



**Ajuntament
de Navarcles**



CONSELL COMARCAL DEL BAGES



Agència Comarcal
de l'Energia del Bages

Amb la col·laboració de:



**Diputació
Barcelona**

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 98,4 KWP PER AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A NAVARCLES

EMPLAÇAMENT: ESCOLA CATALUNYA

08270 NAVARCLES, BARCELONA

GENER 2023

**es
itec**
enginyeria
instal·ladora
energia

DADES DEL PROJECTE

DESCRIPCIÓ: Projecte bàsic per la implementació d'una instal·lació solar fotovoltaica de 98,4 kWp per autoconsum col·lectiu amb compensació d'excedents a Navarcles

EMPLAÇAMENT: ESCOLA CATALUNYA

DADES DEL CLIENT

NOM: Ajuntament de Navarcles

CIF: P0813900H

ADREÇA: Plaça de la Vila, 1, 08270 Navarcles, Barcelona

AUTOR DEL PROJECTE

NOM: Raimon Renau Permanyer

COL·LEGIAT: Col. No: 12.676

EMPRESA: ESITEC ENERGIA S.L.

NIF: B-66067117

DIRECCIÓ: C/ París 207, 5^e 1^a
08008 Barcelona (Barcelona)

ÍNDEX DOCUMENTS

DOCUMENT 1 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

DOCUMENT 2 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT 3 PLÀNOLS

DOCUMENT 4 PRESSUPOST

DOCUMENT 5 ANNEXES

DOCUMENT 1 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 98,4 KWP
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A NAVARCLES

INDEX MEMÒRIA DESCRIPTIVA

DOCUMENT 1 MEMÒRIA DESCRIPTIVA	5
1 ASPECTES GENERALS	2
1.1 ANTECEDENTS	2
1.2 OBJECTE I ABAST	2
1.3 TITULAR I ADREÇA DE LA INSTAL·LACIÓ	2
1.4 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA INSTAL·LACIÓ	3
1.5 RESUM DEL PROJECTE AMB ELS PRINCIPALS INDICADORS	4
1.6 MARC LEGAL	5
1.7 CODI CPV I CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA	6
2 MEMÒRIA DESCRIPTIVA	8
2.1 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	8
2.2 MÒDULS FOTOVOLTAICS	8
2.3 INVERSOR/S	9
2.4 ESTRUCTURA DE SUPORT	10
2.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	12
2.6 EQUIPS DE MESURA I PROTECCIONS	13
2.6.1 UBICACIÓ EQUIPS ELÈCTRICS	13
2.7 POSADA A TERRA	14
2.8 CONNEXIÓ A XARXA	14
2.9 SISTEMA DE CONTROL I MONITORITZACIÓ	15
2.10 ALTRES ELEMENTS DE SEGURETAT I ACCÉS A LA COBERTA	16
3 BASES DE DISSENY I CÀLCUL	18
3.1 DADES DE CÀLCUL I PRODUCCIÓ HORÀRIA I MENSUAL	18
3.2 CÀLCUL DE PÈRDUES	19
3.3 DADES DE CONSUM HORARI I MENSUAL DE L'/DELS EQUIPAMENT/S AUTOCONSUMIDOR/S	20
3.4 JUSTIFICACIÓ CÀLCULS ELÈCTRICS	21
3.4.1 CAIGUDA DE TENSÍO	21
3.4.2 INTENSITAT ADMISSIBLE	22
3.5 JUSTIFICACIÓ CÀLCULS ESTRUCTURALS	23
4 MEMÒRIA TÈCNICA	24
4.1 ESTUDI ENERGÈTIC	24
4.1.1 EQUIPAMENT 1. ESCOLA EDIFICI VERD	27
4.1.2 EQUIPAMENT 2. ESCOLA EDIFICI VERMELL	28
4.1.3 EQUIPAMENT 3. ESCOLA BRESSOL	29
4.1.4 EQUIPAMENT 4. LOCAL BRIGADA	30
4.1.5 EQUIPAMENT 5. PAVELLÓ	31
4.1.6 EQUIPAMENT 6. PISCINA	32
4.2 CÀLCULS ELÈCTRICS	33
4.3 JUSTIFICACIÓ DE LA CAPACITAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI	34
4.4 GESTIÓ DE RESIDUS	36
4.5 AFECTACIÓ A ESPAIS D'INTERÈS NATURAL	36
5 ANÀLISIS ECONÒMIC	37
6 REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE LA INSTAL·LACIÓ	39
7 TERMINI D'EXECUCIÓ I PLA D'EXECUCIÓ DE L'OBRA	40

1 ASPECTES GENERALS

1.1 ANTECEDENTS

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

1.2 OBJECTE I ABAST

L'objecte del projecte executiu és la redacció de les accions a realitzar per tal de implementar una instal·lació solar fotovoltaica a la coberta de l'edifici. Definició constructiva dels elements necessaris per implementar la instal·lació i descripció de totes les unitats d'obra, la seva execució i valoració amb els plànols corresponents. La instal·lació s'acollirà a una modalitat d'autoconsum col·lectiu amb compensació d'excedents. Els equipaments que participen a la modalitat d'autoconsum col·lectiu són:

- Equipament 1: Escola Catalunya - Edifici Verd
- Equipament 2: Escola Catalunya - Edifici Vermell
- Equipament 3: Escola Bressol Municipal Tinet
- Equipament 4: Local Brigada
- Equipament 5: Pavelló Municipal
- Equipament 6: Piscina Coberta

1.3 TITULAR I ADREÇA DE LA INSTAL·LACIÓ

El titular de la instal·lació és l'Ajuntament de Navarcles. Es farà a la coberta de la pista de l'Escola Catalunya de Navarcles, la qual està situada a l'Avinguda Piscines i Esports, 30, 08270 Navarcles, Barcelona.



Figura 1. Situació de l'equipament.

1.4 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA INSTAL·LACIÓ

El projecte preveu la instal·lació d'un camp fotovoltaic a la coberta de la pista de l'Escola Catalunya ubicada a l'Avinguda Piscines i Esports, 30, 08270 Navarcles, Barcelona, amb un règim d'autoconsum col·lectiu amb excedents acollit a compensació. La pista disposa d'una coberta de panells de xapa a una aigua. Al ser una instal·lació col·lectiva i a màxims de producció possible, es projecta cobrir tota la coberta. La orientació serà sud-oest. La coberta té una alçada de 9m i una pendent de 5°. Actualment, no disposa d'un accés fixe, no hi ha presència de parallamps.

La instal·lació fotovoltaica presenta una potència nominal de 80 kW, composta per 240 mòduls fotovoltaics de 410 Wp amb una potència total pic de 98,4 kWp. S'acollirà a un règim d'autoconsum col·lectiu amb excedents i acollit a compensació segons RD 244/2019 pel qual es regulen totes les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament amb autoconsum. D'altra banda també s'acollirà segons RD 1699/2011 del 18 de Novembre pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

La present memòria descriu la instal·lació fotovoltaica des del camp generador fins al punt de connexió amb la xarxa interior de Baixa Tensió. La instal·lació consta de dos inversors de potència nominal de sortida de 40 kW. Els mòduls s'instal·laran a la mateixa coberta amb una inclinació de 5° i un sistema d'estructura amb inclinació paral·lel a la coberta (estructura coplanar). Es considera la separació pertinent entre ells per a dur a terme el manteniment.

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

Es disposarà d'una caixa de proteccions amb els següents elements: descarregadors de sobretensions tipus II per l'entrada d'inversor, seccionadors manuals de càrrega i fusibles de protecció per cada string. A la banda de corrent altern i just abans del punt de connexió es disposarà d'un interruptor magnetotèrmic i un diferencial que protegiran la derivació individual de la instal·lació. S'allotjaran en una caixa exclusiva i de dimensions adequades.

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

Superfície coberta considerada	468 m ²
Referència Cadastral	9332602DG0293S0001ZZ
Any de construcció	2017
Coordenades geogràfiques de la instal·lació	41° 45' 13,87" N, 1° 54' 31,77" E
Alçada respecte el mar	274 m.s.n.m

Subministrament elèctric:

Titular	Ajuntament de Navarcles
NIF	P0813900H
Tensió	400V
CUPS 1 - Escola Verd*	ES0031405763446001HW0F
CUPS 2 - Escola Vermell	ES0031405763758001JF0F
CUPS 3 - Escola Bressol	ES0031408277843001GH0F
CUPS 4 - Brigada	ES0031405763852001YY0F
CUPS 5 - Pavelló 2	ES0031408529704001ER0F
CUPS 6 - Piscina	ES0031405763444001TA0F

Potència contractada	-
Tarifa	3.0TD

(*) CUPS de l'equipament on penjarà l'autoconsum.

Classificació i qualificació del sòl segons mapa urbanístic de Catalunya:

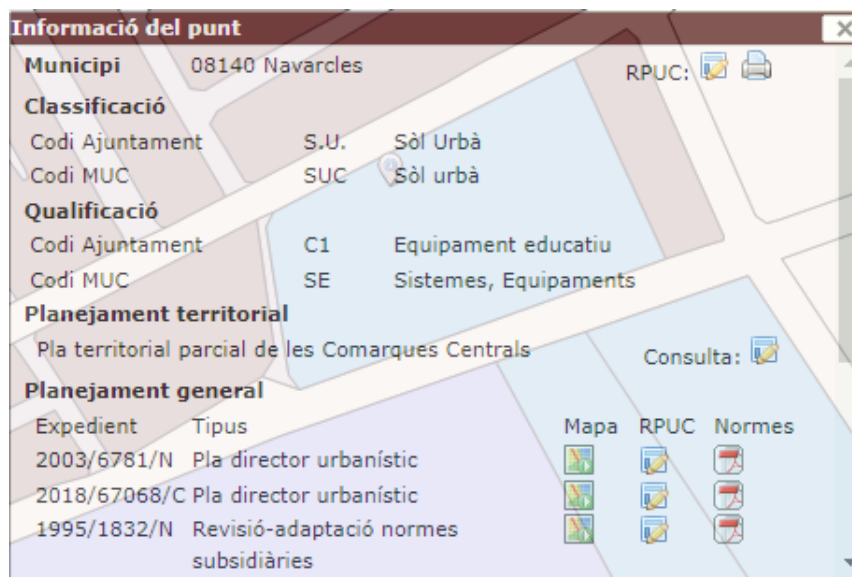


Figura 2. Dades i informació urbanística de l'equipament.

