-6RL3-V-MX3 (xxx=360-415, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxM-6RL3-TV, JKMxxxM-6RL3-TV-J, JKMxxxM-6RL3-S-TV, JKMxxxM-6RL3-S-TV-J
(xxx=355-400, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxM-6RL3-B-V, JKMxxxM-6RL3-S-B-V, JKMSxxxM-6RL3-B-V-TI (xxx=360-405, in steps of 5,
132 cells)

Tiger n-type 66

JKMxxxN-6RL3-V, JKMxxxN-6RL3-V-J, JKMSxxxN-6RL3-V-TI, JKMSxxxN-6RL3-V-MX3
(xxx=360-420, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxN-6RL3-TV, JKMxxxN-6RL3-TV-J, JKMxxxN-6RL3-S-TV, JKMxxxN-6RL3-S-TV-J
(xxx=355-420, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxN-6RL3-B-V, JKMSxxxN-6RL3-B-V-TI, JKMxxxN-6RL3-S-B-V (xxx=360-405, in steps of 5,
132 cells)

SINGLE GLASS MODULES 1000VDC SYSTEM VOLTAGE-MODULE TYPE (S):

Tiger Pro

JKMxxxM-72HL4, JKMxxxM-72HL4-J (xxx=475-585, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxM-66HL4 (xxx=440-505, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxM-60HL4 (xxx=400-485, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxM-54HL4 (xxx=360-430, in steps of 5, 108 cells)

MMxxx-72HLD-MB (xxx=475-570, in steps of 5, 144 cells)
MMxxx-66HLD-MB (xxx=440-505, in steps of 5, 132 cells)
MMxxx-60HLD-MB (xxx=400-470, in steps of 5, 120 cells)
MMxxx-54HLD-MB (xxx=360-420, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxM-72HL4-B (xxx=510-535, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxM-66HL4-B (xxx=465-490, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxM-60HL4-B (xxx=425-445, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxM-54HL4-B (xxx=380-425, in steps of 5, 108 cells)

Tiger Neo

JKMxxxN-78HL4 (xxx=570-650, in steps of 5, 156 cells)
JKMxxxN-72HL4 (xxx=485-615, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxN-66HL4 (xxx=445-525, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxN-60HL4 (xxx=405-510, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-54HL4 (xxx=365-455, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxN-66HL4-B (xxx=465-490, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxN-60HL4-B (xxx=425-470, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-54HL4-B (xxx=380-450, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxN-66HL4M (xxx=600-620, in steps of 5, 132 cells)

Tiger Neo R

JKMxxxN-72HL4R (xxx=485-615, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxN-60HL4R (xxx=405-510, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-54HL4R, (xxx=365-455, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxN-54HL4R-B (xxx=380-450, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxN-78HL4R-TV (xxx=570-645, in steps of 5, 156 cells)

Tiger p-type 60

JKMxxxM-6TL3, JKMSxxxM-6TL3-TI, JKMSxxxM-6TL3-MX3 (xxx=335-380, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxM-6TL3-T (xxx=325-365, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxM-6TL3-B, JKMSxxxM-6TL3-B-TI, JKMSxxxM-6TL3-B-MX3 (xxx=320-365, in steps of 5, 120 cells)

Tiger n-type 60

JKMxxxN-6TL3, JKMSxxxN-6TL3-TI, JKMSxxxN-6TL3-MX3 (xxx=335-390, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-6TL3-T (xxx=325-365, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-6TL3-B, JKMSxxxN-6TL3-B-TI, JKMSxxxN-6TL3-B-MX3 (xxx=320-385, in steps of 5, 120 cells)

Tiger p-type 66

JKMxxxM-6RL3, JKMSxxxM-6RL3-TI, JKMSxxxM-6RL3-MX3 (xxx=360-415, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxM-6RL3-T, JKMSxxxM-6RL3-T-J (xxx=355-400, in steps of 5, 132 cells) JKMSxxxM-6RL3-B, JKMSxxxM-6RL3-B-TI, JKMSxxxM-6RL3-B-MX3 (xxx=360-405, in steps of 5, 132 cells)

Tiger n-type 66

JKMxxxN-6RL3, JKMSxxxN-6RL3-TI, JKMSxxxN-6RL3-MX3 (xxx=360-420, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxN-6RL3-T, JKMSxxxN-6RL3-T-J (xxx=355-400, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxN-6RL3-B, JKMSxxxN-6RL3-B-TI, JKMSxxxN-6RL3-B-MX3 (xxx=360-425, in steps of 5, 132 cells)

DUAL GLASS MODULES 1500VDC SYSTEM VOLTAGE-MODULE TYPE (S):

Tiger Neo

JKMxxxN-78HL4-BDV (xxx=570-645, in steps of 5, 156 cells)
JKMxxxN-72HL4-BDV, JKMSxxxN-72HL4-BDV-J, JKMSxxxN-72HL4-BDV-U (xxx=480-610, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxN-66HL4-BDV (xxx=440-520, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxN-60HL4-BDV (xxx=400-505, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-54HL4-BDV (xxx=360-455, in steps of 5, 108 cells)
JKMxxxN-66HL4M-BDV (xxx=590-620, in steps of 5, 132 cells)

Tiger Neo R

JKMxxxN-78HL4R-BDV (xxx=570-645, in steps of 5, 156 cells)
JKMxxxN-72HL4R-BDV (xxx=480-610, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxN-60HL4R-BDV (xxx=400-505, in steps of 5, 120 cells)
JKMxxxN-54HL4R-BDV (xxx=360-455, in steps of 5, 108 cells)

Tiger Pro

JKMxxxM-72HL4-BDVP, JKMSxxxM-72HL4-BDVP-J (xxx=500-575, in steps of 5, 144 cells)
JKMxxxM-66HL4-BDVP (xxx=460-500, in steps of 5, 132 cells)
JKMxxxM-60HL4-BDVP (xxx=420-455, in steps of 5, 120 cells)



晶科能源
www.jinkosolar.com

上海市闵行区申长路
1466弄1号
201106
No.1, Lane 1466, Shen-
chang Road, Minhang
District, Shanghai,
201106, China

电话: (86)21-5180 8777
传真: (86)21-5180 8600

Tel: (86)21-5180 8777
Fax: (86)21-5180 8600

JKMxxxM-54HL4-BDVP (xxx=375-410, in steps of 5, 108 cells)

MANUFACTURER: Jinko Solar Co., Ltd.

Are in conformity with the following standards:

THE LOW VOLTAGE EUROPEAN DIRECTIVE 2014/35/EU.

THE ELECTROMANGNETIC COMPATIBILITY EUROPEAN DIRECTIVE 2014/30/EU.
(EN IEC 61000-6-3:2021 & EN IEC 61000-6-1:2019)

IEC 61215-1:2016

IEC 61215-1-1:2016

IEC 61215-2:2016

IEC 61730-1:2016

IEC 61730-2:2016

EN 61215-1:2016

EN 61215-1-1:2016

EN 61215-2:2017

EN IEC 61730-1:2018

EN IEC 61730-1:2018/AC:2018-06

EN IEC 61730-2:2018

EN IEC 61730-2:2018/AC:2018-06

CE MARK OF DATE: 2023

The institute TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstraße 65, 80339 München has certified the product(s). The technical documentation and full compliance with the standards listed above proves the conformity of the product with the requirements of the above-mentioned EC Council directive. This document has been issued in English. In case of translation discrepancy of this document, the English version shall prevail.

Date of issue: January 17th 2024

Place of issue: China

Title - Name - Signature: President: Gen Miao





LIMITED WARRANTY

REV.EN20231101-LINEAR-MONOFACIAL MODULE FOR EU

Jinko Solar Import and Export Co., Ltd. or its affiliates (hereinafter referred to as “Jinko”) generally provide the Warranties set forth herein to the original purchaser and its successors and permitted assigns (hereinafter referred to as “Customer”) with respect to any solar photovoltaic module (hereinafter referred to as “Module”) set forth herein sold by Jinko under purchase agreements signed on or after 1st November, 2023 subject to the terms and conditions herein (hereinafter referred to as “Limited Warranty”). Jinko and Customer may hereinafter be referred to each as a “Party” and collectively as the “Parties” .

This Limited Warranty is only applicable to Modules sold and/or delivered to European countries.

Types of Modules covered by this Limited Warranty						
Series	Module Type	Limited Product Warranty Period (Years)	Limited Power Warranty Period (Years)	First Year Degradation Rate	Annual Degradation Rate	Pmin At The End Of Power Warranty Period
Tiger Neo 2023	JKMxxxN-66HL4M-(V)	12	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger Neo 2023	JKMxxxN-54HL4R-(V)	15	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger Neo 2023	JKMxxxN-54HL4R-B	25	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger Neo	JKMxxxN-72HL4-(V)	12	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger Neo	JKMxxxN-60HL4-(V)	12	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger Neo	JKMxxxN-54HL4-(V)	15	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger Neo	JKMxxxN-54HL4-B	25	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger Neo	JKMxxxN-78HL4-(V)	12	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger Pro	JKMxxxM-72HL4-(V)	12	25	2.00%	0.55%	84.80%
Tiger Pro	JKMxxxM-60HL4-(V)	12	25	2.00%	0.55%	84.80%
Tiger Pro	JKMxxxM-54HL4-(V)	15	25	2.00%	0.55%	84.80%
Tiger N-type	JKMxxxN-6RL3-(V)	15	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger N-type	JKMxxxN-6RL3-B	25	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger N-type	JKMxxxN-6TL3-(V)	20	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger N-type	JKMxxxN-6TL3-B	25	30	1.00%	0.40%	87.40%
Tiger P-type	JKMxxxM-7RL3-(V)	12	25	2.00%	0.55%	84.80%

Table 1. Types of Modules covered by this Limited Warranty



LIMITED WARRANTY

REV.EN20231101-LINEAR-MONOFACIAL MODULE FOR EU

1. LIMITED WARRANTY

1.1 Definitions and Table Description

Actual Power Output.

Actual Power Output means the power output of the Module, expressed in Watts, measured at STC at a given point in time in a year after the Warranty Start Date, corrected for any measurement error, as per IEC 61215.

Annual Degradation Rate.

For each year after the first year following the Warranty Start Date until the end of the applicable Limited Power Warranty Period, Jinko warrants that the Degradation Rate of Modules shall not exceed the applicable Annual Degradation Rate set forth at Table 1 applicable for each Module Type.

Degradation Rate.

Degradation Rate means any positive amount calculated in accordance with the following formula, expressed as a percent:

Degradation Rate = (Nominal Power Output-Actual Power Output)/Nominal Power Output×100%

First Year Degradation Rate.

In the first year following the Warranty Start Date, the applicable maximum Degradation Rate of Modules set forth at Table 1.

Nominal Power Output.

Nominal Power Output means the original manufactured nameplate specification of power in the Module (Maximum Power, P_{max}), expressed in Watts, and measured at STC, excluding any specified positive tolerance.

Standard Test Conditions (STC).

① Air mass 1.5, ② Irradiance 1000W/m², ③ Cell Temperature 25°C

Warranty Start Date.

Jinko provides the Limited Warranty set forth herein commencing upon the earlier of one of the following dates:

- A. The date which is one hundred and eighty (180) days following the Module manufacture date, as indicated by the serial number[digit no. 7-11 (YYMDD)] starting from the left side of the serial number, with the letter corresponding to the month as indicated in the table below for such Module.

letter	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- B. Delivery date of a Module to the original purchaser thereof.



LIMITED WARRANTY

REV.EN20231101-LINEAR-MONOFACIAL MODULE FOR EU

P_{1st year,%}•

P_{1st year,%} represents the warranted Actual Power Output of Modules at the end of the first year following the Warranty Start Date.

$$P_{1st\ year,\%} = 100\% * (1 - \text{First Year Degradation Rate})$$

P_{N year,%}•

P_{N year,%} represents the warranted Actual Power Output of Modules at the end of a year (N) after the first year following the Warranty Start Date until the end of the applicable Limited Power Warranty Period as specified at Table 1.

$$P_{N\ year,\%} = 100\% * (1 - (\text{First Year Degradation Rate} + \text{Annual Degradation Rate} * (N-1))),$$

With $N, 2 \leq N \leq \text{Limited Power Warranty Period}$

1.2 Limited Product Warranty

Beginning on the Warranty Start Date and for the Limited Product Warranty Period, Jinko warrants that the Module and its respective DC connectors and cables (hereinafter referred to as the "Products") will be free from material defects in workmanship which impair the performance of the Products. Material defects shall not include changes in appearance or normal wear and tear of the Products.

1.3 Limited Power Warranty

Beginning on Warranty Start Date and for the first year following the Warranty Start Date, Jinko warrants that the Degradation Rate of Modules shall not exceed the applicable First Year Degradation Rate; for each year after the first year, the Degradation Rate of Modules shall not exceed the applicable Annual Degradation Rate, as set forth at Table 1.

2. Warranty Claim and Remedies

2.1 Warranty Claim

- a) Customer shall bear the burden of establishing a breach of the Limited Product Warranty or Limited Power Warranty (collectively, "Warranties"), and if Customer believes that there has been a breach of the Warranties, Customer shall promptly and no later than thirty (30) days via email cs.eu@jinkosolar.com or cs.italy@jinkosolar.com after knowledge thereof, provide notice to Jinko setting forth the following evidentiary documents or information related to the claim:
- 1) Identifying information of the claimant;
 - 2) A detailed description of the claim;
 - 3) Supporting materials including photos of affected modules or testing reports;
 - 4) Serial number, types, and numbers of affected module;
 - 5) Evidence of purchase of the affected Module and Warranty Start Date;
 - 6) Initial installation location;
 - 7) Other supplementary information required by Jinko; and



LIMITED WARRANTY

REV.EN20231101-LINEAR-MONOFACIAL MODULE FOR EU

8) Upon request by Jinko, the actual Module(s) allegedly causing the breach.
In the event that Customer fails to notify Jinko and provide the relevant information of (1)-(8) as described above, Jinko is entitled to refuse to process the relevant claim without any liability.

- b) Jinko will review and evaluate alleged claims after receipt of the claim and full information as stipulated herein. If Jinko at its sole discretion considers it necessary, Jinko can request the Modules be shipped to the Independent Testing Lab for testing. In the event Customer returns the Modules without written consent from Jinko, the risks (including but not limited to damage and loss of the Modules) and expenses related to the Modules shall be borne by Customer.
- c) Notwithstanding anything to the contrary herein, Jinko shall be entitled, in Jinko's sole discretion upon written notice to Customer, to require that any breach of the Warranties alleged by Customer be reviewed by TÜV Rheinland, TÜV SÜD or other neutral third party testing laboratory selected by Jinko and approved by Customer, such approval not to be unreasonably withheld or delayed ("Independent Testing Lab"). The power measurement tolerance of any testing equipment utilized by any Independent Testing Lab in performing tests required by this Section 2.1 (c)] shall be disclosed in writing to both Parties prior to performance of any such tests and shall be reflected in any final test results provided by the Independent Testing Lab. The determination by an Independent Testing Lab as to whether a breach has occurred shall be final and conclusive with respect to the matters covered by such determination. In all measurements of Actual Power Output, the effect of test uncertainty needs to be considered as per IEC 61215.
- d) Jinko shall first bear reasonable testing costs incurred by the Independent Testing Lab pursuant to Section 2.1(c) hereto, including but not limited to shipping, testing services, and insurance. However, Customer shall promptly upon receipt of notice indemnify Jinko for all such costs on a dollar-for-dollar basis in the event that the Independent Testing Lab is unable to confirm a breach of the Warranties or, if no Independent Testing Lab was utilized, Customer is otherwise unable to establish a breach of the Warranties.
- e) Notwithstanding anything to the contrary in this Limited Warranty, Jinko shall not be liable to the successors and permitted assigns of the Limited Warranty for the portion of warranty benefits that arising from the similar root cause and has already been processed and/or enjoyed prior to the transfer of this Limited Warranty. For the avoidance of doubt, the benefits of the successors and permitted assigns of the Limited Warranty shall exclude the portion claimed by the previous Customer.