1.5 RESUM DEL PROJECTE AMB ELS PRINCIPALS INDICADORS

Tot seguit s'aporta un resum executiu de la instal·lació fotovoltaica:

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS I COMPENSACIÓ	
Nom que identifica la instal·lació	Pista esportiva Escola Catalunya
CAMP FOTOVOLTAIC	
Orientació (graus azimuth)	63°
Inclinació (graus)	5 °
Número total de mòduls	240
Tipus de tecnologia	Monocrystal·lí Half cell
Potència FV instal·lada	98,4 kWp
Superfície de captació	468 m ²
Pes sobre coberta (mòduls + estructura)	11,78 kg/m ²
INVERSORS	
Número d'inversors	2 (40 kW)
Potència nominal de sortida	80 kWn
Tensió i freqüència de sortida	400 V / 50 Hz
Configuració strings	8 strings de 20 mòduls (4 MPPT) 8 strings de 20 mòduls (4 MPPT)
INTERCONNEIXIÓ AMB XARXA	
Punt interconnexió	Connexió a nova TMF10 a instal·lar
Tipus d'interconnexió	BT, trifàsica a 400 V

Tipologia de comptador	Bidireccional
DADES GENERACIÓ	
Estimació energia generada	131,72 MWh/any
kWh/kWp/any	1.339

AUTOCONSUM COL·LECTIU	
COEFICIENTS DINÀMICS DE REPARTIMENT	
ES0031405763446001HW0F	5%
ES0031405763758001JF0F	1%
ES0031408277843001GH0F	2%
ES0031405763852001YY0F	1%
ES0031408529704001ER0F	38%
ES0031405763444001TA0F	53%
CARACTERÍSTIQUES I RESULTATS ANUALS	
Demanda total	609.710,68 kWh
Energia autoconsumida	117.536 kWh
Autoconsum vers demanda	19,3%
Consum de xarxa	492.175 kWh
Producció fotovoltaica	131.767,04 kWh
Autoconsum vers la producció	89,2%
Excedents	14.231 kWh
Excedents vers producció	10.8%
Estalvi de CO ₂	30.411,77 kgCO ₂
Retorn de la inversió	3,7 anys

1.6 MARC LEGAL

- **Real Decret 244/2021**, del 21 de desembre, per el qual s'aproven mesures urgents en l'àmbit energètic per el foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables.
- **Real Decret-Llei 23/2020**, de 23 de juny, per el qual s'aproven mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per la reactivació econòmica.
- **Reial Decret 1183/2020**, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- **Reial decret 244/2019**, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 413/2014**, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- **Reial Decret Llei 15/2018**, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

- **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. (BOE núm. 295 publicat el 08/12/2011)
- **Reial Decret 1955/2000**, de l'1 de desembre de 2000, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- **Reial decret 842/2002**, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el **Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT)** i les seves posteriors modificacions.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctrica.
- **Reial decret 314/2006**, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi tècnic de l'edificació i les seves posteriors modificacions.
- Document Bàsic de Seguretat Estructural -Accions en l'edificació (DB-SE-AE).
- Document Bàsic de Seguretat d'Us (DB-SUA).
- Document Bàsic de Seguretat contra Incendis (DB-SI).
- **Reial Decret 1627/1997**, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- **Reial decret 486/1997**, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- **Reial Decret llei 18/2022**, de 18 d'octubre, pel qual s'aproven mesures de reforç de la protecció dels consumidors d'energia i de contribució a la reducció del consum de gas natural en aplicació del "Pla + seguretat per a la teva energia (+SE)", així com mesures en matèria de retribucions del personal al servei del sector públic i de protecció de les persones treballadores agràries eventuais afectades per la sequera.
- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre, del sector elèctric (i modificacions posteriors)
- Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en projectes d'obres.
- Normes Tècniques Particulars d'ENDESA per a instal·lacions de generació elèctrica.

1.7 CODI CPV I CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

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

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

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

Grup i subgrup Categoria segons RD 773/2015

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

Codi CPV

Tipus	CPV	Descripció
Divisió	09000000-3	Derivats del petroli, combustibles, electricitat i altres fonts d'energia
Grup	09300000-2	Electricitat, calefacció, energies solar i nuclear
Classe	09330000-1	Energia solar
Categoria	09332000-5 45261215	Instal·lació solar Revestiment de cobertes amb plaques solars

2 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

2.1 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

La solució adoptada passa per una instal·lació solar fotovoltaica de potència nominal de 80 kW, composta per 240 mòduls fotovoltaics de 410 Wp amb una potència total pic de 98,4 kWp. S'acollirà a un règim d'autoconsum col·lectiu amb excedents i acollit a compensació.

Els mòduls s'instal·laran a la mateixa coberta amb una inclinació de 5 ° i un sistema d'estructura amb inclinació paral·lel a la mateixa. Es considera la separació pertinent entre ells per a dur a terme el manteniment. S'identifica com a zona més òptima tenint en compte condicionants com ombres a la coberta, espai disponible i orientació, la coberta orientada cap al sud-oest. Per tant, la orientació serà oest inclinada cap a sud. La coberta té una alçada de 9m i una pendent de 5°. Actualment, no disposa d'un accés fixe ni de línia de vida. No hi ha presència de parallamps.

Es preveu realitzar una nova escomesa per a la realització de la instal·lació fotovoltaica. Aprofitant l'obra civil d'aquesta, s'instal·laran els inversors, la nova TMF i les caixes de protecció al mateix espai, separats per armaris de protecció. La ubicació es preveu al límit de la parcel·la i de cara al carrer, al costat d'una de les columnes vèrtex de la coberta on es realitza la instal·lació.



Figura 3. Ubicació on es preveu la nova escomesa i la instal·lació dels elements elèctrics..

2.2 MÒDULS FOTOVOLTAICS

La instal·lació fotovoltaica d'aquest escenari s'ha dissenyat amb mòduls monocristal·lins de 108 (6x18) mitges cel·les. Tots els mòduls disposaran de certificats i estran fabricats d'acord al sistema internacional d'administració de qualitat i ambient.

El camp fotovoltaic projectat estarà sobre la cara sud d'una coberta de panells de xapa a una aigua i estarà compost per mòduls de 410 Wp amb una potència fotovoltaica instal·lada de 98,4 kWp. S'utilitzarà una orientació azimutal de 63° per tal d'obtenir la màxima producció energètica i una inclinació respecte la normal de 5 °. La disposició de la instal·lació fotovoltaica sobre coberta es pot veure al document 3 de plànols.

Com la configuració dels mòduls es farà coplanar a la coberta no s'ha de preveure una distància mínima entre files de mòduls per tal de garantir que no hi hagi ombres entre ells que redueixi el rendiment global del camp.

A continuació, es mostren les característiques dels mòduls fotovoltaics emprats en el projecte.

Característiques dels mòduls fotovoltaics	
Potència pic	410 Wp
Tensió màxima de potència	31,45 V
Intensitat màxima potència Imp	13,04 A
Tensió circuit obert Voc	37,32 V
Intensitat Curtcircuit Isc	13,95 A
Tolerància de potència	0/+5 W
Nombre de cel·les	108 (6x18)
Material	Monocristal·lí
Longitud	1722 mm
Amplada	1134 mm
Espessor	30 mm
Pes	21,5 kg



Figura 4. Distribució del camp fotovoltaic.

2.3 INVERSOR/S

La instal·lació s'ha dissenyat amb dos inversors de potència de sortida de 40 kW.

Tot seguit es mostren les principals característiques estàndards d'un model de referència d'inversor amb aquesta potència de sortida. En aquest cas, el model escollit es tracta del inversor de la marca Huawei i model SUN2000-40KTL-M3-480V.

Dades d'entrada (40 kW)	
Màxim corrent d'entrada	26 A
Número de seguidors MPPT	4
Tensió MPP mínima	200 V
Tensió MPP màxima	1000 V
Número d'entrades CC	2 x MPPT

Dades de sortida	
Potència nominal de sortida CA	40 kW
Màxima corrent de sortida	63,8 A
Altura	640 mm
Amplada	530 mm
Profunditat	270 mm
Pes	43 kg

Inversor 1 40 kW

MPPT 1	2 strings de 15 mòduls	MPPT 3	2 strings de 15 mòduls
MPPT 2	2 strings de 15 mòduls	MPPT 4	2 strings de 15 mòduls

Inversor 2 40 kW

MPPT 1	2 strings de 15 mòduls	MPPT 3	2 strings de 15 mòduls
MPPT 2	2 strings de 15 mòduls	MPPT 4	2 strings de 15 mòduls

Cada inversor realitza el seguiment del punt de màxima potència (MPPT) en el rang de tensions indicat a la taula. L'inversor disposa de quatre seguidors del punt de màxima potència amb dues àrees d'entrada diferenciades .

2.4 ESTRUCTURA DE SUPORT

Es planteja l'ús de sistemes de muntatge autoportants i de baixes inclinacions aptes per a cobertes inclinades. Existeix un disseny estandarditzat en el mercat que es correspon a aquest sistema.

Els mòduls aniran fixats a una estructura mitjançant perfils metàl·lics d'alumini, que estarà subjectada de manera coplanar ala coberta d'actuació. Es planteja un sistema per fixar el camp fotovoltaic serà el sistema senzill i ràpid que utilitza unions mitjançant sistema propi, fet que facilita una segura fixació pel muntatge del camp fotovoltaic.

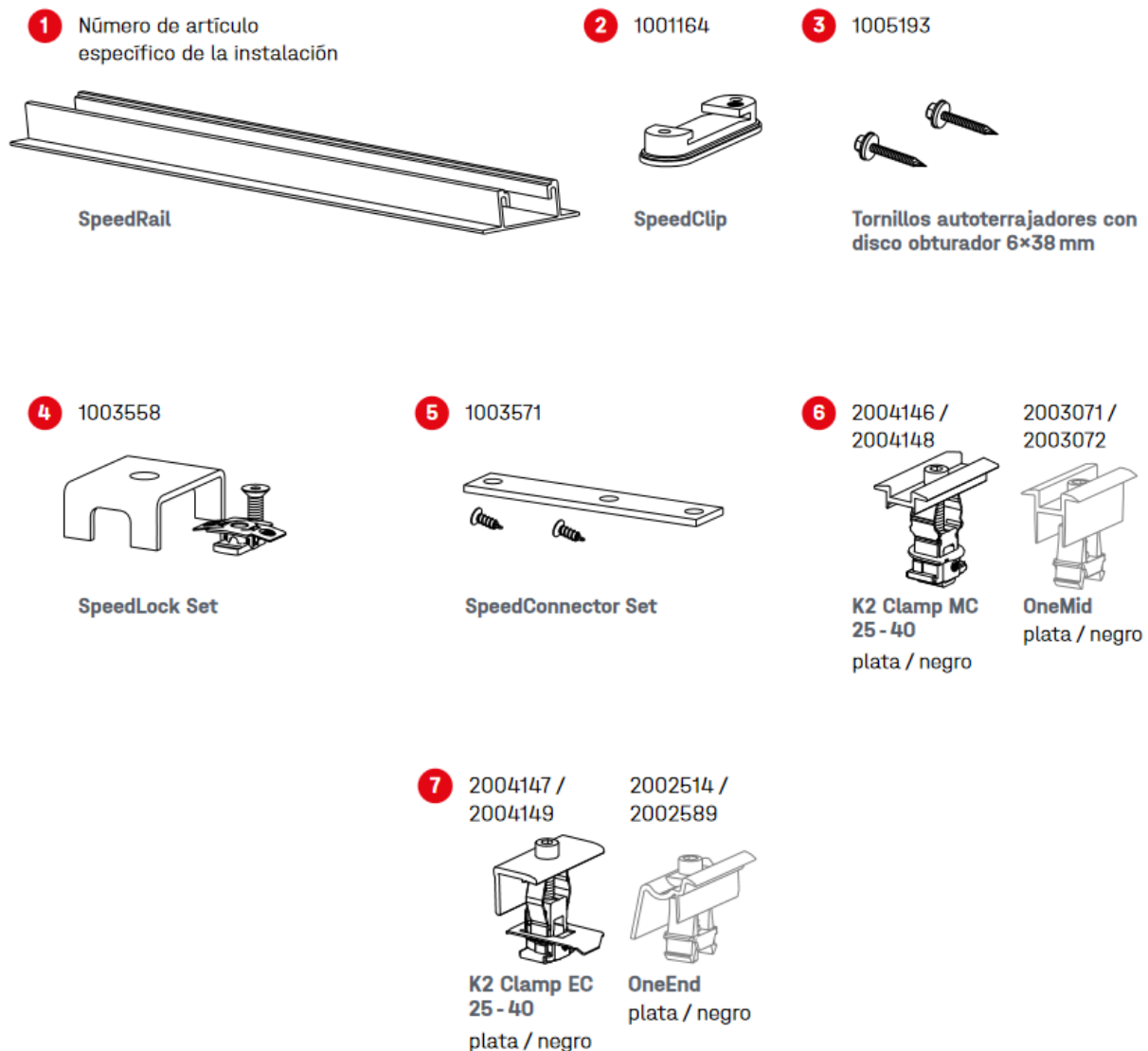
L'estructura actual de la coberta de l'edifici on es realitza la instal·lació haurà de suportar un sobrepès d'una càrrega neta de **11,78 kg/m²** (tenint en compte estructura i panells) per la superfície de la coberta estudiada. L'estructura complirà amb totes les normatives i certificacions reglamentaries així com amb la Seguretat Estructural - Accions en l'edificació (CTE DB-SE-AE).

Per aquest estudi s'ha tingut en compte diverses configuracions de càrregues com les que es mostren a continuació.

- Estructura estàtica del camp fotovoltaic amb els contrapesos inclosos
- Mòduls fotovoltaics
- Càrrega de Neu
- Càrrega de Vent
- Càrrega d'ús (Manteniment)

Els principals components de l'estructura estàtica es detallen a continuació.

ELEMENT	QUANTITAT	PES
SpeedClip	1.331	39,9 kg
Thread-forming metal screw 6.0×38	2.662	18,6 kg
OneMid Set 30-42	400	31,6 kg
OneEnd Set 30-42	160	13,9 kg
SpeedRail 22; 4.40 m	144	407,4 kg
SpeedRail SpeedConnector Set	64	3,1 kg
SpeedLock 22 Set	80	4,0 kg
TOTAL	-	518,6 kg



Els càlculs i anàlisi estructural realitzat per l'estructura es troben a l'annex 3 de la present memòria.

2.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons el que s'especifica a les instruccions del reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT). La secció està dissenyada per a les condicions i la intensitat específiques de cadascuna de les dues parts de la instal·lació (la de CC i la de CA), i sempre sota el criteri de que la màxima caiguda de tensió sigui menor d'un 1'5% en ambdues.

Cal definir dos tipus de cablejat:

1. Cablejat per el CC.

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

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

2. Cablejat per el CA.

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

Els criteris per calcular la secció del cableja han estat:

- Caiguda màxima de tensió admissible: Caiguda de tensió CC i CA menor a 1'5% en condicions Standard (25°C-1000 W/m²).
- Intensitat màxima admissible pel cable en servei permanent segons defineix el REBT per cada tipus de conductor i de canalització. Segons la ITC-BT-40, els cables han estat dimensionats per una intensitat no inferior a 125% de la màxima intensitat generada pel camp fotovoltaic.

El recorregut s'ha projectat de forma que minimitzi les distàncies per evitar pèrdues per caigudes de tensió.

A continuació, es defineixen les característiques i extensions necessàries de conductors per a realitzar el cablejat de la instal·lació per a cada un dels trams definits:

Tram 1. Cablejat entre els mòduls fotovoltaïcs fins a les entrades MPPT dels inversors, passant per la caixa de proteccions de CC. Els conductors que connectaran els *strings* dels mòduls fotovoltaïcs fins l'entrada del MPPT son específics per instal·lacions solars. Presenten una secció de **6 mm²**, el color negre farà referència al pol negatiu i el color vermell al pol positiu. Es disposarà de connectors tipus multicontact MC per a la connexió entre els conductors i mòduls. Els cables aniran per canal de PVC recolzada directament sobre la coberta, baixaran per la columna vertical més pròxima i aniran soterrats fins a l'armari on es vol instal·lar la nova escomesa.

Tram 2. Cablejat de sortida de de l'inversor fins a la caixa de proteccions CA. Els cables a instal·lar en el tram de l'inversor fins el quadre de protecció en corrent altern serà cable amb designació RVZ1-K (AS) 0,6/1 KV, **4 x 50 mm²** + 50 T de secció per l'inversor de 40 kW. Sortiran de l'inversor i aniran per safata recolzada la caixa de proteccions instal·lada al mateix armari.

Tram 3. Cablejat de la sortida de la caixa de proteccions CA fins a la TMF de generació de la instal·lació. Els cables a instal·lar en aquest tram seran amb designació RVZ1-K (AS) 0,6/1 KV, **4 x 120 mm²** + 120 T de secció. Sortiran de la caixa de protecció CA i es connectarà a la nova TMF instal·lada al mateix armari.

Els càlculs específics tan pel costat de corrent continu com corrent altern, queden plasmats a l'apartat 4.2 de la present memòria.

2.6 EQUIPS DE MESURA I PROTECCIONS

- Caixa de connexió i protecció de CC

La caixa de protecció en CC inclou proteccions per a sobretensions i sobreintensitats. Es disposarà d'una caixa per agrupar tots els *strings* que conformen el camp fotovoltaic. A cadascuna de les entrades MPPT dels inversors es connectaran 2 *strings*. Els *strings* seran de 15 mòduls.

Cada entrada MPPT dels inversors seleccionat funcionarà amb 2 entrades de corrent continu, és a dir un màxim de 2 *strings*. Serà necessària una caixa de protecció. Tindrà un grau de protecció IP65 i contindrà les següents característiques:

- Fusibles per a protegir el pol positiu i negatiu de cada string. Els fusibles seran de 16 A, valor suficient per a suportar els corrents de curtcircuit de cada sèrie, unipolars i disposaran de porta fusibles.
- Un seccionador en càrrega, per poder seccionar cada sub-camp. Aquest seccionador està específicament dissenyat per a evitar l'arc elèctric en corrent continu. El tancament es realitza en mil·lèsimes de segon, pel que s'evita la possibilitat de produir-se un arc elèctric.
- Un descarregador de sobretensions de classe II de 40 kA i 1.000 V.
- Cada caixa es configura segons el nombre de MPPT que utilitza l'inversor i el nombre de strings (8/inv.).

- Caixes de connexió i protecció CA

A la sortida de l'inversor caldrà disposar d'una caixa de connexió i protecció amb els elements necessaris per a protegir el costat de corrent altern. Aquesta s'ubicarà al nou armari TMF a construir (al costat de la TMF existent) i es connectarà posteriorment a la TMF per a connectar-se a l'embarrat del quadre elèctric general. Serà necessària una caixa de protecció: que protegeixi les dos línies del inversor i la línia resultant que es connecta la nova TMF.

La caixa de proteccions per la part dels inversors contindrà:

- Inversor 40 kW: Interruptor automàtic magnetotèrmic trifàsic 3P a la sortida de l'inversor de 80 A amb un poder de tall mínim de 6 kA.
- Descarregador de sobretensions classe II.

La caixa de proteccions per la part del QEG contindrà:

- Interruptor automàtic magnetotèrmic trifàsic 4P per a la línia d'evacuació que serveix a l'inversor de 160 A amb un poder de tall mínim de 10 kA.
- Interruptor automàtic diferencial per a la instal·lació, amb l'objectiu de protegir les persones de les derivacions causades per fallides d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels aparells. La protecció es realitzarà amb un interruptor diferencial toroidal, de classe A, calibrat a una sensibilitat 30 mA i de 40 A.
- Descarregador sobretensions classe II.

Els càlculs específics tan pel costat de corrent continu com corrent altern, queden plasmats a l'apartat 4.2 de la present memòria.

2.6.1 UBICACIÓ EQUIPS ELÈCTRICS

Es preveu realitzar una nova escomesa per a la realització de la instal·lació fotovoltaica. Aprofitant l'obra civil d'aquesta, s'instal·laran els inversors, la nova TMF i les caixes de protecció al mateix espai, separats per armaris de protecció. La ubicació es preveu al límit de la parcel·la i de cara al carrer, al costat d'una de les columnes vèrtex de la coberta on es realitza la instal·lació.