2.2 Remedies for Claims

a) Remedies Option

In the event that the Module(s) breaches the Warranties, then Jinko shall, at its sole discretion, provide one of the following remedies:



LIMITED WARRANTY

REV.EN20231101-LINEAR-MONOFACIAL MODULE FOR EU

- 1) Repair the defective Modules. In such case, Jinko shall prepare the repair project plan and carry out the repair project for the affected modules; or
- 2) Replace the defective Modules. In such case, the replacement modules' Actual Power Output shall be no less than the Theoretical Minimum Residual Warranty Power Output of the replaced Module(s)
$$\text{Theoretical Minimum Residual Warranty Power Output} = \text{Nominal Power Output} * (1 - (\text{First Year Degradation Rate} + \text{Annual Degradation Rate} * (N-1)))$$

Note: year N, $0 \leq N \leq \text{Limited Power Warranty Period}$; or
- 3) Refund the **Residual Value** of the defective modules or refund the **Value Equivalent of the Output Gap** (Gap between the Theoretical Minimum Residual Warranty Power Output and the Actual Power Output of the defective Module(s))

$$\text{Residual Value} = \text{Current Price (price-per-watt)} * \text{Nominal Power Output} * (\text{Left-over Limited Power Warranty Period} / \text{Limited Power Warranty Period})$$

$$\text{Value Equivalent of Output Gap} = \text{Current Price (price-per-watt)} * (\text{Theoretical Minimum Residual Warranty Power Output} - \text{Actual Power Output})$$

The Current Price (price-per-watt) is determined by Jinko; or

- 4) Provide additional Module(s) to compensate for the power output loss for any Module which causes a breach of the Warranties.

b) Remedies Description

Unless otherwise agreed in writing, additional, repaired or replacement Modules shall be delivered to the same destination and on the same INCOTERMS 2020 delivery basis that the original Module causing breach of the Warranties was delivered under the purchase agreement to which this Limited Warranty applies. Replaced Modules received by Jinko pursuant to Section 2.2 shall be the sole property of Jinko. Jinko shall be solely responsible for all shipping costs incurred performing its additional supply, repair or replacement obligations under this Section 2.2(b). For avoidance of doubt, it is expressly stated here that any costs incurred due to dismantling, repacking, installation or re-installation the Module(s) and other related expenses shall be borne by the Customer. Additional or replacement Modules shall be of the same type and physical form as the original Module, electrically compatible with the original Module, and have an electrical output of not less than the warranted power output of the original Module at the time of supply or replacement, based on the warranted degradation rates set forth at Section 1 hereto. Notwithstanding the foregoing, if Jinko no longer supplies Modules meeting the foregoing criteria, then additional or replacement Modules provided under this Section 2.2(b) shall be those Modules then supplied by Jinko most substantially meeting the foregoing criteria. Jinko's performance of any repair, replacement or additional supply pursuant to this Section 2.2(b) shall not extend the term of any Warranties.

Unless otherwise agreed upon in the underlying purchase agreement, Customer shall dispose of out-of-use Module (s) in accordance with applicable regulations on electronic waste treatment and disposal at its own cost and the same shall not be reworked, re-sold or re-used



LIMITED WARRANTY

REV.EN20231101-LINEAR-MONOFACIAL MODULE FOR EU

in any way. If Jinko determines to retrieve such Modules, the ownership of same is deemed to belong to Jinko, and Jinko shall bear the transportation costs related with delivery of the Module(s) from their original place to the destination location designated by Jinko.

c) Exclusions

This Limited Warranty is subject to the exclusions set forth in this Section 2.2(c). The Warranties shall not apply to any Module or Products which have been:

- 1) Altered, repaired or modified without the prior written consent of Jinko or otherwise inconsistent with Jinko' s written instructions; or
- 2) Used in a manner inconsistent with the version of Jinko Installation Manual available at <https://jinkosolar.eu> on the date the Module is manufactured; or
- 3) Removed and re-installed at any location other than the physical location in which it was originally installed following purchase by Customer or receipt from Jinko as a replacement Module; or
- 4) Subject to misuse, abuse, neglect, or accident except as may be caused by Jinko in the course of storage, transportation, handling, installation, application, use or service; or
- 5) Subject to power surges, lightning, floods, fires, natural disasters and other force majeure or module damage due to war, tampering, vandalism, accidental breakage, or other events beyond Jinko' s control, resulting in material damages to the Module; or
- 6) Installed on mobile platforms (other than single or dual-axis trackers) or in a marine environment; or
- 7) Subject to direct contact with corrosive agents or salt water, pest damage, or malfunctioning PV system components; or
- 8) Exposure to voltage in excess to the maximum system voltage or power surges; or
- 9) Use of the Products in such a manner as to infringe Jinko' s or any third party' s intellectual property rights (including but not limited to patents, trademarks, etc.).

The Warranties shall not apply to any Module (and/or Product if applicable) for which the labels thereon indicating type or serial number have been altered, removed or made illegible. The Warranties shall not apply to any Module and Product for which full and final payment has not been received by Jinko or for Modules which are purchased through unauthorized sales channels or for Modules which are not genuine and are found to be counterfeit.

3. LIMITS OF LIABILITY

NOTWITHSTANDING ANYTHING TO THE CONTRARY IN THIS LIMITED WARRANTY, EXCEPT AS EXPRESSLY PROVIDED HEREIN, JINKO MAKES NO WARRANTIES, GUARANTEES OR CONDITIONS, EXPRESS OR IMPLIED, ARISING FROM OR RELATING TO THE MODULES AND JINKO DISCLAIMS ANY WARRANTY OR GUARANTEE IMPLIED BY LAW, INCLUDING IMPLIED WARRANTIES OF PERFORMANCE, MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND IMPLIED WARRANTIES OF CUSTOM OR USAGE, ARISING FROM OR RELATING TO THE MODULES. THE REMEDIES FOR BREACH OF THIS WARRANTY ARE CUSTOMER' S SOLE AND EXCLUSIVE REMEDIES ARISING FROM OR RELATING TO ANY BREACH OF THE WARRANTIES. IN NO EVENT SHALL JINKO BE RESPONSIBLE PURSUANT TO THIS WARRANTY FOR ANY PERFORMANCE



LIMITED WARRANTY

REV.EN20231101-LINEAR-MONOFACIAL MODULE FOR EU

ANALYSIS, INSPECTION, DIAGNOSIS, REMOVAL, CUSTOMS, IMPORT DUTIES, EXPORT DUTIES, TAXES, REINSTALLATION COSTS, SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL, PUNITIVE, EXEMPLARY OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OF ANY NATURE WHATSOEVER, INCLUDING LOSSES OR DAMAGES CAUSED BY REASON OF LOSS OF USE, LOSS OF PROFITS OR REVENUE, INTEREST CHARGES (EXCEPT AS EXPRESSLY PROVIDED HEREIN), LOSS OF BONDING CAPACITY, COST OF CAPITAL OR CLAIMS OF CUSTOMER DAMAGES, WHETHER LIABILITY ARISES AS A RESULT OF BREACH OF CONTRACT, TORT LIABILITY (INCLUDING NEGLIGENCE), STRICT LIABILITY, BY OPERATION OF LAW OR IN ANY OTHER MANNER. EXCEPT AS SET OUT IN THIS LIMITED WARRANTY, JINKO SHALL HAVE NO RESPONSIBILITY OR LIABILITY WHATSOEVER FOR DAMAGE OR INJURY TO PERSONS OR PROPERTY, OR FOR OTHER LOSS OR INJURY RESULTING FROM ANY CAUSE WHATSOEVER ARISING OUT OF OR RELATED TO THIS LIMITED WARRANTY.

4. ASSIGNMENT

Notwithstanding anything to the contrary herein, this Limited Warranty is for the sole and exclusive benefit of Customer and there are no third party beneficiaries hereof; provided, however, subject to written notice to Jinko and Jinko's receipt of full and final payment for the Modules, this entire Limited Warranty may be assigned in whole but not in part to any person or entity. Any permitted assignee of this Limited Warranty shall execute such agreements as may reasonably be requested by Jinko to confirm the applicability of any term hereof as a condition to assignment.

5. LAW AND FORUM

Any dispute related to or arising out of this Limited Warranty, including without limitation any question regarding its existence, validity, breach, or termination, shall be referred to and finally resolved pursuant to the governing law clauses and dispute resolution procedures under the purchase agreement between the original purchaser and Jinko. As a condition to any obligation of Jinko hereunder, Jinko may require any Customer seeking to enforce this Limited Warranty to execute such additional agreements as may reasonably be required to enforce the terms of this Section 5.

6. MERGER CLAUSE

This Limited Warranty sets forth the entire agreement and understanding of the Parties relating to the subject matter herein and supersedes all prior or contemporaneous discussions, understandings and agreements, whether oral or written, between them relating to the subject matter hereof.

7. SEVERABILITY

If one or more provisions of this Limited Warranty are held to be unenforceable under applicable law, the Parties agree to renegotiate such provision in good faith. In the event that the Parties cannot reach a mutually agreeable and enforceable replacement for such provision, then (a) such provision shall be excluded from this Limited Warranty, (b) the balance of this Limited Warranty



LIMITED WARRANTY

REV.EN20231101-LINEAR-MONOFACIAL MODULE FOR EU

shall be interpreted as if such provision were so excluded and (c) the balance of this Limited Warranty shall be enforceable in accordance with its terms.

8. MISCELLANEOUS

The terms of this Limited Warranty are conditioned upon their incorporation in a contractual agreement between Jinko and Customer, and when incorporated to such contractual agreement, this Limited Warranty shall be subject to the terms thereof and subject to modification when incorporated therein. Jinko reserves the right to modify or update this Limited Warranty at any time, with or without notice.

[END OF LIMITED WARRANTY]

Smart Energy Controller

SUN2000-3-10KTL-M1 (High Current Version)



Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection



Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer ¹



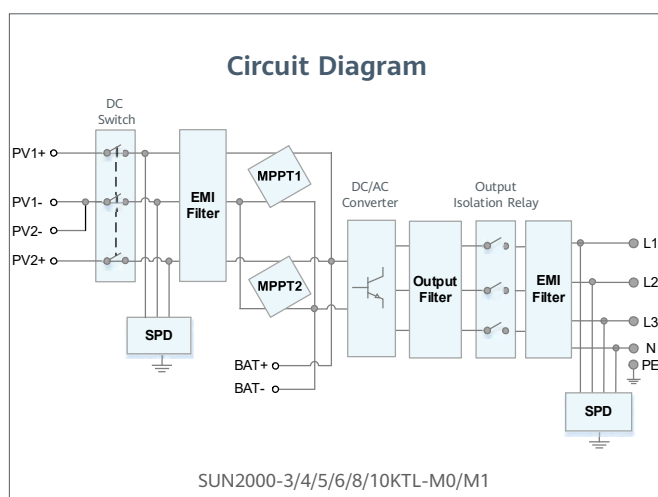
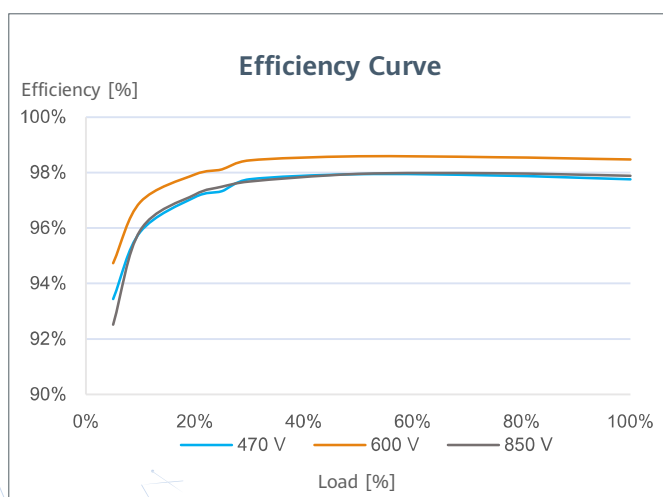
Battery Ready

Plug & Play battery interface ²



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported



^{*1} Only applicable to SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 smart energy center.

^{*2} SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 will be compatible with HUAWEI smart string ESS in Q1, 2021

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
Efficiency						
Max. efficiency	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Input (PV)						
Recommended max. PV power ¹	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Max. input voltage ²	1,100 V					
Operating voltage range ³	140 V ~ 980 V					
Start-up voltage	200 V					
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	13.5 A					
Max. short-circuit current	19.5 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. input number per MPP tracker	1					
Input (DC Battery)						
Compatible Battery	HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh					
Operating voltage range	600 V ~ 980 V					
Max operating current	16.7 A					
Max charge Power	10,000 W					
Max discharge Power	3,300 W	4,400 W	5,500 W	6,600 W	8,800 W	10,000 W
Output (On Grid)						
Grid connection	Three-phase					
Rated output power	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA ⁴
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					
Output (Off Grid)						
Backup Box	Backup Box – B1					
Maximum apparent power	3,000 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA
Rated output voltage	220 V / 230 V					
Maximum output current	13.6 A	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
Power factor range	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Features & Protections						
Input-side disconnection device	Yes					
Anti-Islanding protection	Yes					
DC reverse polarity protection	Yes					
Insulation monitoring	Yes					
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
Residual current monitoring	Yes					
AC overcurrent protection	Yes					
AC short-circuit protection	Yes					
AC overvoltage protection	Yes					
Arc fault protection	Yes					
Ripple receiver control	Yes					
Integrated PID recovery ⁵	Yes					
Battery reverse charging from grid	Yes					
General Data						
Operating temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)					
Relative operating humidity	0 %RH ~ 100 %RH					
Max. operating altitude	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; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)					
Weight (incl. mounting bracket)	17 kg (37.5 lb)					
Dimension (incl. mounting bracket)	525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch)					
Degree of protection	IP65					
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W ⁶					
Optimizer Compatibility						
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P					
Standard Compliance (more available upon request)						
Certificate	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116					
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA					

^{*1} Inverter max input PV power is 20,000 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} C10 / 11: 10,000 VA

^{*5} SUN2000-3~10KTL-M1 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).

^{*6} <10 W when PID recovery function is activated.

SOLARBLOC®  PRETENSADOSDURÁN

SISTEMA DE MONTAJE SOLARBLOC® HS/DT 10º

**PIONEROS EN INNOVACIÓN Y
DESARROLLO** DE ESTRUCTURAS
DE HORMIGÓN PARA PANELES
SOLARES.

SOLARBLOC® **HS/DT 10°**



SOLARBLOC® HS/DT 10° el sistema de montaje de doble inclinación para huertos solares y autoconsumo de gran potencia.

Compuesto por dos estructuras que soportan los módulos con su doble inclinación a 10°, está destinado a maximizar la potencia de la instalación y ahorrar costes al para huertos solares.

Este sistema SOLARBLOC® HS/DT 10° lo forman dos estructuras denominadas **HS/DT CIMAS** y **HS/DT BASES**, las cuales una vez posicionadas en su lugar con la separación entre ellas necesaria, forman un doble plano inclinado a 10° donde se fijan los módulos.

Por las dimensiones de cada componente y la distancia mínima del módulo al suelo, hacen que estas estructuras sean manejables y prácticas para esas instalaciones de gran potencia que pretenden simplificar la ejecución y los medios materiales.