Figura 5. Situació de l'armari o sala tècnica on instal·lar els inversors i la nova TMF.

2.7 POSADA A TERRA

Les masses dels panells i l'inversor estaran connectades a la instal·lació a terra, sense modificar les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora.

L'objectiu de la connexió a terra és derivar la tensió que pogués arribar a les masses de la instal·lació (marcs dels mòduls, estructura, etc...) a terra, aconseguint d'aquesta forma una tensió quasi 0. D'aquesta manera, s'aconsegueix disminuir el risc d'accident a les persones i/o averies en els equips electrònics. Aquestes mesures consisteixen en la posta a terra de les masses i dispositius de tall per derivació de corrent de defecte a terra.

La instal·lació de connexió a terra es realitzarà segons les instruccions ITC BT 018 del Reglament i es connectarà a la xarxa elèctrica ja existent. Per la connexió a la instal·lació ja existent caldrà connectar un conductor de protecció a cada massa dels elements descrits. En el cas dels strings la posta a terra es projecte de 6mm² (corrent continu) i a la part dels inversors i connexió a xarxa de 50 mm² i 120 mm² (corrent altern). Es preveu que el pont seccionador estarà ubicada a sota del quadre general.

2.8 CONNEXIÓ A XARXA

El RD 244/2019, de 5 d'Abril, contempla la possibilitat que las instal·lacions es connectin a xarxa interior del consumidors associats mitjançant línies directes o a través de xarxa de distribució/transport. Es preveu un autoconsum col·lectiu amb excedents acollit a compensació. El mode de connexió que es preveu per tal de crear aquest autoconsum col·lectiu entre els diferents equipaments al voltant de la instal·lació fotovoltaica és la connexió a la LGA existent. S'acollirà al mecanisme de compensació que permetrà compensar els excedents que es generin.

S'haurà de comprovar i verificar amb l'empresa distribuïdora que l'escomesa existent així com la CGP instal·lada són aptes per aguantar la instal·lació fotovoltaica projectada. En cas contrari, la instal·lació haurà de plantejar una nova escomesa per abastir el nou camp fotovoltaic. També s'haurà de sol·licitar un nou punt d'accés (TMF a instal·lar) i legalitzar la instal·lació amb l'empresa distribuïdora.

La tramitació a realitzar prèviament és la de consultar la informació de xarxa a la zona de la instal·lació fotovoltaica a realitzar. La tramitació posterior és la de legalitzar i sol·licitar el nou punt de connexió.

El RD 244/2019 d'autoconsum defineix els equips de mesura que disposaran les instal·lacions segons la modalitat d'autoconsum. En el cas de la instal·lació descrita, s'haurà de disposar d'una TMF fotovoltaica que inclogui un comptador bidireccional d'energia neta així com un seccionador de càrrega i fusibles de protecció.

La configuració de la següent figura representa un autoconsum col·lectiu on la instal·lació generadora s'ubica en un edifici i es connecta a la seva xarxa interior (LGA) d'algun dels consumidors. Els consumidors associats s'ubiquen a les proximitats, complint amb els criteris de distància que estableix el RD244/2019 pels autoconsums a través de xarxa.

Els equips de mesura estaran continguts dins d'una TMF. A partir de les especificacions del Vademècum, aquestes seran del tipus TMF. La distribució dels comptadors serà la que es mostra en el següent esquema:

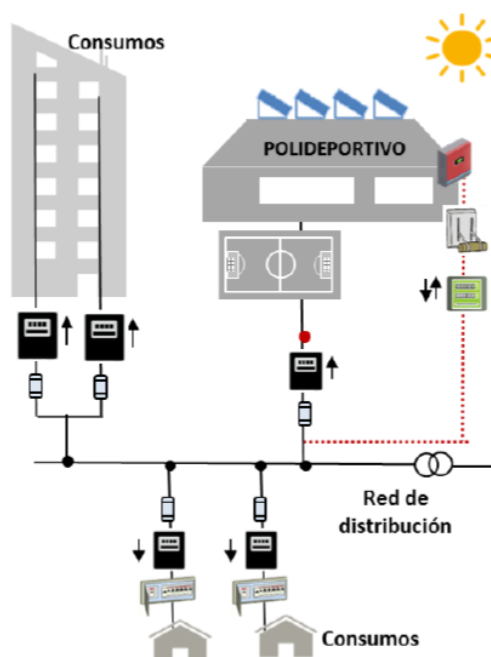


Figura 6. Esquema de connexió dels comptadors Autoconsum Col·lectiu amb compensació. Font: IDAE

2.9 SISTEMA DE CONTROL I MONITORITZACIÓ

El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació es realitzarà a partir del software integrat del propi inversor.

Aquest sistema s'encarrega d'enregistrar i monitoritzar l'energia elèctrica produïda per la planta fotovoltaica així com l'energia que s'aboca a la xarxa, amb les diferents característiques. També inclou dades de:

- Corrent de cadena FV
- Monitorització d'aïllament
- Corrent residual
- Humitat

Aquestes dades es recullen de la informació generada pels diferents sensors i dispositius de la instal·lació. La informació pot ser llegida des de qualsevol computadora (mòbil o ordinador) que disposi de l'aplicació necessària.

Les variables que es precisen controlar a partir del sistema de control són dades meteorològiques i dades de producció del camp fotovoltaic: voltatge de CC a l'entrada dels inversors, voltatge de les fases a la xarxa, potència total de sortida dels inversors, potència reactiva de sortida de l'inversor, producció de l'inversor, valors de tensió

i intensitat de cadascuna de les sèries, producció energètica renovable en termes diaris, mensuals i anuals, consum energètic, emissions CO₂ evitades i estalvi econòmic generat pel propietari de la instal·lació.

L'inversor també serà monitoritzat via portal web de la mateixa marca del subministrador de l'inversor o similar, al qual s'accedeix com via web. El servidor permet processar les dades que envien els inversors de la instal·lació, arxivant-les i mostrant-les automàticament a internet.

El quadre de monitoratge de la instal·lació es col·locarà annex al quadre elèctric a on es farà la connexió a la xarxa interior. S'inclourà un monitor on poder observar les dades al propi equipament així com les aplicacions per a mòbil i ordinador on també es podran llegir les dades.

2.10 ALTRES ELEMENTS DE SEGURETAT I ACCÉS A LA COBERTA

Al ser una coberta nova s'instal·larà tant una escala de gat fixa amb cèrcol perimetral i antivandàlica, com una línia de vida. La línia de vida es col·locarà des de l'accés al camp fotovoltaic i per la part central de la coberta. L'escala de gat es proposa en una de les columnes més apartades i només es podrà utilitzar quan els encarregats de manteniment i operacions ho necessitin.

L'escala haurà de presentar un certificat del fabricant amb el qual s'especifica que compleixen amb tots els requeriments de la normativa vigent.

Per realitzar la instal·lació de les plaques i les tasques de manteniment es preveurà una línia de vida en el carener de la coberta i amb extensió fins a la escala d'accés, garantint així una zona segura pels treballs de manteniment.

Les línies de vida hauran de presentar un certificat del fabricant amb el qual s'especifica que compleixen amb tots els requeriments de la normativa vigent.

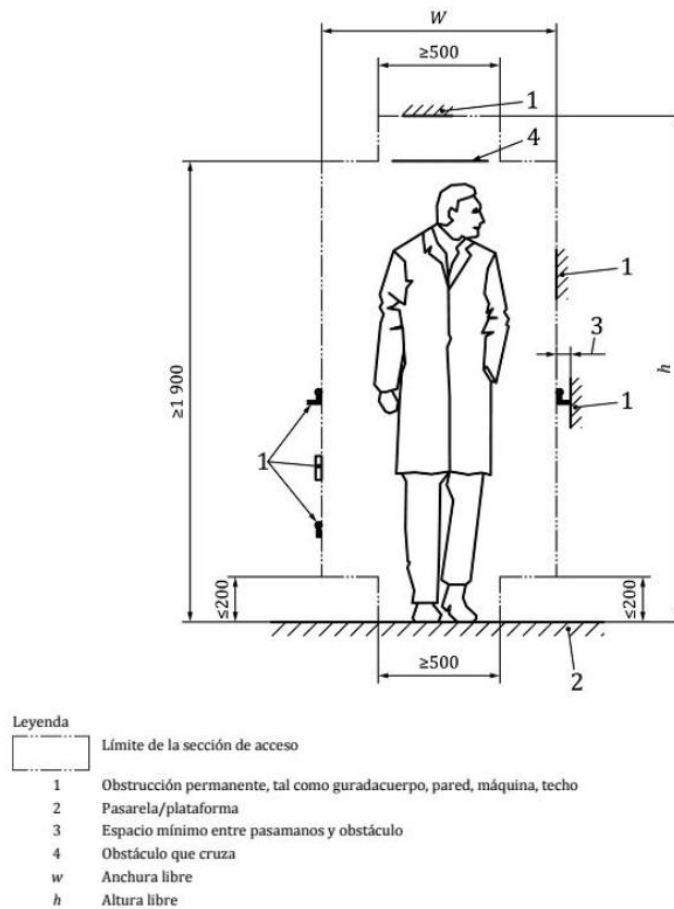
La distribució dels mòduls en la coberta respectarà en tot cas les distàncies necessàries per donar compliment a la normativa de prevenció de riscos laborals. En aplicació del 486/1997 i de la normativa *UNE-EN ISO 14122-2:2017 Seguretat de les màquines: Mitjans d'accés permanent a màquines. Part 2: Plataformes de treball i passarel·les*, s'ha previst les següents distàncies de pas entre els camps fotovoltaics i els demés obstacles de la coberta.

En el cas d'espais de circulació usats amb freqüència en els que pugin passar simultàniament varies persones a la vegada	1 m
En el cas d'espais de circulació usats amb freqüència en els que hagi de passar una persona solament	0,8 m
En el cas d'espais de circulació que s'usin menys de 30 dies a l'any amb un màxim de dues hores	0,6 m

Extret de la norma UNE 14122-2:2017.



Figura 7. Situació proposta on instal·lar l'escala.



NOTA Los obstáculos, por ejemplo las tuberías que cruzan la pasarela, se han omitido.

Figura 8. Distàncies mínimes de seguretat

3 BASES DE DISSENY I CÀLCUL

3.1 DADES DE CÀLCUL I PRODUCCIÓ HORÀRIA I MENSUAL

La producció mensual de la instal·lació es mostra a la taula següent.

Balances and main results

	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 ratio
January	64.7	22.21	6.67	68.9	62.7	5604	5467	0.806
February	83.2	35.92	7.68	87.4	81.8	7310	7147	0.831
March	134.1	48.15	11.21	138.4	132.1	11634	11386	0.836
April	158.6	61.94	13.84	161.0	155.0	13483	13198	0.833
May	193.9	79.12	17.74	194.2	187.7	16091	15753	0.824
June	207.4	82.15	22.11	207.2	200.7	16907	16557	0.812
July	215.7	76.85	24.61	217.0	210.2	17503	17140	0.803
August	189.2	73.91	24.39	191.9	185.5	15507	15183	0.804
September	139.1	53.70	20.53	142.3	136.1	11554	11308	0.808
October	101.3	42.38	17.09	105.5	99.6	8589	8397	0.809
November	65.4	28.19	10.96	68.7	63.1	5540	5405	0.799
December	57.2	21.96	7.26	61.6	55.2	4902	4776	0.788
Year	1609.7	626.47	15.39	1644.2	1569.7	134623	131717	0.814

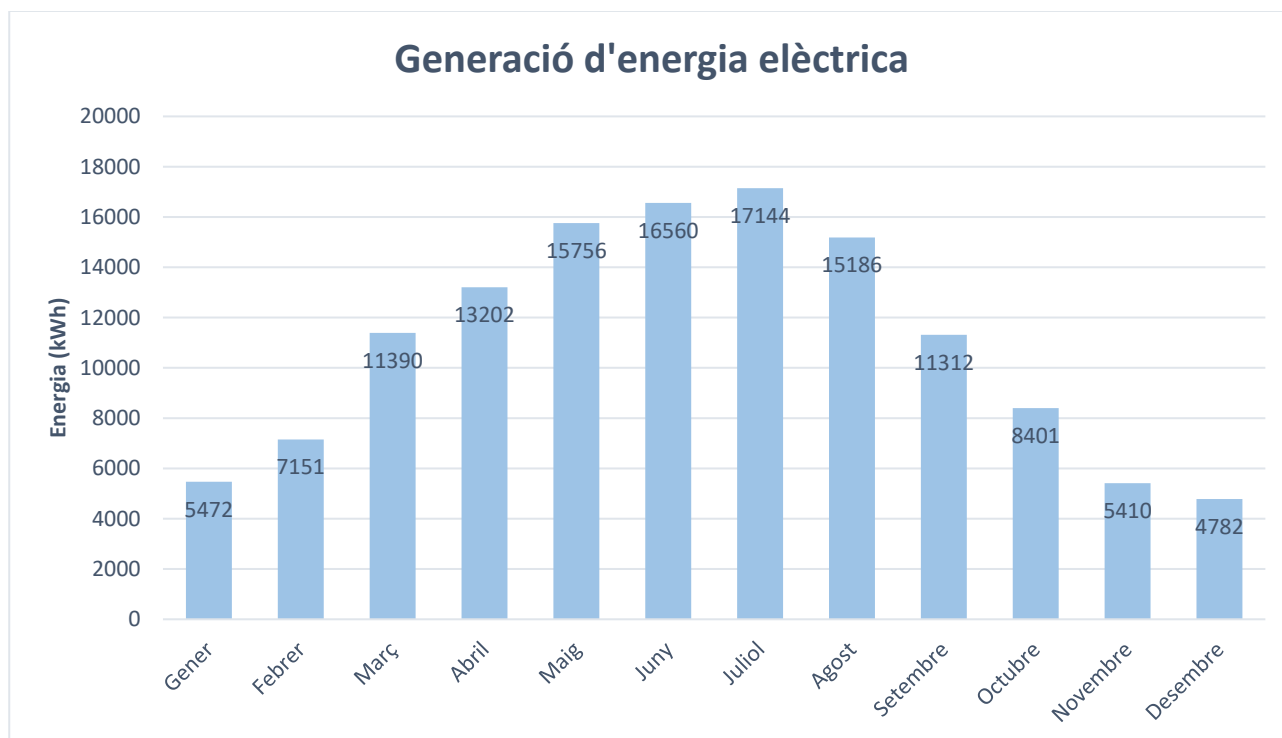


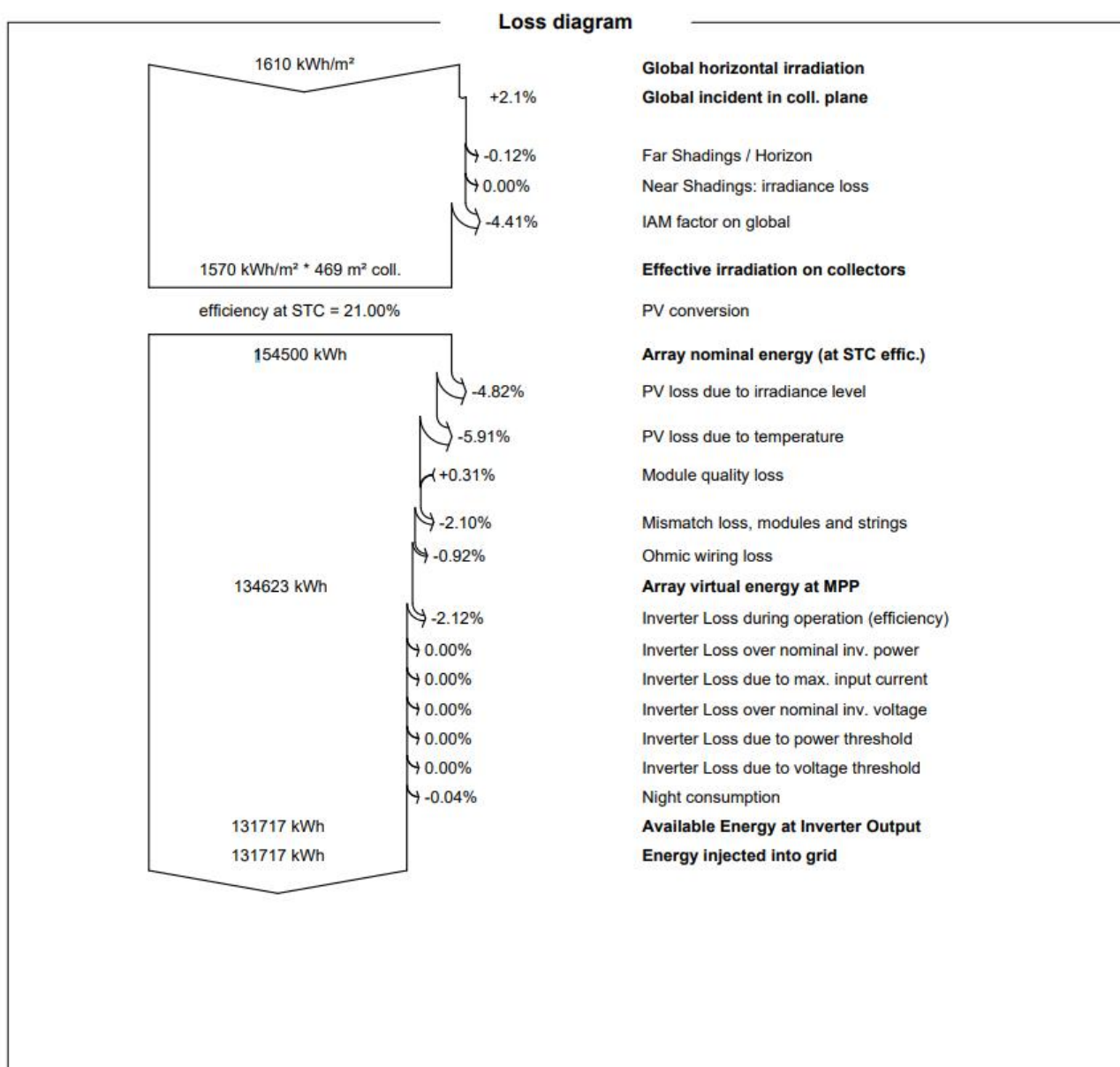
Figura 9. Producció d'energia elèctrica anual.

A continuació s'adjunten les principals dades energètiques extretes amb el software de simulació PVsyst. S'adjunta l'informe complet a l'annex 2.

Energia produïda anual	131,72 MWh
Producció específica	1.339 kWh/kWp
Índex de rendiment	81,41 %
Pèrdues per ombres properes	-4,41 %

3.2 CÀLCUL DE PÈRDUES

El càlcul de pèrdues s'obté a través de la simulació de la instal·lació realitzada amb el software PVsyst. Als annexes 2 es pot veure el resultat complet.



3.3 DADES DE CONSUM HORARI I MENSUAL DE L'/DELS EQUIPAMENT/S AUTOCONSUMIDOR/S

Per a conèixer el consum de l'equipament en el que es preveu la connexió de la instal·lació fotovoltaica el client ha proporcionat les factures horàries de tot un any per a conèixer les dades de consum de l'equipament que es preveu abastir, tant el consum total com el consum diürn. S'ha tingut en compte el consum dels següents equipaments: Escola Edifici Verd, Escola Edifici Vermell, Escola Bressol, Local Brigada, Pavelló 1, Pavelló 2, Pavelló-bar-camp i Piscina piscines noves. En primer lloc, es presenta una valoració global del conjunt dels equipaments.