Dimensiones:



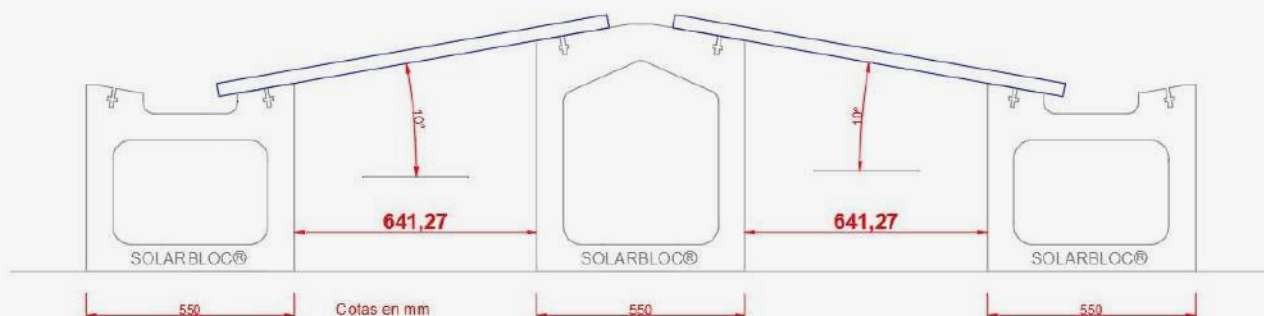
• **Inclinación:**
10° Doble ángulo

• **Pesos según modelos:**
HS/DT CIMAS = 78kg
HS/DT BASES = 66kg

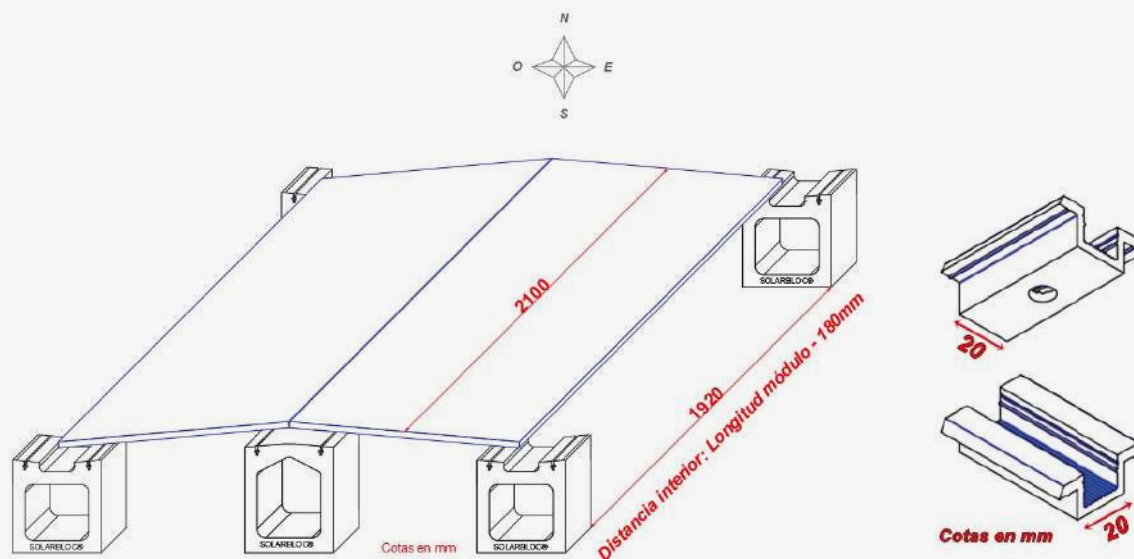
• **Uds./pallets:**
HS/DT CIMAS = 16Uds./pallet
HS/DT BASES = 16Uds./pallet

Posicionamiento:

Para conseguir el plano inclinado a 10° entre las estructuras HS/DT CIMAS y HS/DT BASES con orientación (E-O), la separación interior debe ser de 641mm y el apoyo de los módulos será por la parte corta.



*ANCHO MÁXIMO DEL MÓDULO PARA USAR SISTEMA ANTIPANDEO 1134mm.
Separación mínima entre módulos 70mm.



* La distancia interior entre las estructuras enfrentadas HS/DT CIMAS y HS/DT BASES respecto a la orientación (N-S), vendrá determinada por la longitud del módulo menos 180mm.

Este valor (180mm) viene determinado por el ancho de las estructuras (200mm) descontando la separación entre módulos por el método de fijación utilizado (Grapa de 20mm) al centro de las estructuras.

MÉTODO DE MONTAJE SOLARBLOC® HS/DT 10⁰ ➤



1. REPLANTEAR LA ZONA DE TRABAJO

Marcar la zona donde se colocarán las estructuras **HS/DT 10º CIMAS** y **HS/DT 10º BASES** para el montaje de los paneles solares.

2. MANIPULACIÓN DEL SOPORTE

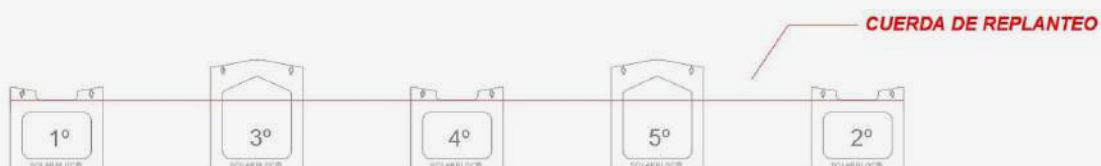
Las estructuras tienen una masa entre 78kg y 66kg, por lo que para su desplazamiento es aconsejable la utilización de carretilla manual o similar.

Se aconseja utilizar medios mecánicos para instalaciones en suelo de gran potencia.



3. COLOCAR LAS ESTRUCTURAS SOLARBLOC® EN LAS ZONAS ESTABLECIDAS

- Colocar la primera y última estructura de la fila marcando la alineación mediante cuerda de replanteo o medios digitales.
- Completar la fila con las estructuras HS/DT CIMAS, HS/DT BASES intercambiándolas y manteniendo la separación interior necesaria.



4. MONTAR LOS ANCLAJES METÁLICOS EN LAS ESTRUCTURAS SOLARBLOC® HS / DT 10º

Tras colocar todas las estructuras, se procederá al montaje de los anclajes metálicos sobre éstas, realizando los siguientes pasos:

- Ensamblar los diferentes anclajes formados por:



- Introducir el anclaje ensamblado en el carril de hormigón por el lateral de las estructuras HS/DT10º CIMAS y HS/DT10º BASES, los anclajes irán montadas al centro de las estructuras.

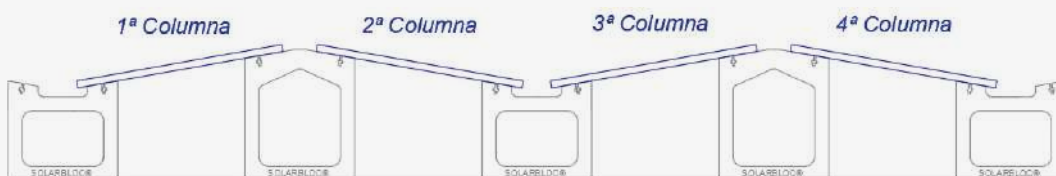


5. INSTALAR LOS MÓDULOS SOLARES SOBRE SOLARBLOC® HS/DT 10º

Una vez montados los anclajes a las estructuras, se fijará el marco del módulo a éstos.

Pasos a seguir:

- El montaje se realiza por columnas de módulos, empezando por uno de los módulos exteriores de la 1ª columna, estos se fijarán en su extremo con fijaciones finales.



Posteriormente apoyamos el módulo contiguo de la misma columna sobre el plano inclinado formado por las estructuras HS/DT10º CIMAS y HS/DT10º BASES y apretamos los anclajes metálicos, en este caso omegas, con el par de apriete del módulo no superando los 20N.

- Una vez terminado el montaje de los módulos de la 1ª columna, repetiremos todos los pasos para la 2ª columna y sucesivas.

Email:

fabrica@pretensadosduran.com

Oficinas centrales:

C/ Juan Ignacio Rodríguez Marcos, 1 A
06010 Badajoz (España)

Tlfno.:

(+34) 924 244 203 / (+34) 924 480 112

www.solarbloc.es

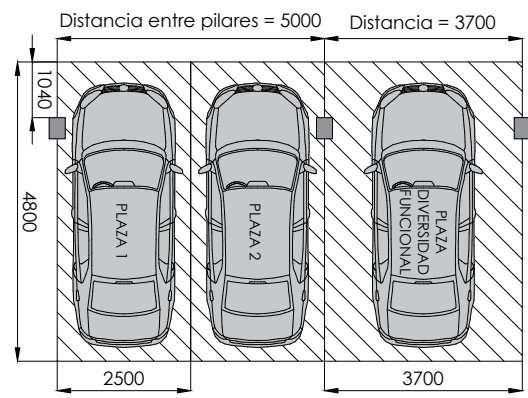
www.pretensadosduran.com

SOLARBLOC®  **PRETENSADOS DURÁN**

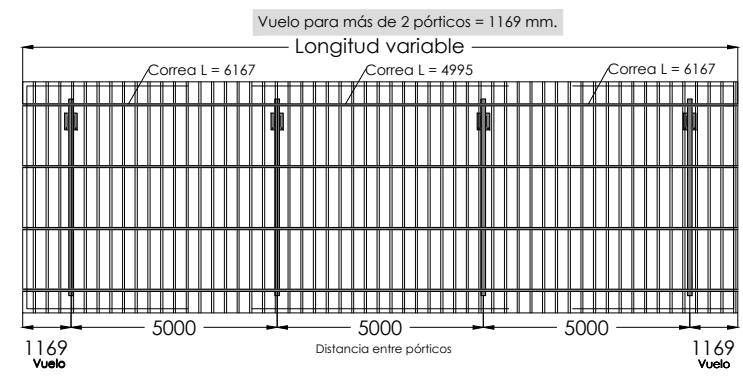
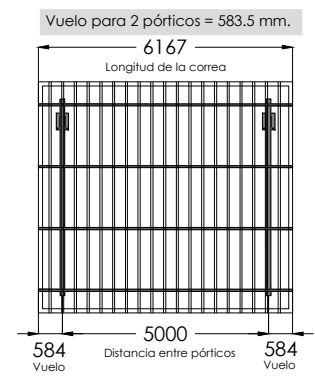
PR2 - Con chapa

Planos de montaje

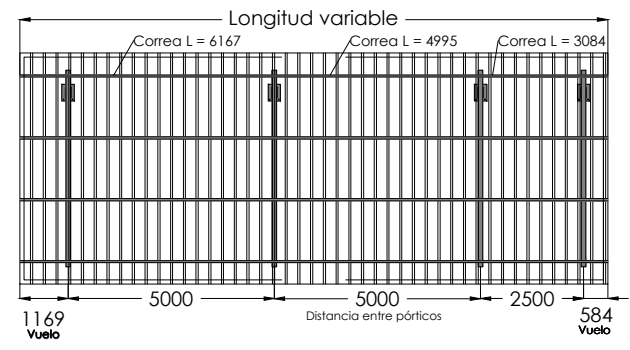




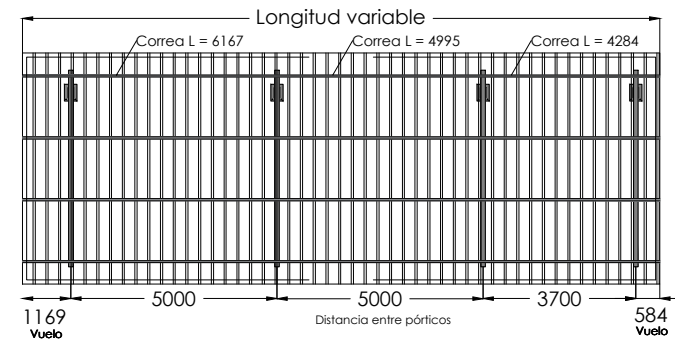
MARQUESINAS CON NÚMERO DE PLAZAS PAR



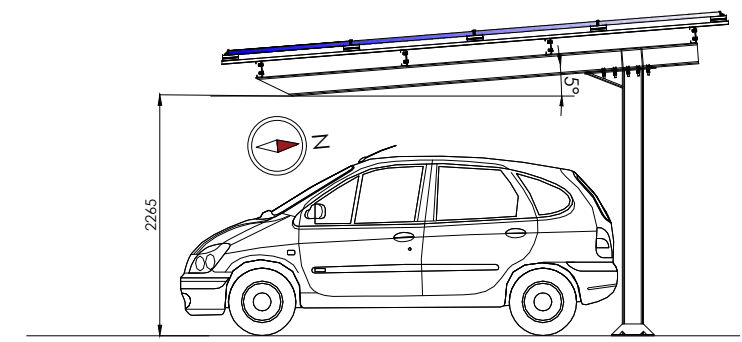
MARQUESINAS CON NÚMERO DE PLAZAS IMPAR



MARQUESINAS CON NÚMERO DE PLAZAS IMPAR INCLUYENDO PLAZA DE DIVERSIDAD FUNCIONAL



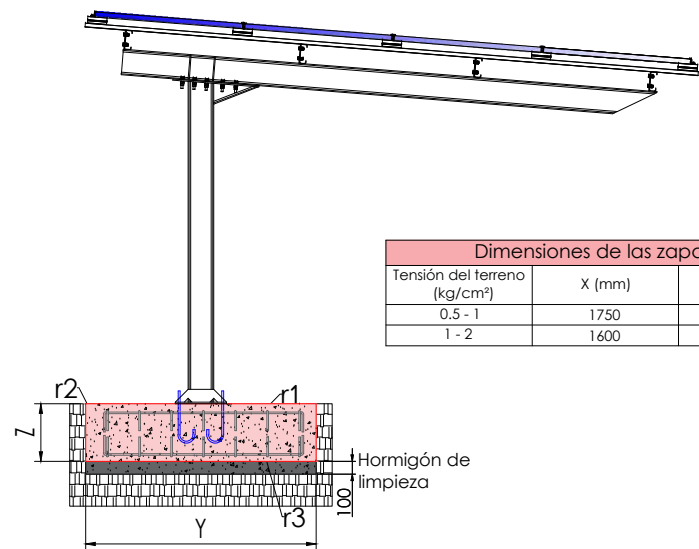
- Tamaño plaza: 2.50x4.80 m
 - Tamaño plaza de diversidad funcional: 3.70x4.80 m
 - Disposición de los módulos en horizontal o vertical.
 - Inclinação 5°
 - Altura libre 2.265 m
- Materiales:**
Pilares, vigas y correas en acero galvanizado en caliente por inmersión según norma UNE-EN ISO 1461.
- Calidad del acero S275
Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A2-70
- Acabados:**
Pilares, vigas y correas en acero galvanizado en caliente por inmersión
- Cubierta de chapa metálica prelacada color blanco pirineo. Espesor de la chapa según ficha técnica adjunta (Chapa no transitable ni para mantenimiento)



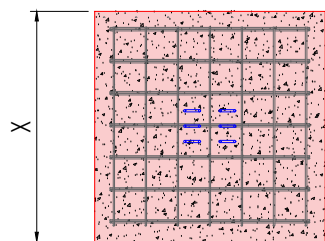
Se requiere cimentación previa a la instalación de la marquesina. Tornillería de anclaje a suelo no incluida.

Se recomienda realizar un estudio geotécnico del terreno

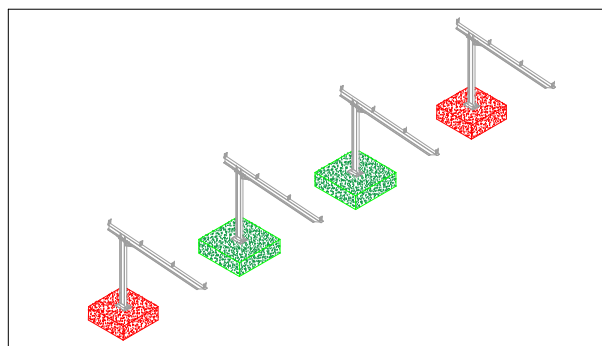
ZAPATA EXTREMOS



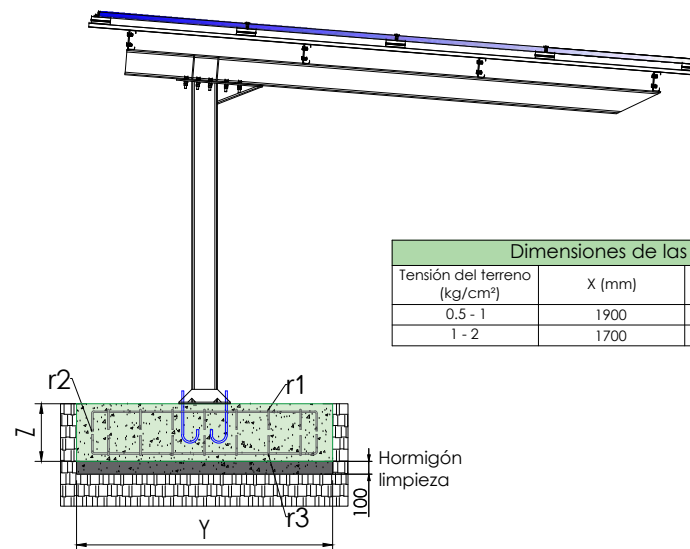
Dimensiones de las zapatas de los extremos			
Tensión del terreno (kg/cm²)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
0.5 - 1	1750	1750	400
1 - 2	1600	1600	400



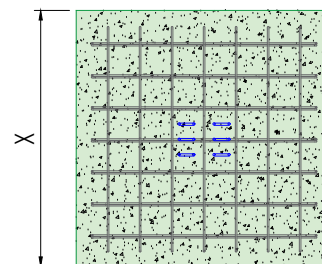
Armadura de las zapatas de los extremos				
Tensión del terreno (kg/cm²)	Armado inferior X	Armado inferior Y	Armado superior X	Armado superior Y
0.5 - 1	8 Ø12 cada 220 mm	8 Ø12 cada 220 mm	8 Ø12 cada 220 mm	8 Ø12 cada 220 mm
1 - 2	7 Ø12 cada 220 mm	7 Ø12 cada 220 mm	7 Ø12 cada 220 mm	7 Ø12 cada 220 mm