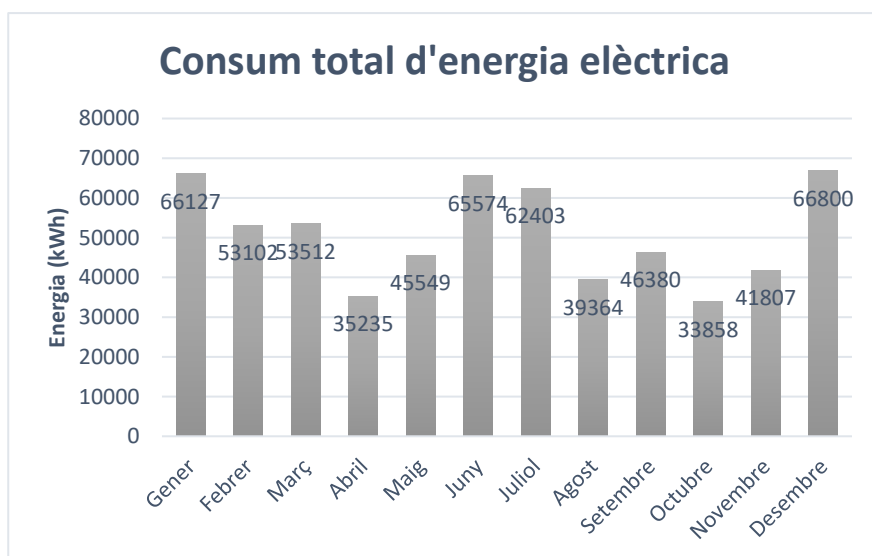


Figura 10. Consum d'energia elèctrica anual.

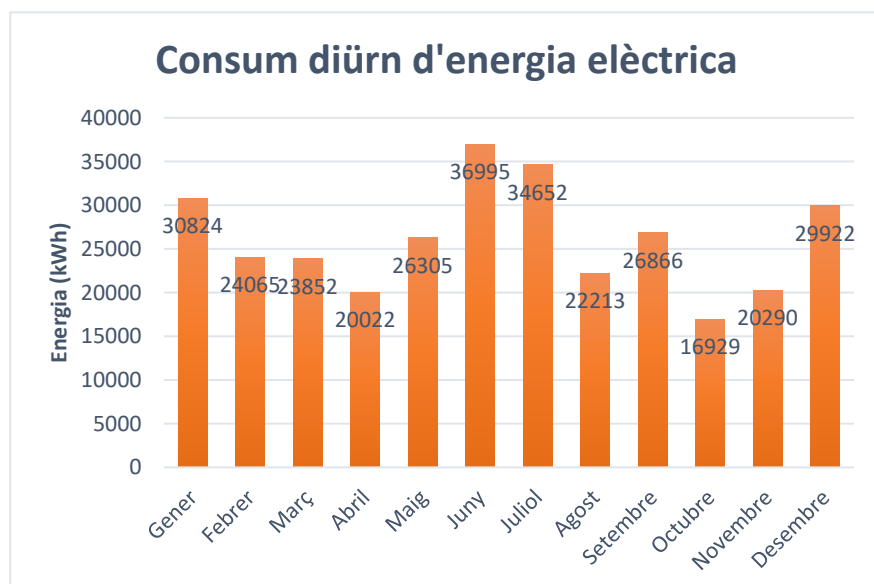


Figura 11. Consum diürn d'energia elèctrica anual.

3.4 JUSTIFICACIÓ CÀLCULS ELÈCTRICS

A continuació, es desenvolupa la metodologia per justificar el dimensionament del cablejat de la instal·lació fotovoltaica (*strings* fotovoltaics).

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

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

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

3.4.1 CAIGUDA DE TENSÍO

Línia Monofàsica

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I_n \cdot \rho_{cu,90^{\circ}C}}{e(\%) \cdot U_{tram}} \quad 1.1$$

On: L : Longitud de cable per a cada string
 I_n : Intensitat nominal del mòdul.
 $\rho_{cu,90^{\circ}C}$: Resistivitat del coure a la temperatura màxima de 90 °C
 $e(\%)$: Percentatge de caiguda de tensió admissible en el tram considerat
 U_{tram} : Tensió del tram calculat ($V_{MPP} \cdot N_{panells,serie}$)

Línia Trifàsica:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I_{dimensionaent} \cdot \rho_{cu,90^{\circ}C}}{e(\%) \cdot U_{línia}} \quad 1.2$$

On: L : Longitud de cable per a cada string
 I_n : Intensitat nominal del mòdul.
 $\rho_{cu,90^{\circ}C}$: Resistivitat del coure a la temperatura màxima de 90 °C (*)
 $e(\%)$: Percentatge de caiguda de tensió admissible en el tram considerat
 $U_{línia}$: Tensió de línia
(*) A la planta soterrani s'ha considerat la resistivitat del coure a la temperatura màxima de 70 °C

Consideracions per la caiguda de tensió percentual

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

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

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

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

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

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

3.4.2 INTENSITAT ADMISSIBLE

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

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

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

Taula C-52-bis-1.

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

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

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

On: f_s : Factor corrector per instal·lacions exposades al sol
 f_T : Factor corrector en funció de la temperatura ambient
 f_a : Factor corrector per agrupació de cables.

Tal i com exigeix la ITC-BT-40, la intensitat obtinguda per el criteri de màxima intensitat admissible és el 125% de la Intensitat màxima del generador. En aquest cas, la intensitat màxima considerada és la intensitat de curt-circuit dels panells per una irradiació de 1.000 W/m².

3.5 JUSTIFICACIÓ CÀLCULS ESTRUCTURALS

Per a el càlcul de la càrrega exercida per l'acció del vent s'ha tingut en compte la normativa de referència, el Codi Tècnic i l'Euro Codi, així com els criteris de fabricants d'estructures. Per contrarestar la succió que produirà el vent cal instal·lar contrapesos en l'estructura dels panells híbrids i els fotovoltaics s'hauran d'ancorar a la coberta inclinada. Els càlculs justificatius queden descrits a l'annex 3. Els criteris escollits pel càlcul de sobrecàrregues:

- Elevació del terreny
- Categoria de danys (CC1, CC2 i CC3)
- Vida útil
- Zona de càrrega de vent segons zona peninsular
- Categoria del terreny (pressió de velocitat de ràfegues)
- Càrrega de neu
- Tipologia de l'entorn

A continuació, es detallen els resultats de les càrregues:

Càrregues:

- *Codi de disseny:* UNE EN
- *Categoria de danys:* CC2
- *Vida útil de l'estructura:* 25 anys
- *Categoria de terreny:* III – Pobles, perifèries, zones boscoses

Càrrega de vent:

- *Zona de càrrega de vent:* 3
- *Pressió de velocitat* = $0,863 \text{ kN/m}^2$
- *Factor d'ajustament de la vida útil* = $0,921$
- *Pressió de velocitat* = $0,794 \text{ kN/m}^2$

Càrrega de neu:

- *Entorn:* Terreny ordinari
- *Reixa de neu:* No
- *Càrrega de neu en el sòl* = $0,532 \text{ kN/m}^2$
- *Coeficient de forma per neu* = $0,800$
- *Factor d'inclinació de la coberta* = $0,951$
- *Càrrega de neu a la coberta₅₀* = $0,405 \text{ kN/m}^2$
- *Factor d'ajustament de la vida útil* = $0,929$
- *Càrrega de neu a la coberta₂₅* = $0,376 \text{ kN/m}^2$

Càrrega neta:

- *Pes mòduls* = $21,5 \text{ kg}$
- *Pes del sistema de muntatge per àrea de mòdul* = $1,5 \text{ kg}$
- *Superfície de mòdul* = $1,95 \text{ m}^2$
- *Pes net de mòdul* = $11,01 \text{ kg/m}^2$
- *Pes net sistema de muntatge* = $0,77 \text{ kg/m}^2$
- *Carga neta total* = $0,12 \text{ kN/m}^2$

4 MEMÒRIA TÈCNICA

4.1 ESTUDI ENERGÈTIC

S'ha dimensionat una instal·lació fotovoltaica d'una potència de 98,4 kWp, per tal que pugui ser acceptat a la modalitat de subministrament amb autoconsum col·lectiu amb excedent acollit a compensació. El càlcul de radiació i ombres es realitza a partir del programari PVsyst i la zona on es troba la instal·lació (veure annex 2).

Donat el consum que presenta l'edifici i la intenció de compartir l'energia la proposta d'instal·lació solar fotovoltaica està formada per 240 mòduls de 410 Wp de potència i dos inversors de 40 kW de potència nominal.

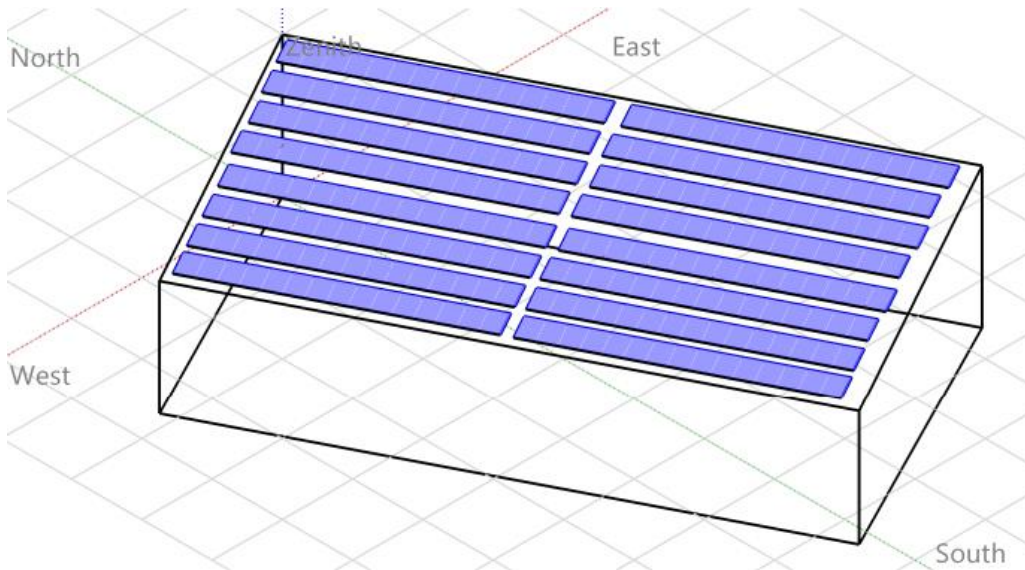


Figura 12. Vista 3D de la disposició dels panells a la coberta de l'edifici.

La instal·lació descrita permet la producció d'energia mostrada a continuació, per al primer any. S'ha obtingut una estimació d'un nivell d'autoconsum del 88% a l'estiu i un del 93% a l'hivern. Aquestes dades estan basades en els consums coneguts de manera horària de les factures, contra la producció horària obtinguda al PVsyst.