ZAPATA CENTRAL



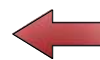
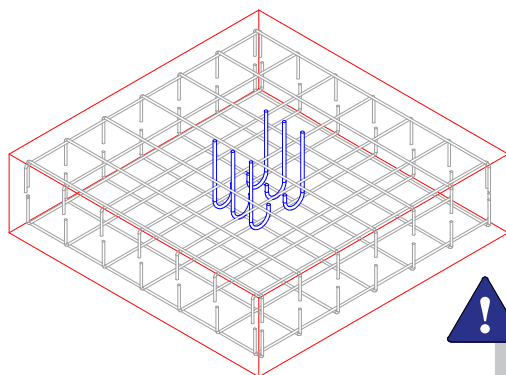
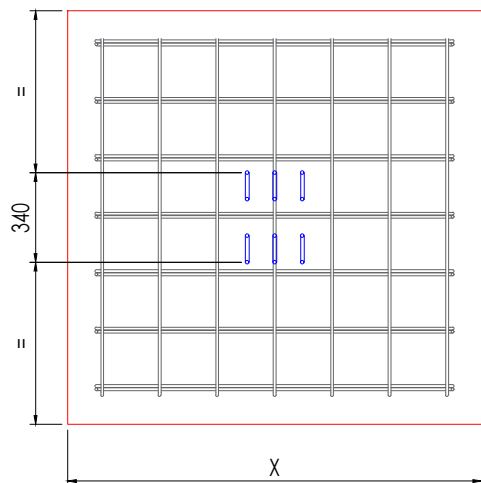
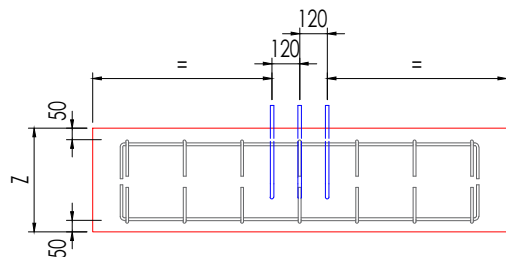
Dimensiones de las zapatas centrales			
Tensión del terreno (kg/cm²)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
0.5 - 1	1900	1900	400
1 - 2	1700	1700	400



Armadura de las zapatas centrales				
Tensión del terreno (kg/cm²)	Armado inferior X	Armado inferior Y	Armado superior X	Armado superior Y
0.5 - 1	9 Ø12 cada 220 mm	9 Ø12 cada 220 mm	9 Ø12 cada 220 mm	9 Ø12 cada 220 mm
1 - 2	8 Ø12 cada 220 mm	8 Ø12 cada 220 mm	8 Ø12 cada 220 mm	8 Ø12 cada 220 mm

- r1 Con la cara superior del elemento 30 mm
- r2 Con el terreno (cuando se hormigona contra él) 80 mm
- r3 Con la superficie del hormigón de limpieza 30 mm

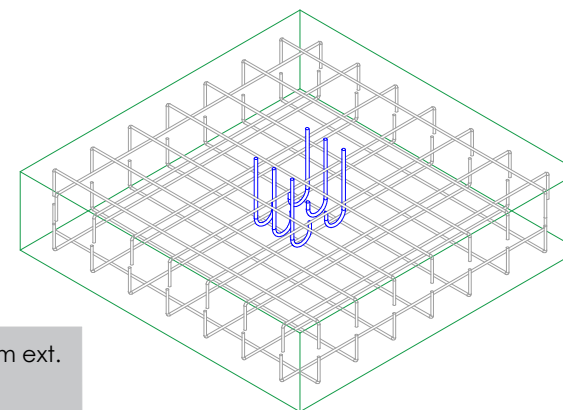
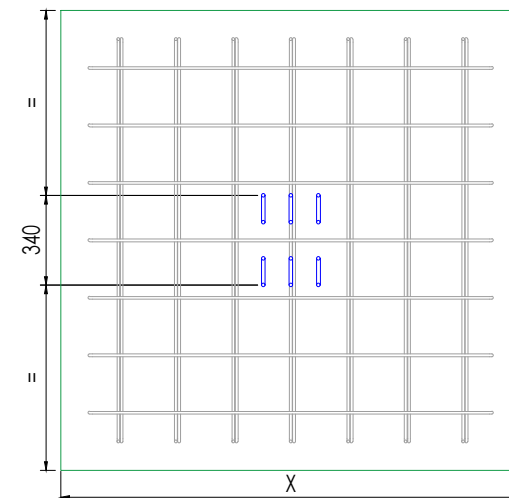
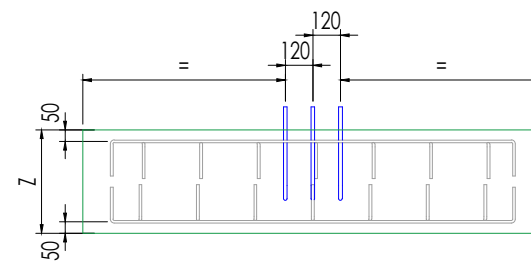
ZAPATA EXTREMOS



Desplazar la armadura superior para que no intersecte con el anclaje.
El anclaje debe quedar centrado respecto a la zapata.



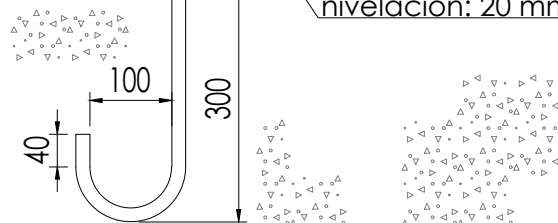
ZAPATA CENTRAL



Tornillería de anclaje M16
(NO incluida)

Placa base

Mortero de nivelación: 20 mm



Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Orientar anclaje al interior de la zapata
(NO incluidos)



Tipo de anclaje: Perno de acero con gancho M16 longitud 300mm int.+100mm ext.
Si el tornillo es cincado, la calidad mínima debe ser de 8.8.
Si el tornillo es inoxidable, la calidad mínima debe ser A2-70.

ZAPATA EXTREMOS

REACCIONES

Sin mayorar

Viento: 150 km/h

Nieve: 65 kg/m²

Hipótesis	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (tm)	My (tm)	Mz (tm)
PP	-0.001	0.002	0.530	-0.002	-0.693	0.000
V1	0.026	0.002	0.309	-0.002	-0.390	0.000
V2	-0.027	-0.002	-0.328	0.002	0.413	0.000
V3	0.038	0.003	0.455	-0.003	-0.574	0.000
V4	-0.015	-0.001	-0.182	0.001	0.230	0.000
V5	0.012	0.001	0.146	-0.001	-0.184	0.000
V6	-0.047	-0.004	-0.564	0.003	0.712	0.000
N1	-0.002	0.005	0.731	-0.004	-1.076	0.000
Q1	-0.002	0.005	0.767	-0.004	-1.130	0.000

ZAPATA CENTRAL

REACCIONES

Sin mayorar

Viento: 150 km/h

Nieve: 65 kg/m²

Hipótesis	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (tm)	My (tm)	Mz (tm)
PP	0.000	0.000	0.648	0.000	-0.865	0.000
V1	0.035	0.000	0.406	0.000	-0.508	0.000
V2	-0.037	0.000	-0.430	0.000	0.538	0.000
V3	0.052	0.000	0.598	0.000	-0.747	0.000
V4	-0.021	0.000	-0.239	0.000	0.299	0.000
V5	0.017	0.000	0.191	0.000	-0.239	0.000
V6	-0.064	0.000	-0.741	0.000	0.926	0.000
N1	0.000	0.000	1.008	0.000	-1.478	0.000
Q1	0.000	0.000	0.960	0.000	-1.408	0.000

CARACTERÍSTICAS DE CÁLCULO:

- Sobrecarga de uso = 40 Kg/m²*
- Tensión admisible del terreno de diseño = 2 Kg/cm²

El CTE dicta que la DF deberá comprobar mediante un estudio geotécnico que la tensión admisible del terreno sea igual o superior a la de diseño.

*Sobrecarga de uso no concomitante

CARACTERÍSTICAS HORMIGÓN ARMADO:

- Tipo de hormigón = C25/30
- Consistencia = Clase S2 (5-9 cm)
- Tamaño máximo de árido = 30mm
- Designación del tipo de ambiente = XC2
- Coefficiente de cálculo $\gamma_c = 1,5$
- Armadura = Acero corrugado B400S
- Límite elástico acero $\gamma_s = 1,15$

COMPROBACIONES EFECTUADAS:

- Tensiones sobre el terreno
- Vuelco de la zapata
- Flexión en la zapata
- Cortante en la zapata
- Compresión oblicua en la zapata
- Canto mínimo
- Cuantía geométrica mínima
- Cuantía mínima necesaria por flexión
- Diámetro mínimo de las barras
- Separación máxima entre barras
- Separación mínima entre barras
- Longitud de anclaje

Cálculos realizados mediante Cype 3D con integración de estructura metálica, cargas y tensión admisible del terreno.

SUNFER certifica que la cimentación del PR2 cumple las comprobaciones realizadas para las condiciones de terreno, materiales, dimensiones y reacciones mencionadas en este documento.



ZAPATA EXTREMOS

REACCIONES

Sin mayorar

Viento: 130 km/h

Nieve: 70 kg/m²

Hipótesis	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (tm)	My (tm)	Mz (tm)
PP	-0.001	0.002	0.530	-0.002	-0.693	0.000
V1	0.021	0.002	0.255	-0.002	-0.321	0.000
V2	-0.021	-0.002	-0.255	0.001	0.321	0.000
V3	0.029	0.002	0.346	-0.002	-0.436	0.000
V4	-0.012	-0.001	-0.146	0.001	0.184	0.000
V5	0.011	0.001	0.127	-0.001	-0.161	0.000
V6	-0.036	-0.003	-0.437	0.002	0.551	0.000
N1	-0.002	0.005	0.822	-0.005	-1.211	0.000
Q1	-0.002	0.005	0.731	-0.004	-1.076	0.000

ZAPATA CENTRAL

REACCIONES

Sin mayorar

Viento: 130 km/h

Nieve: 70 kg/m²

Hipótesis	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (tm)	My (tm)	Mz (tm)
PP	0.000	0.000	0.648	0.000	-0.865	0.000
V1	0.029	0.000	0.335	0.000	-0.418	0.000
V2	-0.029	0.000	-0.335	0.000	0.418	0.000
V3	0.040	0.000	0.454	0.000	-0.567	0.000
V4	-0.017	0.000	-0.191	0.000	0.239	0.000
V5	0.015	0.000	0.167	0.000	-0.209	0.000
V6	-0.050	0.000	-0.574	0.000	0.717	0.000
N1	0.000	0.000	1.080	0.000	-1.584	0.000
Q1	0.000	0.000	0.960	0.000	-1.408	0.000

CARACTERÍSTICAS DE CÁLCULO:

- Sobrecarga de uso = 40 Kg/m²*
- Tensión admisible del terreno de diseño = 2 Kg/cm²

El CTE dicta que la DF deberá comprobar mediante un estudio geotécnico que la tensión admisible del terreno sea igual o superior a la de diseño.

*Sobrecarga de uso no concomitante

CARACTERÍSTICAS HORMIGÓN ARMADO:

- Tipo de hormigón = C25/30
- Consistencia = Clase S2 (5-9 cm)
- Tamaño máximo de árido= 30mm
- Designación del tipo de ambiente= XC2
- Coeficiente de cálculo Yc= 1,5
- Armadura = Acero corrugado B400S
- Límite elástico acero Ys= 1,15

COMPROBACIONES EFECTUADAS:

- Tensiones sobre el terreno
- Vuelco de la zapata
- Flexión en la zapata
- Cortante en la zapata
- Compresión oblicua en la zapata
- Canto mínimo
- Cuantía geométrica mínima
- Cuantía mínima necesaria por flexión
- Diámetro mínimo de las barras
- Separación máxima entre barras
- Separación mínima entre barras
- Longitud de anclaje

Cálculos realizados mediante Cype 3D con integración de estructura metálica, cargas y tensión admisible del terreno.

SUNFER certifica que la cimentación del PR2 cumple las comprobaciones realizadas para las condiciones de terreno, materiales, dimensiones y reacciones mencionadas en este documento.



ZAPATA EXTREMOS

REACCIONES

Sin mayorar

Viento: 110 km/h

Nieve: 80 kg/m²

Hipótesis	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (tm)	My (tm)	Mz (tm)
PP	-0.001	0.002	0.530	-0.002	-0.693	0.000
V1	0.015	0.001	0.182	-0.001	-0.230	0.000
V2	-0.014	-0.001	-0.164	0.001	0.207	0.000
V3	0.020	0.002	0.237	-0.001	-0.298	0.000
V4	-0.008	-0.001	-0.091	0.001	0.115	0.000
V5	0.005	0.000	0.055	0.000	-0.069	0.000
V6	-0.026	-0.002	-0.309	0.002	0.390	0.000
N1	-0.002	0.006	0.931	-0.005	-1.372	0.000
Q1	-0.002	0.005	0.731	-0.004	-1.076	0.000

ZAPATA CENTRAL

REACCIONES

Sin mayorar

Viento: 110 km/h

Nieve: 80 kg/m²

Hipótesis	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (tm)	My (tm)	Mz (tm)
PP	0.000	0.000	0.648	0.000	-0.865	0.000
V1	0.021	0.000	0.239	0.000	-0.299	0.000
V2	-0.019	0.000	-0.215	0.000	0.269	0.000
V3	0.027	0.000	0.311	0.000	-0.388	0.000
V4	-0.010	0.000	-0.120	0.000	0.149	0.000
V5	0.006	0.000	0.072	0.000	-0.090	0.000
V6	-0.035	0.000	-0.406	0.000	0.508	0.000
N1	0.000	0.000	1.224	0.000	-1.795	0.000
Q1	0.000	0.000	0.960	0.000	-1.408	0.000

CARACTERÍSTICAS DE CÁLCULO:

- Sobrecarga de uso = 40 Kg/m²*
- Tensión admisible del terreno de diseño = 2 Kg/cm²

El CTE dicta que la DF deberá comprobar mediante un estudio geotécnico que la tensión admisible del terreno sea igual o superior a la de diseño.

*Sobrecarga de uso no concomitante

CARACTERÍSTICAS HORMIGÓN ARMADO:

- Tipo de hormigón = C25/30
- Consistencia = Clase S2 (5-9 cm)
- Tamaño máximo de árido= 30mm
- Designación del tipo de ambiente= XC2
- Coeficiente de cálculo $\gamma_c = 1,5$
- Armadura = Acero corrugado B400S
- Límite elástico acero $\gamma_s = 1,15$

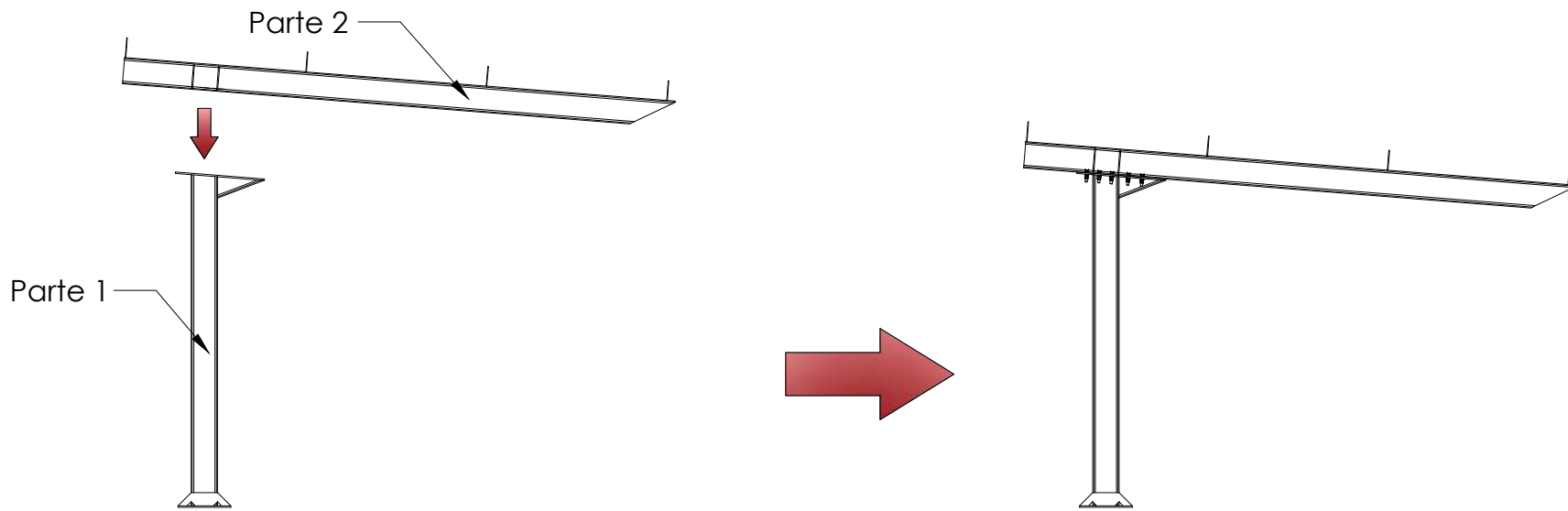
COMPROBACIONES EFECTUADAS:

- Tensiones sobre el terreno
- Vuelco de la zapata
- Flexión en la zapata
- Cortante en la zapata
- Compresión oblicua en la zapata
- Canto mínimo
- Cuantía geométrica mínima
- Cuantía mínima necesaria por flexión
- Diámetro mínimo de las barras
- Separación máxima entre barras
- Separación mínima entre barras
- Longitud de anclaje

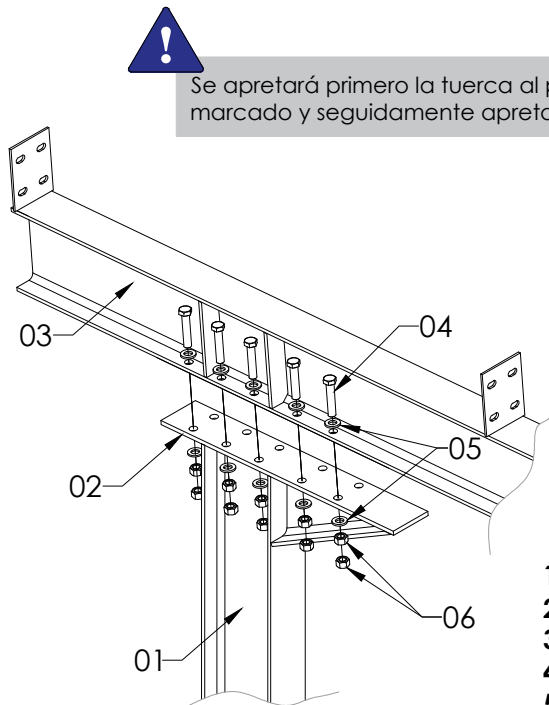
Cálculos realizados mediante Cype 3D con integración de estructura metálica, cargas y tensión admisible del terreno.

SUNFER certifica que la cimentación del PR2 cumple las comprobaciones realizadas para las condiciones de terreno, materiales, dimensiones y reacciones mencionadas en este documento.



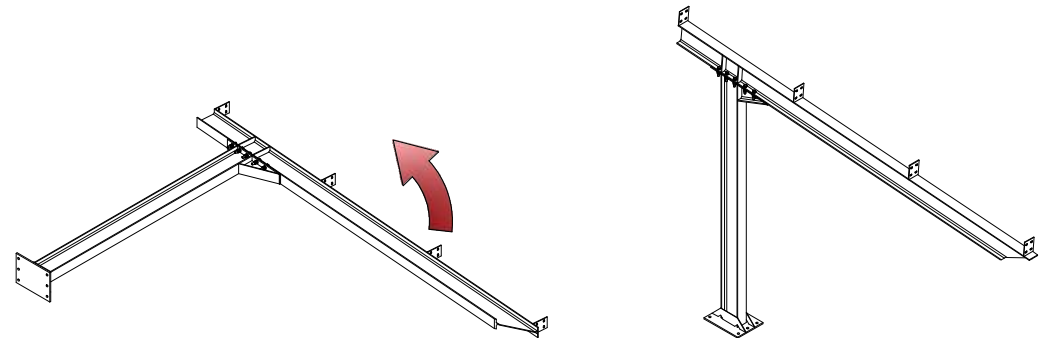


PASO 1: Los pórticos del parking PR2 se suministran en dos partes. Ambas partes se unen mediante las placas de unión con 10 tornillos, 5 en cada lado de la viga.



Se apretará primero la tuerca al par de apriete marcado y seguidamente apretar la contratuerca.

1. Pilar IPE 200
2. Placa de unión pilar-viga
3. Viga IPE 200
4. Tornillo hexagonal M16x60 (x10)
5. Arandela Plana M16 (x20)
6. Tuerca hexagonal M16 (x20)

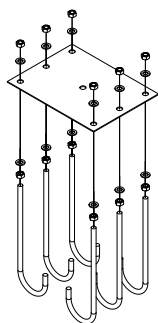


Para facilitar el montaje, se recomienda hacer este paso en el suelo y una vez realizada la unión, levantar el pórtico completo.

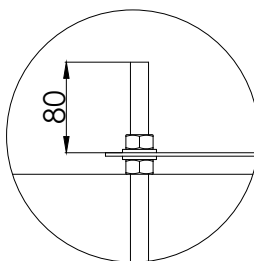
Par de apriete:	
Tornillo S42/S43.1	1800 Rpm
Tornillo hexagonal M6.3	10 Nm
Tornillo Allen M6	7 Nm
Tornillo hexagonal M8	17 Nm
Tornillo hexagonal M12	57 Nm
Tornillo hexagonal M16	140 Nm



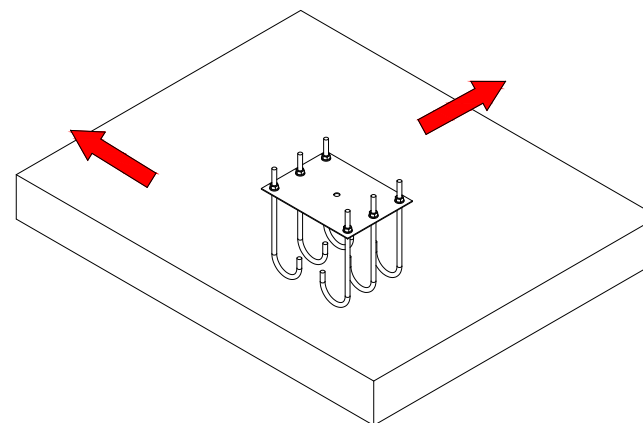
1. Utilizar 1 tuerca y 1 arandela a cada lado para posicionar los pernos en la placa previamente al hormigonado.



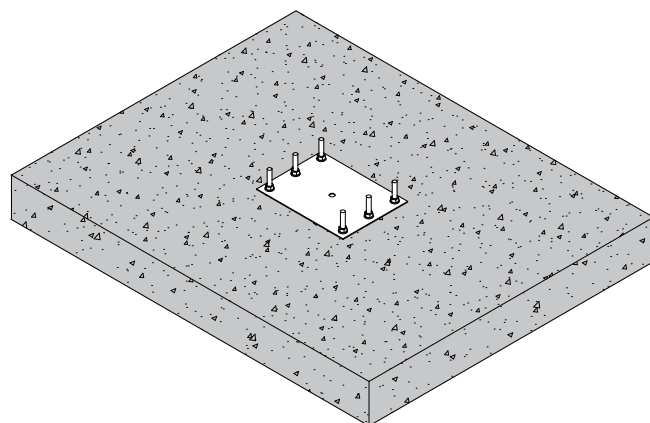
2. Dejar 80 mm de varilla sobresaliendo de la placa.



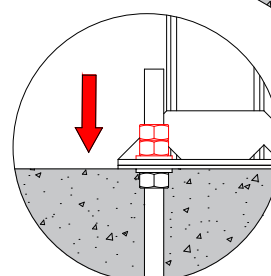
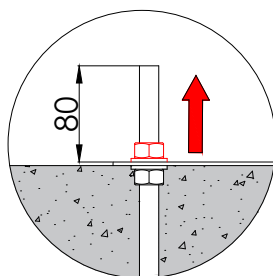
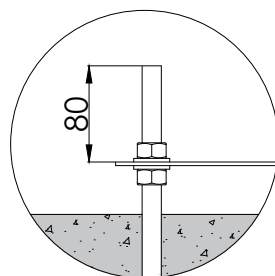
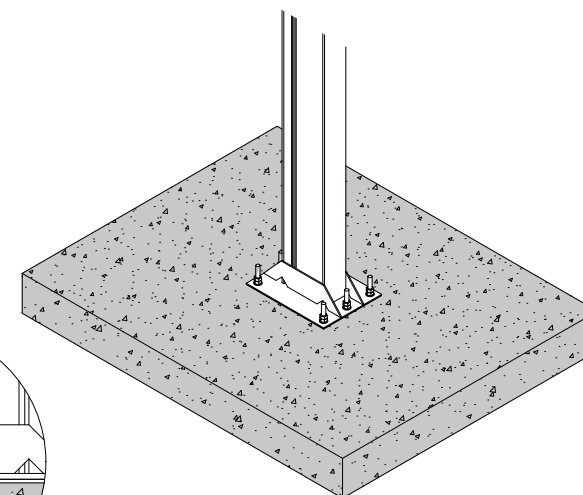
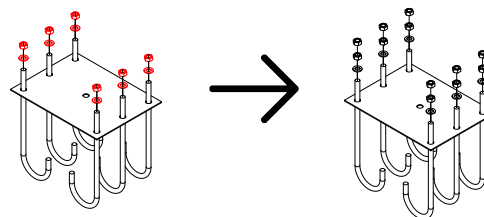
3. Nivelar la placa en la zona de instalación. Nivelar en ambos ejes para asegurar una correcta instalación. No utilizar los tornillos para nivelar.



4. Una vez se rellena de hormigón la placa ya se queda fijada en el sitio.



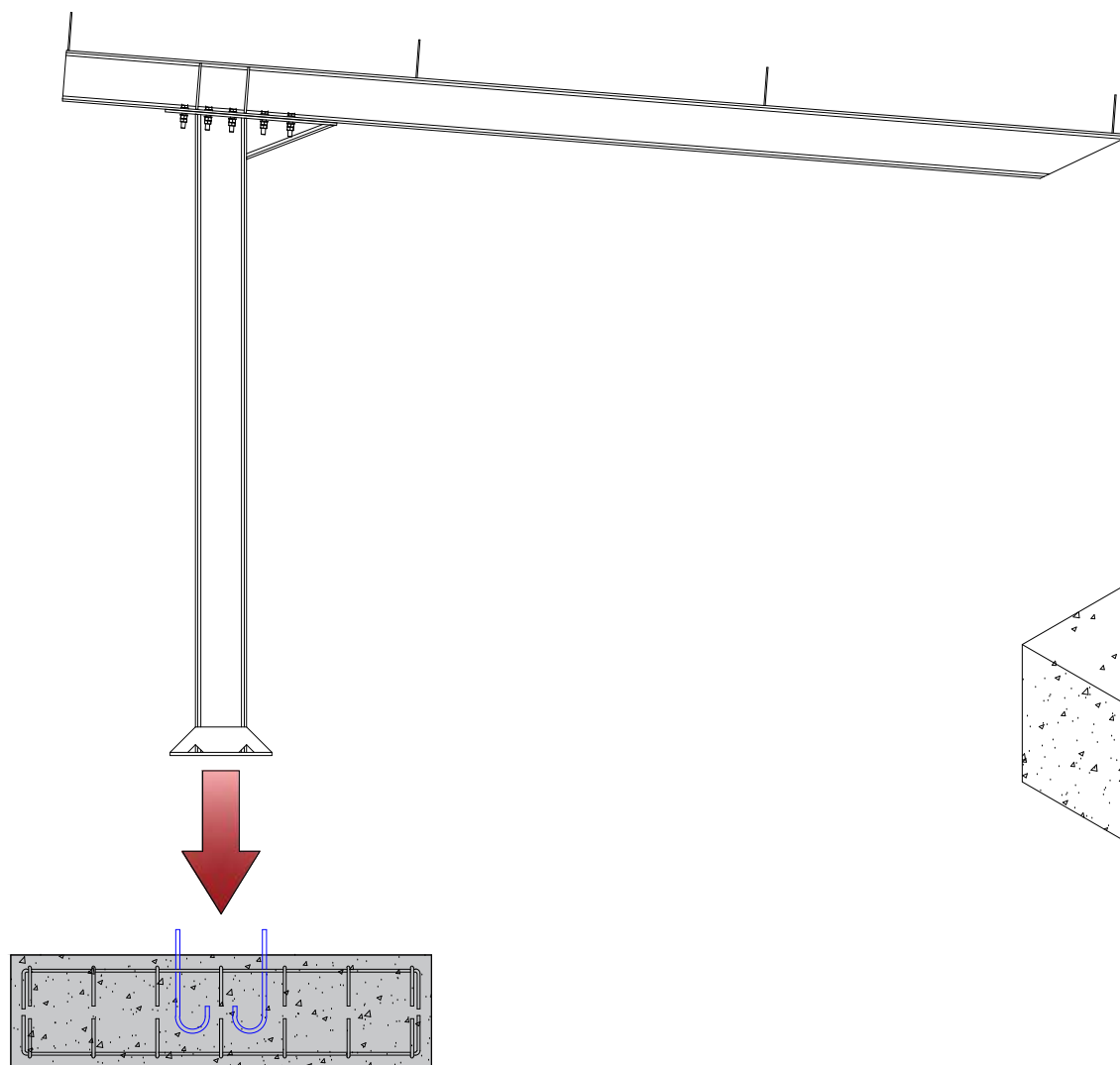
5. Retirar la tuerca y arandela del lado superior (Rojo) y colocar el pilar con las arandelas y tuercas correspondientes.



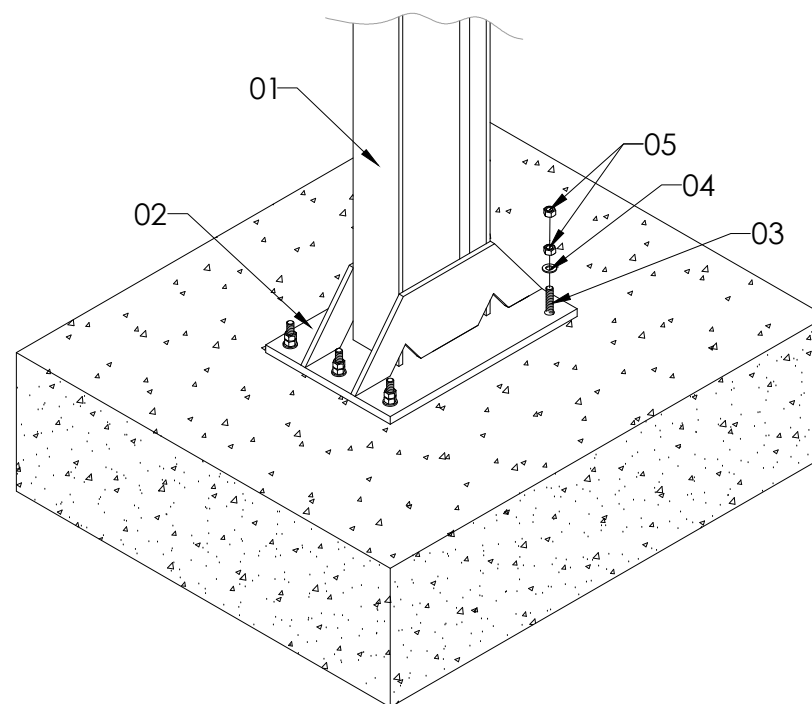
NO INCLUIDO

MARQUESINA APARCAMIENTO





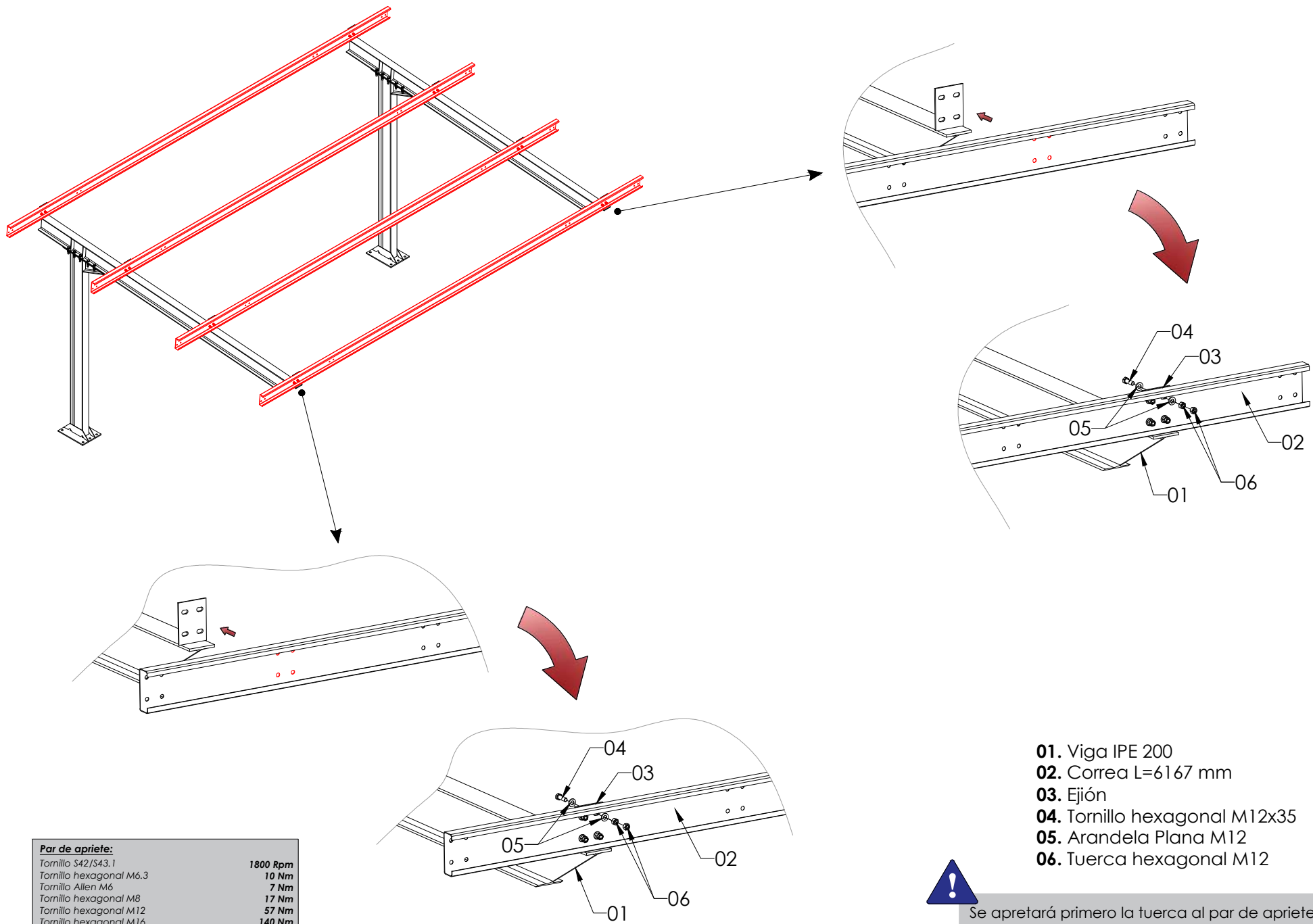
Se apretará primero la tuerca al par de apriete marcado y seguidamente apretar la contratuerca.