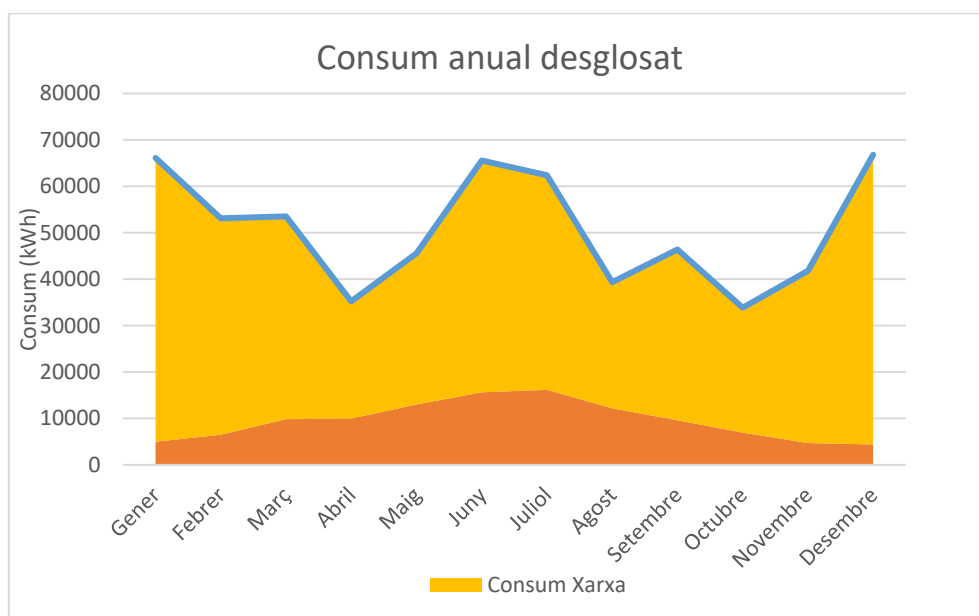


Figura 13. Consum anual desglossat.

	Consum total (kWh)	Consum diürn (kWh)	Producció (kWh)	Autoconsum (kWh)	Excedents (kWh)	Excedents compensats (kWh)	Excedents no compensats (kWh)	Consum de xarxa (kWh)
Gener	66127	30824	5472	5387	85	85	0	60740
Febrer	53102	24065	7151	6885	267	267	0	46217
Març	53512	23852	11390	10388	1003	1003	0	43124
Abril	35235	20022	13202	10286	2916	2916	0	24950
Maig	45549	26305	15756	13373	2383	2383	0	32176
Juny	65574	36995	16560	16010	550	550	0	49564
Juliol	62403	34652	17144	16517	627	627	0	45886
Agost	39364	22213	15186	12135	3052	3052	0	27229
Setembre	46380	26866	11312	9778	1534	1534	0	36602
Octubre	33858	16929	8401	7137	1264	1264	0	26720
Novembre	41807	20290	5410	4889	521	521	0	36917
Desembre	66800	29922	4782	4751	31	31	0	62049
Total	609710,68	312934,82	131767,1	117536	14231	14231	0	492175

El consum diürn es considera de les 9h a les 18h els mesos gener, febrer, març, octubre, novembre i desembre; i de les 8h a les 19h els mesos abril, maig, juny, juliol, agost, setembre.

L'estalvi que suposaria l'energia compensada mai pot superar el cost de l'energia consumida, encara que s'injecti més energia a la xarxa, es per això que poden haver-hi excedents no compensats. Per altra banda, quan es tracta de compartir-ho amb tercers equipaments, tots els excedents si que poden ser utilitzats com a consum, per tant, l'estalvi serà major.

Excedents: excedents bruts de la producció vers el consum de cada hora durant un any.

Excedents compensats: excedents que es poden compensar.

Excedents no compensats: excedents injectats a xarxa que no han tingut una compensació econòmica

A continuació, es mostren els equipaments desglossats un per un, per entendre la seva corba de consum i el percentatge de producció destinat a cadascun d'ells. Com s'ha comentat anteriorment, el criteri de repartició en cada cas ha estat:

- Maximitzar l'autoconsum del global dels equipaments.
- Minimitzar els excedents i excedents no compensats dels globals dels equipaments.
- L'energia produïda s'ha de repartir en la seva totalitat entre els equipaments participants a l'autoconsum col·lectiu.
- Maximitzar l'estalvi anual del global dels equipaments.

La intenció d'aquests criteris són els de buscar la millor eficiència energètica del total de la instal·lació. Així, repartint la producció energètica entre varis equipaments municipals s'obté un gran percentatge d'autoconsum. Aquest, es calcula a partir de la relació entre l'energia autoconsumida de cada equipaments entre la producció destinada que li arriba. Així és fàcil observar el percentatge individual i total d'energia que s'aprofita de la instal·lació. L'objectiu de l'estudi és el de buscar el major percentatge d'energia produïda que es pugui autoconsumir al moment.

De cada equipament s'obté una taula resum i un gràfic, on s'hi representa l'autoconsum vers el consum diürn, amb la producció que s'hi destina. En aquest gràfic es pot apreciar la relació de consum que es cobreix amb energia produïda pel camp fotovoltaic.

Per tal d'optimitzar l'estudi segons els criteris establerts, la producció de la instal·lació fotovoltaica es repartirà en diferents percentatges per tots els equipaments. Aquests percentatges, s'anomenen coeficients i s'utilitzen a les instal·lacions d'autoconsum col·lectiu per calcular la quantitat d'energia produïda que es destina a cada equipament. Els coeficients proposats, són els següents:

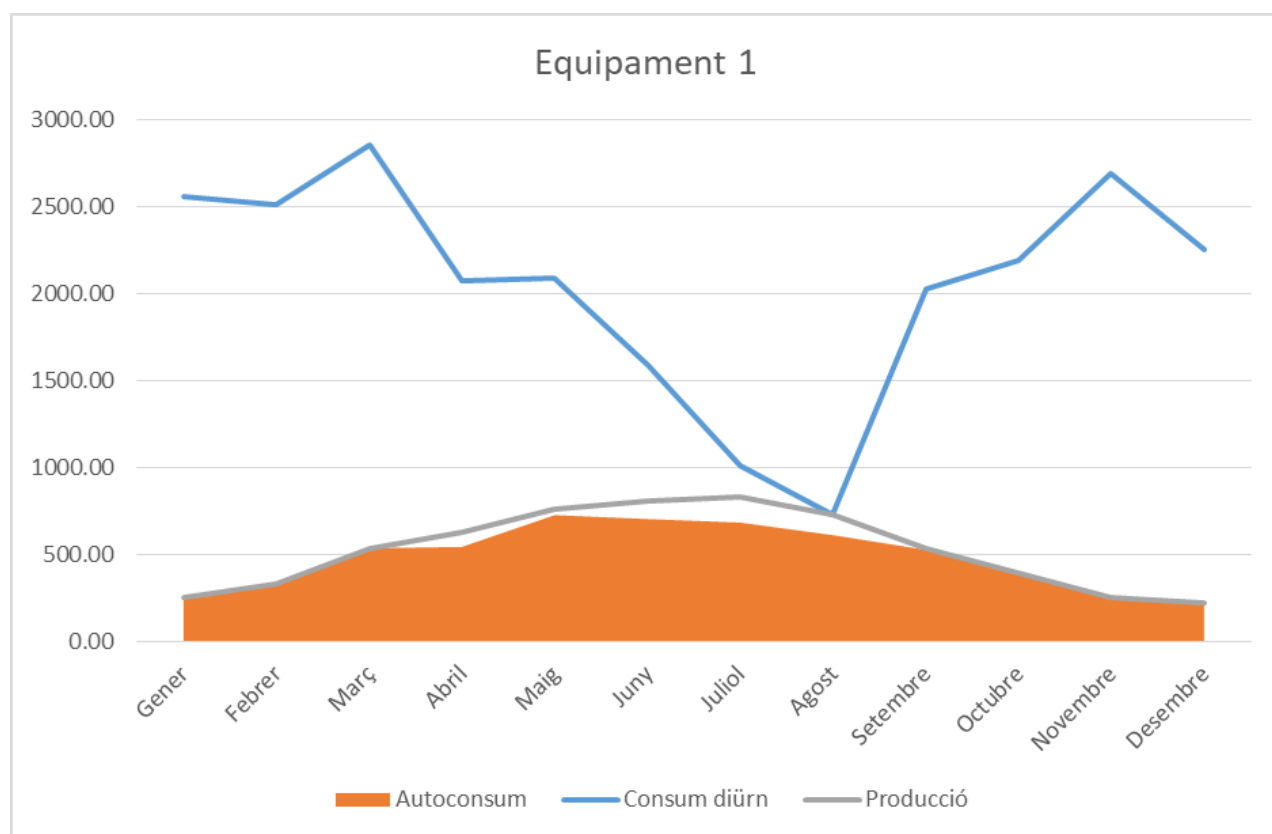
EQUIPAMENT 1	Escola Ed. Verd	5%
EQUIPAMENT 2	Escola Ed. Vermell	1%
EQUIPAMENT 3	Escola Bressol	2%
EQUIPAMENT 4	Local Brigada	1%
EQUIPAMENT 5	Pavelló	38%
EQUIPAMENT 6	Piscina	53%

A la següent taula, es pot veure la producció (kWh) destinada a cada equipament en relació al coeficient assignat:

MES	PRODUCCIÓ 1	PRODUCCIÓ 2	PRODUCCIÓ 3	PRODUCCIÓ 4	PRODUCCIÓ 5	PRODUCCIÓ 6	PRODUCCIÓ 7	PRODUCCIÓ 8
Gener	293,70	78,94	118,00	63,05	0,00	2055,50	0,00	2862,76
Febrer	383,84	103,17	154,21	82,40	0,00	2686,31	0,00	3741,29
Març	611,37	164,32	245,63	131,25	0,00	4278,73	0,00	5959,10
Abril	708,58	190,45	284,68	152,12	0,00	4959,05	0,00	6906,61
Maig	845,71	227,30	339,78	181,56	0,00	5918,74	0,00	8243,20
Juny	888,87	238,90	357,12	190,83	0,00	6220,78	0,00	8663,85
Juliol	920,18	247,32	369,70	197,55	0,00	6439,92	0,00	8969,05
Agost	815,12	219,08	327,49	175,00	0,00	5704,67	0,00	7945,06
Setembre	607,15	163,18	243,93	130,35	0,00	4249,14	0,00	5917,90
Octubre	450,94	121,20	181,17	96,81	0,00	3155,94	0,00	4395,37
Novembre	290,40	78,05	116,67	62,34	0,00	2032,35	0,00	2830,51
Desembre	256,66	68,98	103,12	55,10	0,00	1796,24	0,00	2501,67
TOTAL	7072,52	1900,90	2841,49	1518,38	0,00	49497,36	0,00	68936,38