1. Pilar IPE 200
2. Placa Base (400x300x12)
3. Tornillería de anclaje M16 (NO INCLUIDA)
4. Arandela Plana M16 (NO INCLUIDA)
5. Tuerca M16 (NO INCLUIDA)

PASO 2: Unir la placa base del pilar haciendo coincidir los agujeros con los tornillos de anclaje. A continuación, insertar las arandelas y las tuercas en el gancho de anclaje.

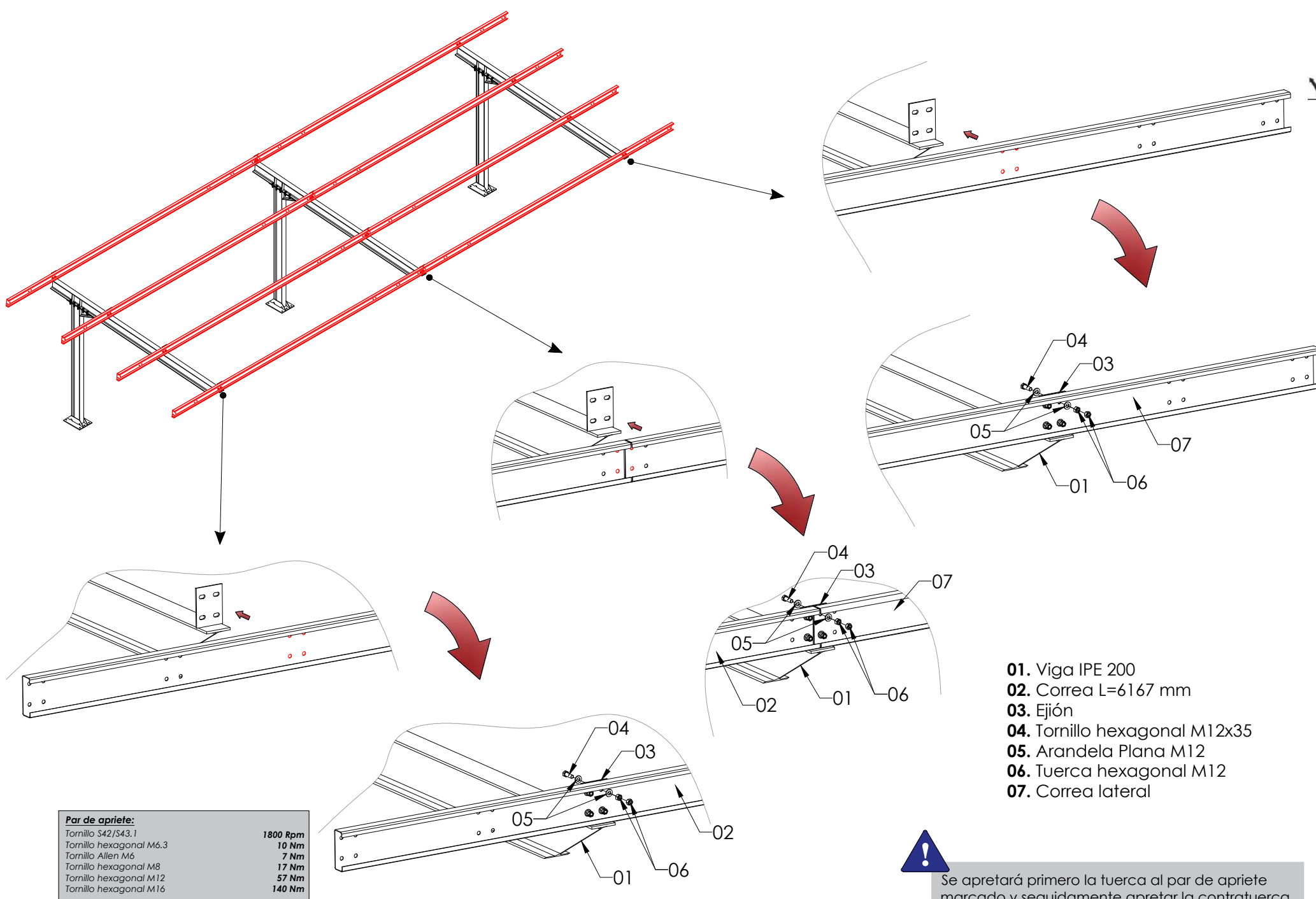




Se apretará primero la tuerca al par de apriete marcado y seguidamente apretar la contratuerca.

PASO 3: Colocar la correa sobre las vigas y hacer coincidir los agujeros coloreados en rojo de la correa con los agujeros del Ejión. Atornillar la unión con 4 tornillos por cada Ejión.





Par de apriete:

Tornillo S42/S43.1	1800 Rpm
Tornillo hexagonal M6.3	10 Nm
Tornillo Allen M6	7 Nm
Tornillo hexagonal M8	17 Nm
Tornillo hexagonal M12	57 Nm
Tornillo hexagonal M16	140 Nm

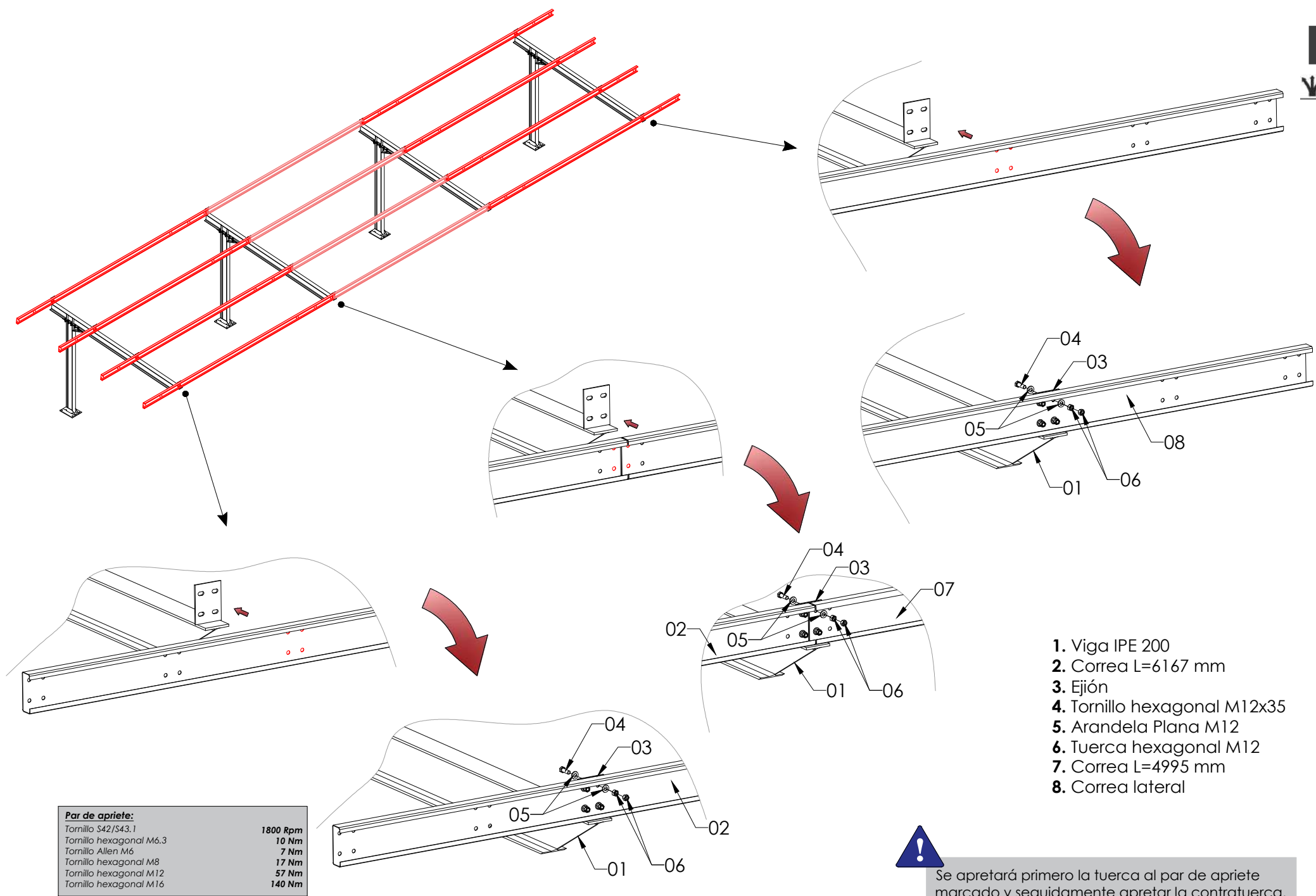
- 01. Viga IPE 200
- 02. Correa L=6167 mm
- 03. Eji3n
- 04. Tornillo hexagonal M12x35
- 05. Arandela Plana M12
- 06. Tuerca hexagonal M12
- 07. Correa lateral



Se apretará primero la tuerca al par de apriete marcado y seguidamente apretar la contratuerca.

PASO 3: Colocar la correa sobre las vigas y hacer coincidir los agujeros coloreados en rojo de la correa con los agujeros del Eji3n. Atornillar la uni3n por cada Eji3n.

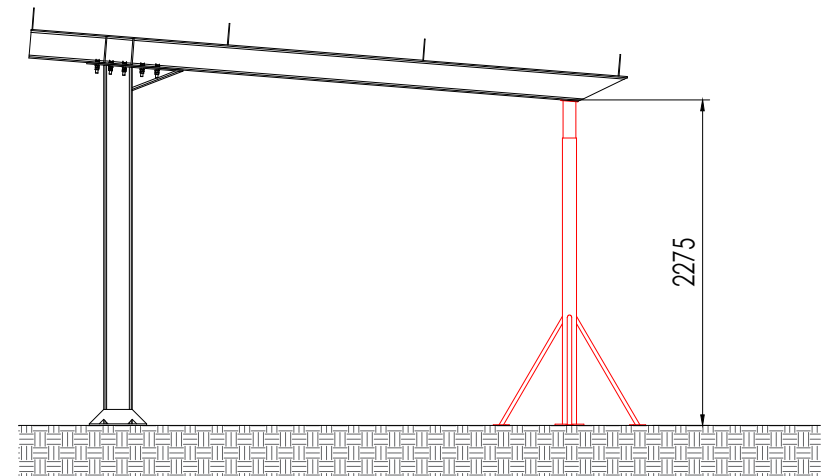
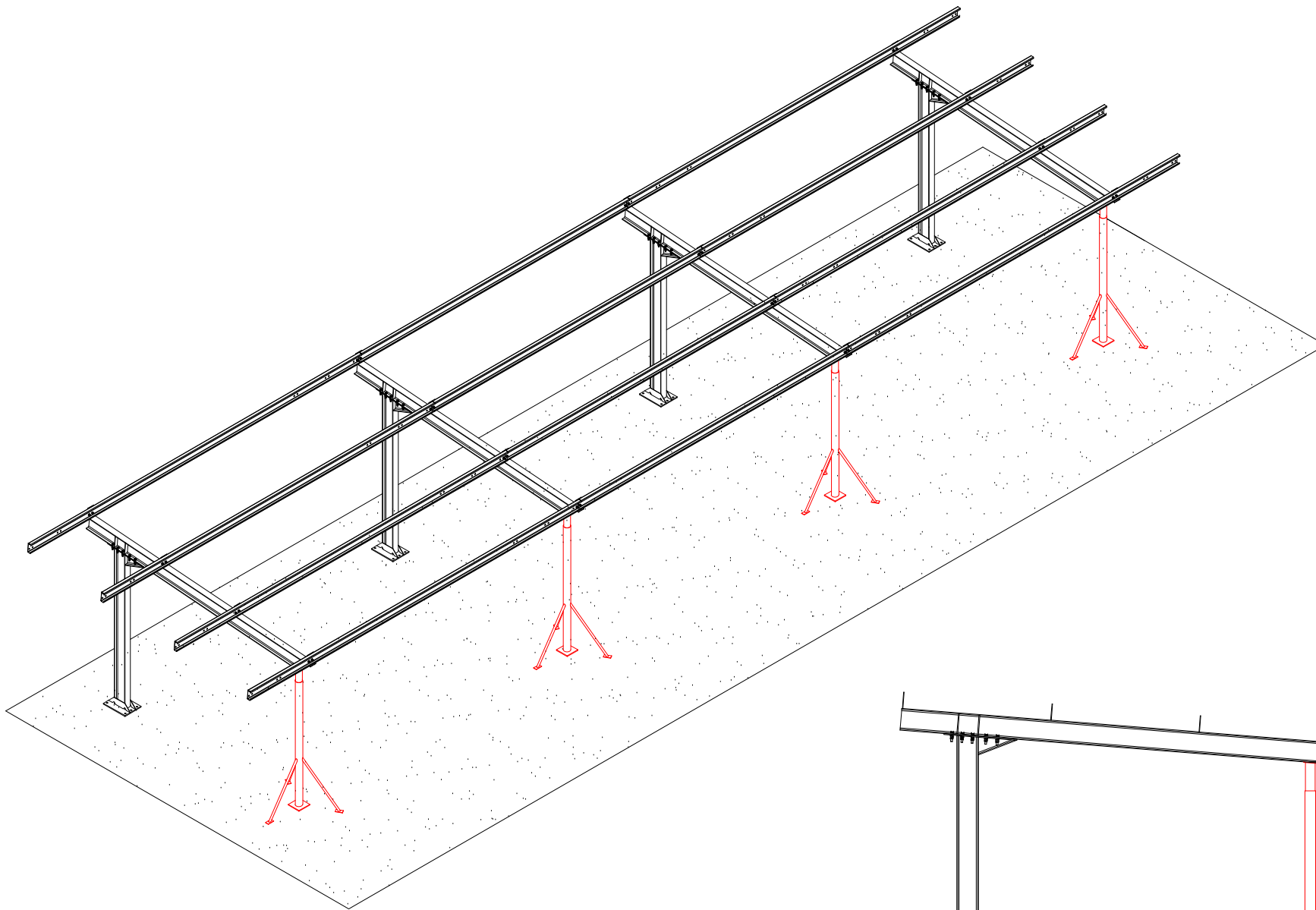




Se apretará primero la tuerca al par de apriete marcado y seguidamente apretar la contratuerca.

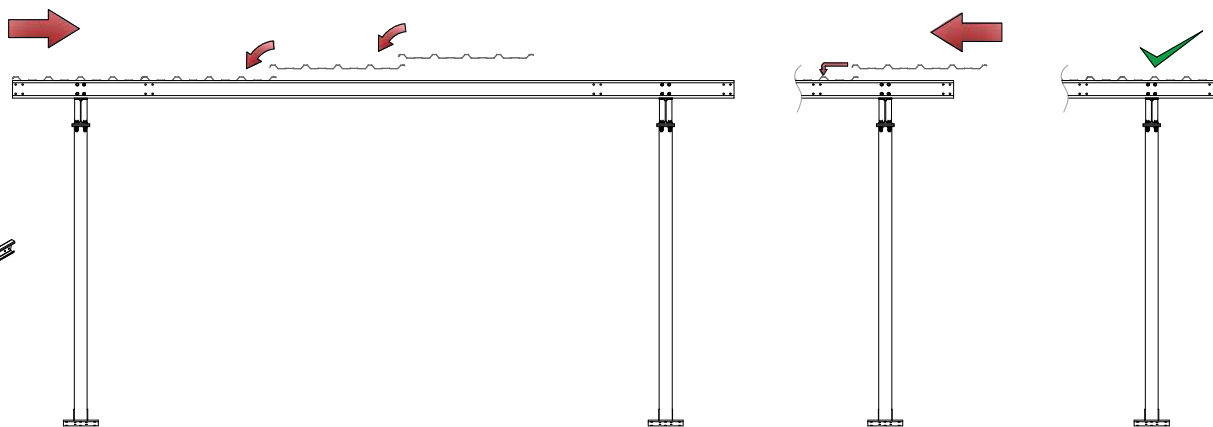
PASO 3: Colocar la correa sobre las vigas y hacer coincidir los agujeros coloreados en rojo de la correa con los agujeros del Ejión. Atornillar la unión con 4 tornillos por cada Ejión.



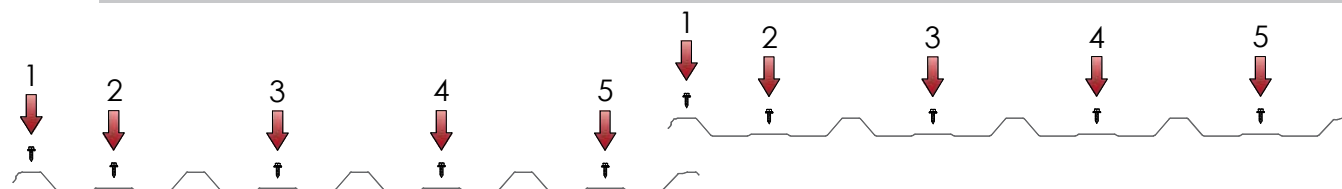


PASO 4: Una vez montadas las correas apuntalar los pórticos para evitar el movimiento en cualquier dirección durante el montaje del resto del parking.





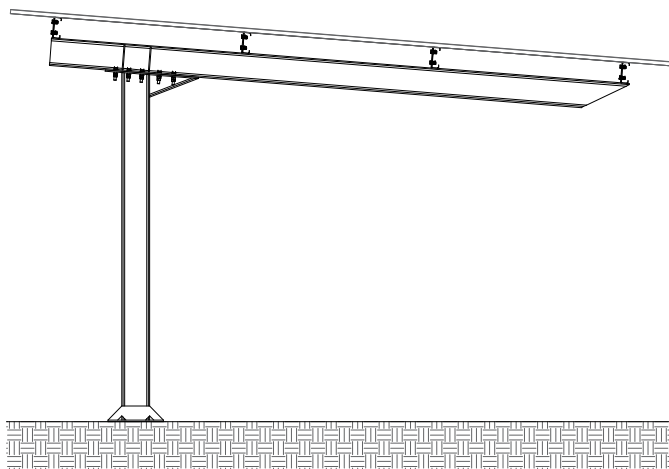
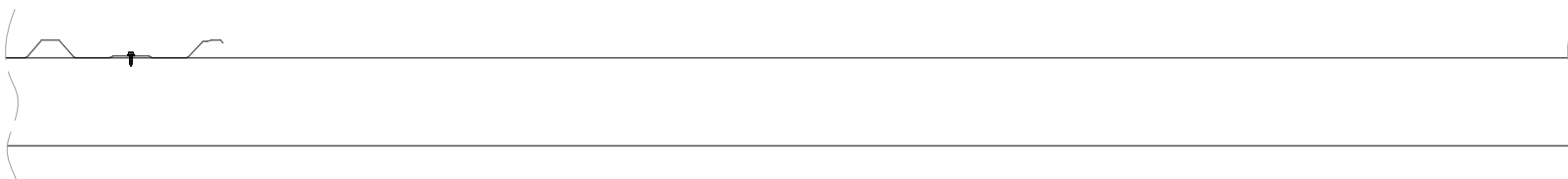
PASO 5: Empezar a situar las chapas en un extremo de la correa hasta llegar al extremo opuesto. La última chapa se solapará con la chapa anterior de tal manera que quede lo más alineada posible al extremo de la correa.



Par de apriete:

Tornillo S42/S43.1
Tornillo hexagonal M6.3
Tornillo Allen M6
Tornillo hexagonal M8
Tornillo hexagonal M12
Tornillo hexagonal M16

1800 Rpm
10 Nm
7 Nm
17 Nm
57 Nm
140 Nm



Tornillería para
fijación de chapas.
Según selección

Bimetálico

Zincado



S43.1

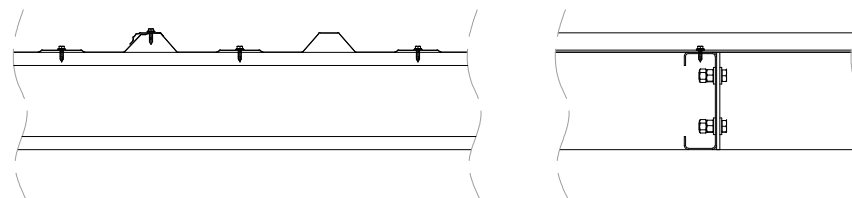


S42

Ver informe con la tornillería
definida para el proyecto



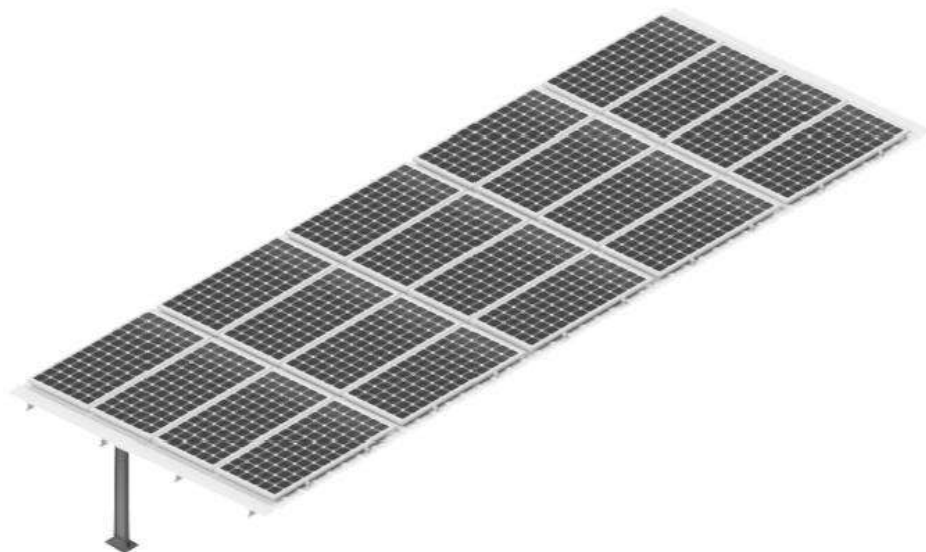
Tal y como indica la normativa en materia de PRL, no está permitido pisar la chapa metálica de forma inadecuada durante proceso de montaje ni posteriormente.



PASO 6: Cada chapa necesita 20 tornillos autotaladrantes para fijarse a las 4 correas, es decir, 5 tornillos por correa.
El tornillo 1 sirve de unión entre chapas y el resto son para fijarse a la correa.

PASO 7: Instalar los paneles según la disposición y las fijaciones indicadas en el manual adecuado.

Disposición de los módulos en horizontal



Disposición de los módulos en vertical



No dejar espacio entre las filas de módulos



61H



05V



05.1V

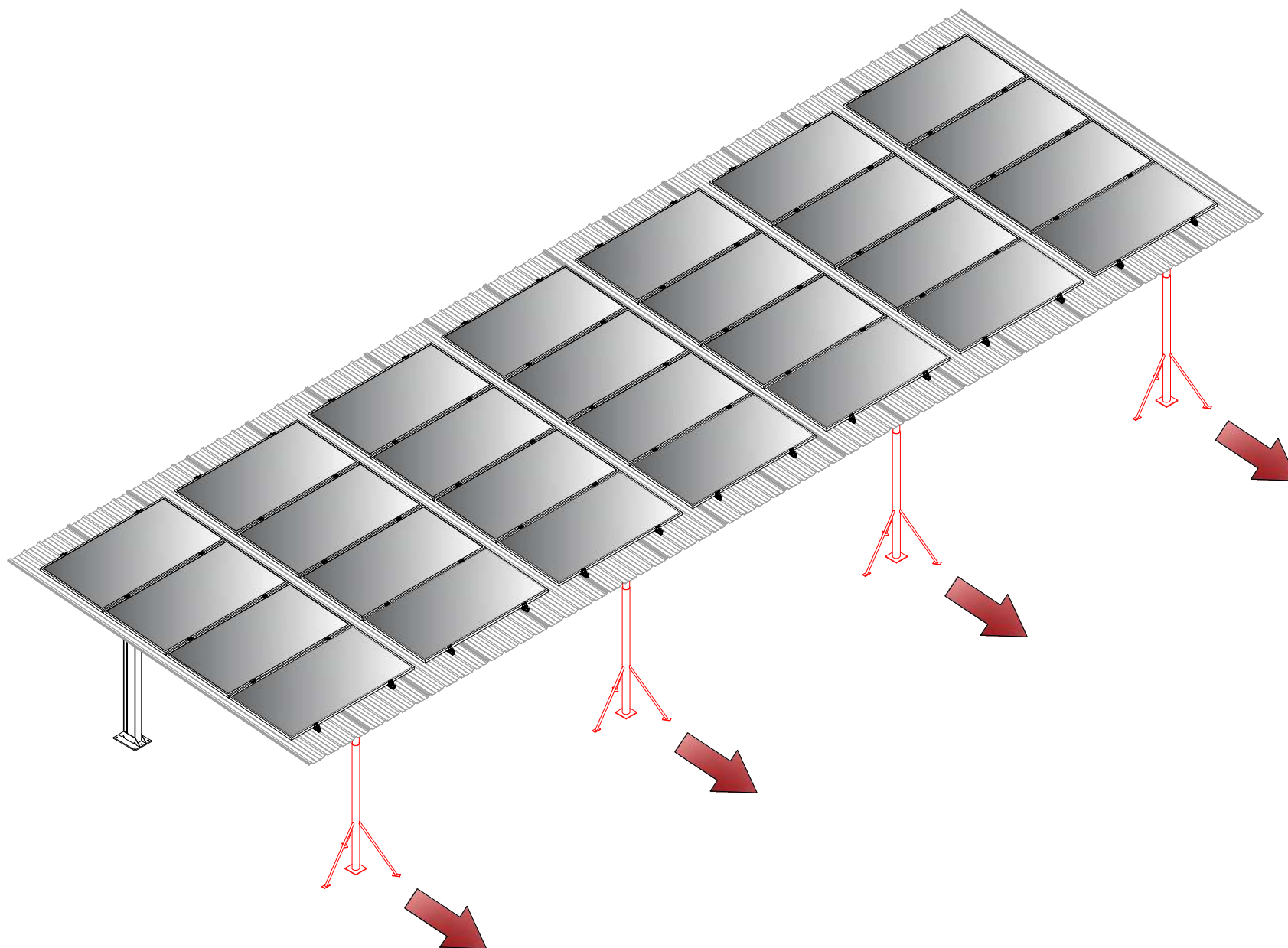


62V

MONTAJE MÓDULOS

MARQUESINA APARCAMIENTO





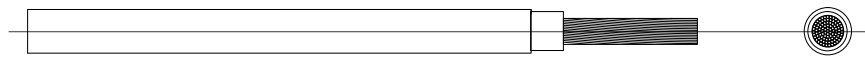
PASO 8: Aflojar los puntales y retirarlos.

TOPSOLAR® PV H1Z2Z2-K

TÜV solar PV cable.

BASED ON: EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502

DESIGN



Conductor

Class 5 (flexible) tinned copper, based on EN 60228 and IEC 60228.

Insulation

Low smoke zero halogen (LSHF) cross linked rubber insulation.

Outer sheath

Low smoke zero halogen (LSHF) cross linked rubber outer sheath, red or black colour.

APPLICATIONS

The Topsolar® PV H1Z2Z2-K cable, which is TÜV certified according to IEC 62930 and EN 50618, is suitable for both fixed and mobile solar installations (solar farms, rooftop solar installations and floating plants).

It is a highly flexible cable compatible with all major connectors and specially designed for the connection of photovoltaic panels. This versatile single-conductor cable is designed to meet the varying needs of the solar industry. Suitable for wet, damp and humid locations.

- Solar PV installations - string cable.

PV WIRE ALSO
AVAILABLE



More information at: www.topcable.com

FEATURES



Electrical performance

Low voltage 1,5/1,5 1kV (1,8) kV DC.
1,0/1,0 kV (U_0/U).



Based on

EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502.



Standards and approvals

TÜV / RETIE / RoHS / CE.



CPR (Construction Products Regulation)

C_{ca} -s1b, d2, a1.



Thermal performance

Maximum service temperature: 120°C.
Maximum short-circuit temperature: 250°C (max. 5 s).
Minimum service temperature: -40°C (fixed and protected installations).



Fire performance

Flame non-propagation based on EN 60332-1 and IEC 60332-1-2.
Fire non-propagation based on EN 50399.
Reaction to fire CPR: C_{ca} -s1b, d2, a1, according to EN 50575.
LSHF (Low Smoke Zero Halogen) based on UNE-EN 60754-1 and IEC 60754-1.
Low smoke emission based on EN 61034 and IEC 61034: Light transmittance > 60%.
Low corrosive gases emission based on UNE-EN 60754-2 and IEC 60754-2.



Mechanical performance

Minimum bending radius: x5 cable diameter.
Impact resistance: AG2 Medium severity.



Chemical performance

Chemical & Oil resistance: Excellent.
Grease & mineral oils resistance: Excellent.

UV UV Resistant based on EN 50618.

O₃ Ozone resistant based on EN 50618.



Water performance

Water presence: AD8 submerged.



Other

Meter by meter marking.
Estimated lifetime 25 years based on EN 50618.
 Optional: rodent proof and termite proof.



Installation conditions

Open Air.
Buried.
On conduit.



Packaging

Available in rolls (lengths of 100 m) and reels.

SOLAR CABLES

TOPSOLAR® PV
H1Z2Z2-K



TOPSOLAR® PV
H1Z2Z2-K DUAL



TOPSOLAR® PV
AL 1500 V



TOPSOLAR® PV
AL 2kV PV WIRE



DECLARATION OF PERFORMANCE DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

DoP Nr/ n°: **TC054** Rev.1



Code of the product-type / Código de producto tipo:
TOPSOLAR PV C H1Z2Z2-K

Identification of the product / Identificación del producto de construcción:
H1Z2Z2-K full range according to EN 50618

Intended use/s: / Uso/s previsto/s:

Supply of electricity in buildings and other civil engineering works with the objective of limiting the generation and spread of fire and smoke. Power Cables.

Suministro de electricidad en edificios y otras obras de ingeniería civil con el objetivo de limitar la generación y propagación de fuego y humo. Cables de potencia.

Manufacturer / Fabricante:

TOP CABLE S.A.
Leonardo da Vinci, 1
08191 Rubí (Barcelona) SPAIN
Tel. +34 93 588 09 11
Fax: +34 93 588 04 11
Email: ventas@topcable.com

Authorized representative: / Representante autorizado: N/A

System/s of AVCP: / Sistema/s de EVCP:

System 1+ / Sistema 1+

Harmonized standard: / Norma armonizada:

EN 50575:2014 and EN 50575:2014/A1: 2016

Notified body/ies: / Organismo/s notificado/s:

AENOR – 0099

Notified product certification body issued the Certificate of Constancy of Performances for characteristics of reaction to fire.

Organismo notificado de certificación de producto que ha emitido el Certificado de Constancia de las Prestaciones para las características de reacción al fuego.

Declared performances: / Prestaciones declaradas:

Essential characteristics / Características esenciales

Reaction to fire / Reacción al fuego

Dangerous substances / sustancias peligrosas

Performance / Prestaciones

C_{ca} - s1b, d2, a1

NPD (Non Performance declaration / Prestación no determinada)

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performances. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) n° 305/2011, bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante arriba identificado.

Signed for and on behalf of the manufacturer by / Firmado por y en nombre del fabricante por:

Felipe DIAZ RUBIO,
Technical Department



Rubí (Barcelona) Spain, 30/04/2020

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. Certificate No.
R 60113828

Blatt Page
0001

Ihr Zeichen Client Reference

Unser Zeichen Our Reference

Ausstellungsdatum

Date of Issue

0010--21243325 001

13.10.2016

(day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber License Holder

TOP CABLE S.A.
P.A.E. Can Sant Joan
Leonardo da Vinci 1
08191 Rubi - Barcelona
Spain

Fertigungsstätte Manufacturing Plant

AKAN Cables S.L.
P.L. Plans de la Sala, Parcela 11
08650 Barcelona
Spain

Prüfzeichen Test Mark

Geprüft nach Tested acc. to

EN 50618:2014



Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)

Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit

License Fee - Unit

PV-Cables

Identification: TOPSOLAR PV H1Z2Z2-K
Code designation: H1Z2Z2-K
Rated diameter: 2,5 mm²; 4,0 mm²; 6,0 mm²;
10,0 mm²; 16,0 mm²; 25,0 mm²
Rated voltage: AC U₀/U 1,0/1,0 kV
Rated voltage: DC 1500 V (conductor-conductor and
conductor-earth)
Max. permitted voltage: DC 1,8 kV
Light transmission: 82,1 %
Ambient temperature: -40 °C to +90 °C
max. Core temperature: +120 °C @ 20.000 h
Material of Insulation: Halogene Free thermosetting rubber
Material of Sheath: Halogene Free thermosetting rubber
Colour of Sheath: black

16

16

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.
This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90431 Nürnberg

Tel.: +49 221 806-1371 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: +49 221 806-3935 http://www.tuv.com/safety

Zertifizierungsstelle



Guido Volberg

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 60113828

Blatt *Page*
0002

Ihr Zeichen *Client Reference*

Unser Zeichen *Our Reference*

Ausstellungsdatum

Date of Issue

0010--21243325 002

29.11.2016

(day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber *License Holder*

TOP CABLE S.A.
P.A.E. Can Sant Joan
Leonardo da Vinci 1
08191 Rubi - Barcelona
Spain

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*

AKAN Cables S.L.
P.L. Plans de la Sala, Parcela 11
08650 Barcelona
Spain

Prüfzeichen *Test Mark*



Geprüft nach *Tested acc. to*
EN 50618:2014

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)

Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit

License Fee - Unit

PV-Cables

as page 0001

Amendment

additional Colour of sheath:

RED

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.
This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90431 Nürnberg

Tel.: +49 221 806-1371 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: +49 221 806-3935 http://www.tuv.com/safety

Zertifizierungsstelle



Guido Volberg

DECLARATION OF PERFORMANCE DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

DoP Nr/ n°: **TC054** Rev.1



Code of the product-type / Código de producto tipo:
TOPSOLAR PV C H1Z2Z2-K

Identification of the product / Identificación del producto de construcción:
H1Z2Z2-K full range according to EN 50618

Intended use/s: / Uso/s previsto/s:

Supply of electricity in buildings and other civil engineering works with the objective of limiting the generation and spread of fire and smoke. Power Cables.

Suministro de electricidad en edificios y otras obras de ingeniería civil con el objetivo de limitar la generación y propagación de fuego y humo. Cables de potencia.

Manufacturer / Fabricante:

TOP CABLE S.A.
Leonardo da Vinci, 1
08191 Rubí (Barcelona) SPAIN
Tel. +34 93 588 09 11
Fax: +34 93 588 04 11
Email: ventas@topcable.com

Authorized representative: / Representante autorizado: N/A

System/s of AVCP: / Sistema/s de EVCP:

System 1+ / Sistema 1+

Harmonized standard: / Norma armonizada:

EN 50575:2014 and EN 50575:2014/A1: 2016

Notified body/ies: / Organismo/s notificado/s:

AENOR – 0099

Notified product certification body issued the Certificate of Constancy of Performances for characteristics of reaction to fire.

Organismo notificado de certificación de producto que ha emitido el Certificado de Constancia de las Prestaciones para las características de reacción al fuego.

Declared performances: / Prestaciones declaradas:

Essential characteristics / Características esenciales

Reaction to fire / Reacción al fuego

Dangerous substances / sustancias peligrosas

Performance / Prestaciones

C_{ca} - s1b, d2, a1

NPD (Non Performance declaration / Prestación no determinada)

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performances. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011, bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante arriba identificado.

Signed for and on behalf of the manufacturer by / Firmado por y en nombre del fabricante por:

Felipe DIAZ RUBIO,
Technical Department



Rubí (Barcelona) Spain, 30/04/2020

Smart Power Sensor



Preciso

Precisione della misurazione: classe 1



Semplice e facile

Display LCD, facile da usare



Energia efficiente

Consumo di energia complessivo ≤ 1 W

Specifiche tecniche		DDSU666-H	DTSU666-H 250A/50mA
Dati generali			
Dimensione (H x L x P)	100 x 36 x 65.5 mm		100 x 72 x 65.5 mm
Tipo montaggio	DIN35 Rail		
Peso (cavi inclusi)	1.2 kg		1.5 kg
Alimentazione			
Tipo rete elettrica	1P2W		3P4W
Tensione di ingresso	176 Vac ~ 288 Vac		
Consumo di energia	≤ 0.8 W		≤ 1 W
Gamma di misurazione			
Tensione di linea	/		304 Vac ~ 499 Vac
Tens fase	176 Vac ~ 288 Vac		
Corrente	0 ~ 100 A		0 ~ 250 A
Accuratezza di misurazione			
Tensione	±0.5 %		
Corrente / Potenza / Energia	± 1 %		
Frequenza	±0.01 Hz		
Comunicazione			
Interfaccia	RS485		
Velocità in baud	9,600 bps		
Protocollo di comunicazione	Modbus-RTU		
Ambiente			
Temperatura operativa	-25 °C ~ 60 °C		
Temperatura di stoccaggio	-40 °C ~ 70 °C		
Umidità d'esercizio	5 %RH ~ 95 %RH (senza condensa)		
Altri			
Accessori	RS485 Cable (10 m)		
	1 CT 100 A / 40 mA (5 m)	3 CT 250 A / 50 mA (5 m)	
			

Smart Dongle-4G



Inteligente

Comunicación 2G, 3G, 4G ¹
Sistema de monitoreo de terceros de apoyo ²



Sencillo

Plug & Play
Soporta max.10 dispositivos



Confiable

IP65
Soporte para reconexión automática

Especificaciones técnicas	SDongleA-03-EU
---------------------------	----------------

Datos generales	
Max. Dispositivos soportados	10
Max. Inversores soportados	10
Interfaz de conexión	USB
Instalación	Plug-and-play
Indicador	LED Indicator
Dimensiones (anchura x altura x profundidad)	130 x 48 x 33 mm
Peso	90 g
Grado de protección	IP65
Consumo de energía (típico)	3.5 W

Parámetros inalámbricos	
Tipo de tarjeta SIM	mini-sim (15 mm x 25 mm)
Soporte estándar y frecuencia	4G: FDD-LTE / TDD-LTE 3G: WCDMA / HSDPA / HSUPA / HSPA+ 2G: GSM / GPRS / EDGE ³

Condiciones de operación	
Rango de temperatura de operación	-30 °C ~ +65 °C
Humedad de operación relativa	5 - 95% RH
Rango de temperatura de almacenamiento	-40°C ~ +70°C
Max. altitud operativa	4,000 m

Cumplimiento estándar (mayor disponibilidad bajo pedido)	
Certificado	CE

Compatibilidad del inversor	
Modelos de inversor	SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1 SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 SUN2000-12/15/17/20KTL-M0/M2 SUN2000-60KTL-M0 SUN2000-100KTL-M1

^{*1} Para garantizar una transmisión de datos estable, Huawei sugiere instalar el dongle 4G en áreas con señal móvil estable (señal 2G ≥ 4 bares, señal 3G / 4G ≥ 3 bares).

^{*2} El sistema de gestión de terceros debe coincidir con el protocolo de comunicaciones del Smart Dongle de Huawei.

^{*3} Para la lista de operadores recomendados y los detalles de las frecuencias soportadas, póngase en contacto con los distribuidores locales

Plaça Sant Joan, 23 3/A
25007 LLEIDA
pique@dpenginyeria.com

Jordi Josep Piqué i Castelló, Enginyer Tècnic Industrial, número de col·legiat 17.102 del Il·lustre Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida (CETILL) i amb domicili professional a la plaça Sant Joan, número 23 3/A de Lleida,

CERTIFICA

Que la coberta existent a la Plaça Nova 3, situada al terme municipal de La Granja d'Escarp, on es volen col·locar els diferents mòduls fotovoltaics segons els plànols del projecte (plaques més estructura), i tenint en compte la inspecció visual i l'estat de la zona prevista, exceptuant vicis ocults no percebuts en una inspecció visual, manca de manteniment i/o errors de disseny, certifico que la instal·lació de plaques és admissible per la capacitat portant de l'estructura de la coberta existent.

I perquè així consti, firma el present document a Lleida, a 15 de gener de 2025

PIQUE
CASTELLO
JORDI
JOSEP -
43718282C

Firmado
digitalmente por
PIQUE CASTELLO
JORDI JOSEP -
43718282C
Fecha: 2025.01.15
13:14:53 +01'00'

Jordi Josep Piqué i Castelló
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat nº 17102

Plaça Sant Joan, 23 3/A
25007 LLEIDA
pique@dpenginyeria.com

Jordi Josep Piqué i Castelló, Enginyer Tècnic Industrial, número de col·legiat 17.102 del Il·lustre Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida (CETILL) i amb domicili professional a la plaça Sant Joan, número 23 3/A de Lleida,

CERTIFICA

Que la coberta existent al Carrer Poliesportiu, situada al terme municipal de La Granja d'Escarp, on es volen col·locar els diferents mòduls fotovoltaics segons els plànols del projecte (plaques més estructura), i tenint en compte la inspecció visual i l'estat de la zona prevista, exceptuant vicis ocults no percebuts en una inspecció visual, manca de manteniment i/o errors de disseny, certifico que la instal·lació de plaques és admissible per la capacitat portant de l'estructura de la coberta existent.

I perquè així consti, firma el present document a Lleida, a 15 de gener de 2025

PIQUE
CASTELLO
JORDI
JOSEP -
43718282C

Firmado
digitalmente por
PIQUE CASTELLO
JORDI JOSEP -
43718282C
Fecha: 2025.01.15
13:14:00 +01'00'

Jordi Josep Piqué i Castelló
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat nº 17102

Plaça Sant Joan, 23 3/A
25007 LLEIDA
pique@dpenginyeria.com

Jordi Josep Piqué i Castelló, Enginyer Tècnic Industrial, número de col·legiat 17.102 del Il·lustre Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida (CETILL) i amb domicili professional a la plaça Sant Joan, número 23 3/A de Lleida,

CERTIFICA

Que la coberta existent a la Plaça Major 2, situada al terme municipal de La Granja d'Escarp, on es volen col·locar els diferents mòduls fotovoltaics segons els plànols del projecte (plaques més estructura), i tenint en compte la inspecció visual i l'estat de la zona prevista, exceptuant vicis ocults no percebuts en una inspecció visual, manca de manteniment i/o errors de disseny, certifico que la instal·lació de plaques és admissible per la capacitat portant de l'estructura de la coberta existent.

I perquè així consti, firma el present document a Lleida, a 15 de gener de 2025

PIQUE
CASTELLO
JORDI
JOSEP -
43718282C

Firmado
digitalmente por
PIQUE CASTELLO
JORDI JOSEP -
43718282C
Fecha:
2025.01.15[®]
13:11:52 +01'00'

Jordi Josep Piqué i Castelló
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat nº 17102

Plaça Sant Joan, 23 3/A
25007 LLEIDA
pique@dpenginyeria.com

Jordi Josep Piqué i Castelló, Enginyer Tècnic Industrial, número de col·legiat 17.102 del Il·lustre Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida (CETILL) i amb domicili professional a la plaça Sant Joan, número 23 3/A de Lleida,

CERTIFICA

Que la coberta existent a l'Avinguda del Segre 6, situada al terme municipal de La Granja d'Escarp, on es volen col·locar els diferents mòduls fotovoltaics segons els plànols del projecte (plaques més estructura), i tenint en compte la inspecció visual i l'estat de la zona prevista, exceptuant vicis ocults no percebuts en una inspecció visual, manca de manteniment i/o errors de disseny, certifico que la instal·lació de plaques és admissible per la capacitat portant de l'estructura de la coberta existent.

I perquè així consti, firma el present document a Lleida, a 15 de gener de 2025

**PIQUE
CASTELLO
JORDI
JOSEP -
43718282C**

Firmado
digitalmente por
PIQUE CASTELLO
JORDI JOSEP -
43718282C
Fecha: 2025.01.15
13:13:25 +01'00'

Jordi Josep Piqué i Castelló
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat nº 17102

Plaça Sant Joan, 23 3/A
25007 LLEIDA
pique@dpenginyeria.com

Jordi Josep Piqué i Castelló, Enginyer Tècnic Industrial, número de col·legiat 17.102 del Il·lustre Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida (CETILL) i amb domicili professional a la plaça Sant Joan, número 23 3/A de Lleida,

CERTIFICA

Que la coberta existent al Carrer Barcelona 19, situada al terme municipal de La Granja d'Escarp, on es volen col·locar els diferents mòduls fotovoltaics segons els plànols del projecte (plaques més estructura), i tenint en compte la inspecció visual i l'estat de la zona prevista, exceptuant vicis ocults no percebuts en una inspecció visual, manca de manteniment i/o errors de disseny, certifico que la instal·lació de plaques és admissible per la capacitat portant de l'estructura de la coberta existent.

I perquè així consti, firma el present document a Lleida, a 15 de gener de 2025

**PIQUE
CASTELLO
JORDI
JOSEP -
43718282C**

Firmado
digitalmente por
PIQUE CASTELLO
JORDI JOSEP -
43718282C
Fecha: 2025.01.15
13:15:46 +01'00'

Jordi Josep Piqué i Castelló
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat nº 17102

L'Enginyer Tècnic Industrial, col·legiat numero 17.102-L, Sr. Jordi Josep Piqué Castelló, amb domicili social a la Plaça Sant Joan, 23 3er A, 25007 de Lleida fa constar que, ASSUMEIX LA DIRECCIÓ FACULTATIVA de les obres de:

ACTUACIONS INSTAL·LACIONS SOLARS FOTOVOLTAIQUES A LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA) MESURA 2

Punts de subministrament a nom del Ajuntament de La Granja d'Escarp amb numero de *N.I.F. P-2513100D* i domicili a la Plaça Major 3 º, 25185 La Granja d'Escarp (Lleida).

Les obres estaran situades als següents emplaçaments, i als efectes de les Ordenances Municipals vigents.

Edifici	Nom	Direcció complerta
1	Ajuntament	Plaça Major 2, 25185 La Granja d'Escarp
2	Escola Sant Jaume	Carrer Barcelona 19, 25185 La Granja d'Escarp
3	Centre Cívic	Avinguda del Segre 6, 25185 La Granja d'Escarp
4	Local Social	Plaça Nova 3, 25185 La Granja d'Escarp
5	Poliesportiu	Carrer Poliesportiu, 25185 La Granja d'Escarp

Lleida, gener de 2025

**PIQUE
CASTELLO**

**JORDI JOSEP
- 43718282C**

Firmado digitalmente
por PIQUE CASTELLO
JORDI JOSEP -
43718282C
Fecha: 2025.01.15
13:26:07 +01'00'

L'Enginyer Tècnic Industrial

Il·lustríssim. Sr. Alcalde de La Granja d'Escarp

L'inici de l'obra es comunicarà per la propietat o pel constructor a l'Enginyer signatari, per escrit i amb acusament de rebut i, en cas contrari, aquestos últims incorreran en la responsabilitat corresponent.

Assabentats i conformes
(signat i segell de la propietat i/o constructor)