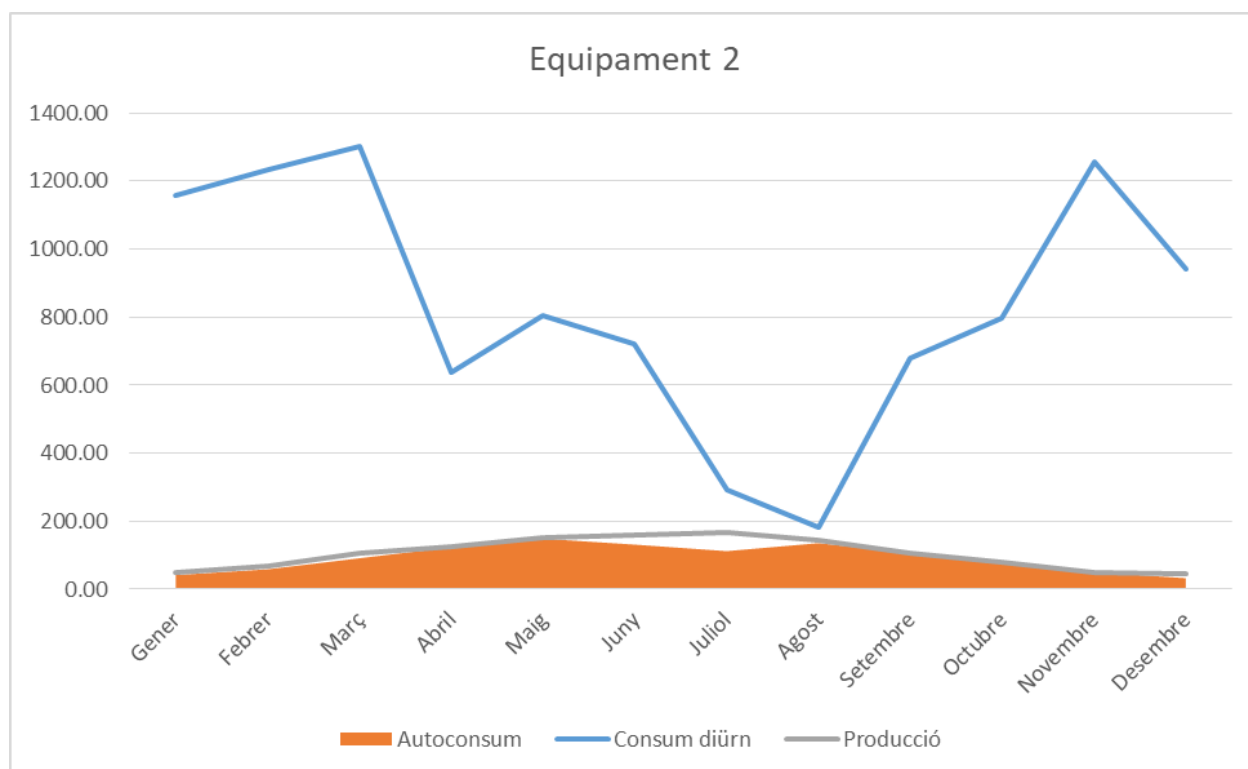
4.1.1 EQUIPAMENT 1. ESCOLA EDIFICI VERD

EQUIPAMENT 1	Escola Ed. Verd	PERCENTATGE	5,00%					
TOTALS	CONSUM	CONSUM DIURN	PRODUCCIÓ DESTINADA	AUTOCONSUM	% AUTOCONSUM	EXCEDENTS	EXCEDENTS COMPENSATS	EXCEDENTS NO COMPENSATS
Gener	4130,00	2560,00	293,70	293,01	99,76%	0,69	0,69	0,00
Febrer	4376,08	2512,68	383,84	383,84	100,00%	0,00	0,00	0,00
Març	4925,97	2853,15	611,37	611,14	99,96%	0,23	0,23	0,00
Abril	3304,00	2070,00	708,58	590,40	83,32%	118,18	118,18	0,00
Maig	3513,96	2091,53	845,71	790,22	93,44%	55,49	55,49	0,00
Juny	2648,00	1590,00	888,87	756,03	85,06%	132,84	132,84	0,00
Juliol	1824,87	1014,54	920,18	710,56	77,22%	209,62	209,62	0,00
Agost	1597,89	730,00	815,12	628,29	77,08%	186,83	186,83	0,00
Setembre	3404,95	2026,57	607,15	582,77	95,98%	24,38	24,38	0,00
Octubre	3715,32	2191,01	450,94	445,45	98,78%	5,50	5,50	0,00
Novembre	4409,91	2687,64	290,40	290,40	100,00%	0,00	0,00	0,00
Desembre	3615,00	2256,00	256,66	253,42	98,74%	3,23	3,23	0,00
TOTAL	41465,95	24583,133	7072,52	6335,52	92,45%	737,00	737,00	0,00



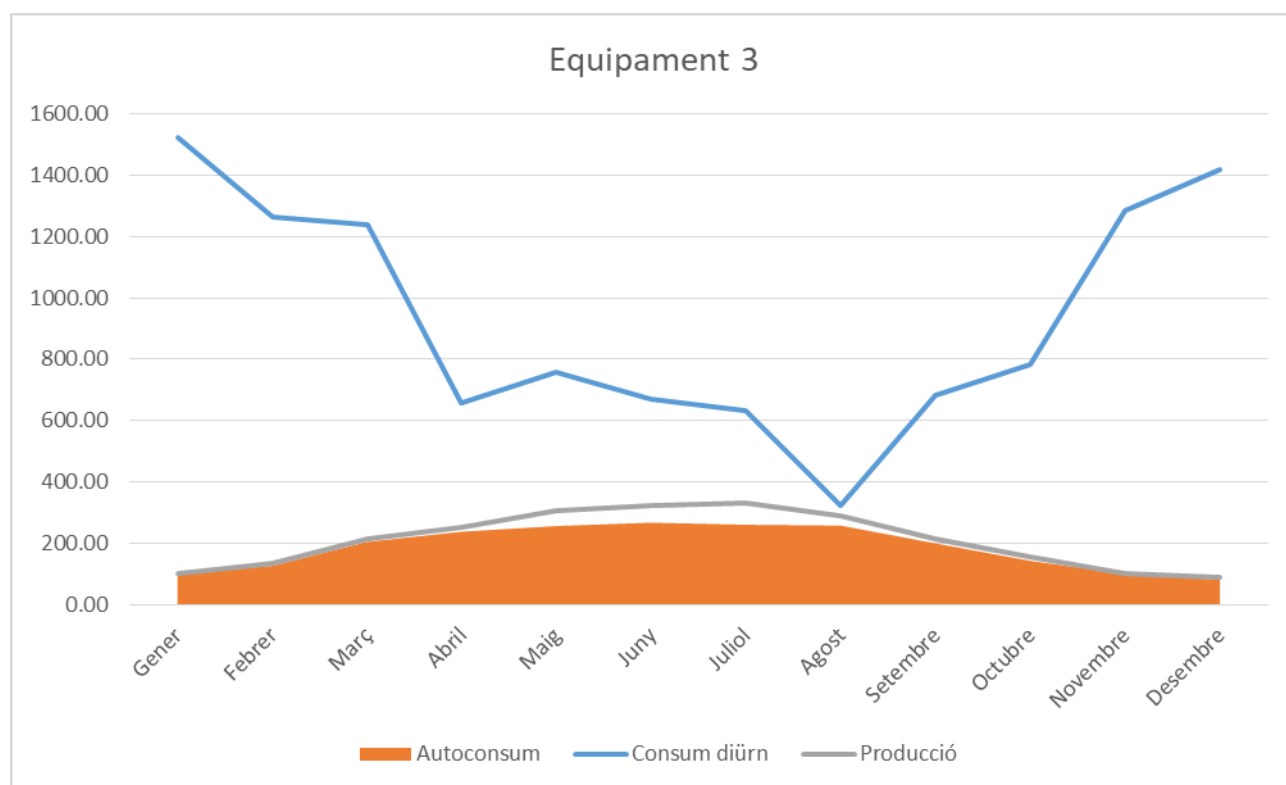
4.1.2 EQUIPAMENT 2. ESCOLA EDIFICI VERMELL

EQUIPAMENT 2	Escola Ed. Vermell	PERCENTATGE	1,00%					
TOTALS	CONSUM	CONSUM DIURN	PRODUCCIÓ DESTINADA	AUTOCONSUM	% AUTOCONSUM	EXCEDENTS	EXCEDENTS COMPENSATS	EXCEDENTS NO COMPENSATS
Gener	1667,00	1157,00	78,94	65,49	83%	13,45	13,45	0,00
Febrer	1705,00	1232,60	103,17	90,58	88%	12,59	12,59	0,00
Març	1794,02	1303,17	164,32	139,35	85%	24,98	24,98	0,00
Abril	1034,87	637,53	190,45	174,49	92%	15,96	15,96	0,00
Maig	1270,93	803,84	227,30	207,60	91%	19,71	19,71	0,00
Juny	973,00	721,00	238,90	195,49	82%	43,41	43,41	0,00
Juliol	567,50	291,00	247,32	165,14	67%	82,18	82,18	0,00
Agost	363,09	181,08	219,08	159,30	73%	59,78	59,78	0,00
Setembre	1084,93	679,67	163,18	151,52	93%	11,67	11,67	0,00
Octubre	1260,88	796,01	121,20	114,92	95%	6,28	6,28	0,00
Novembre	1989,84	1256,60	78,05	78,05	100%	0,00	0,00	0,00
Desembre	1363,00	940,00	68,98	50,55	73%	18,44	18,44	0,00
TOTAL	15074,056	9999,489	1900,90	1592,47	85%	308,44	308,44	0,00



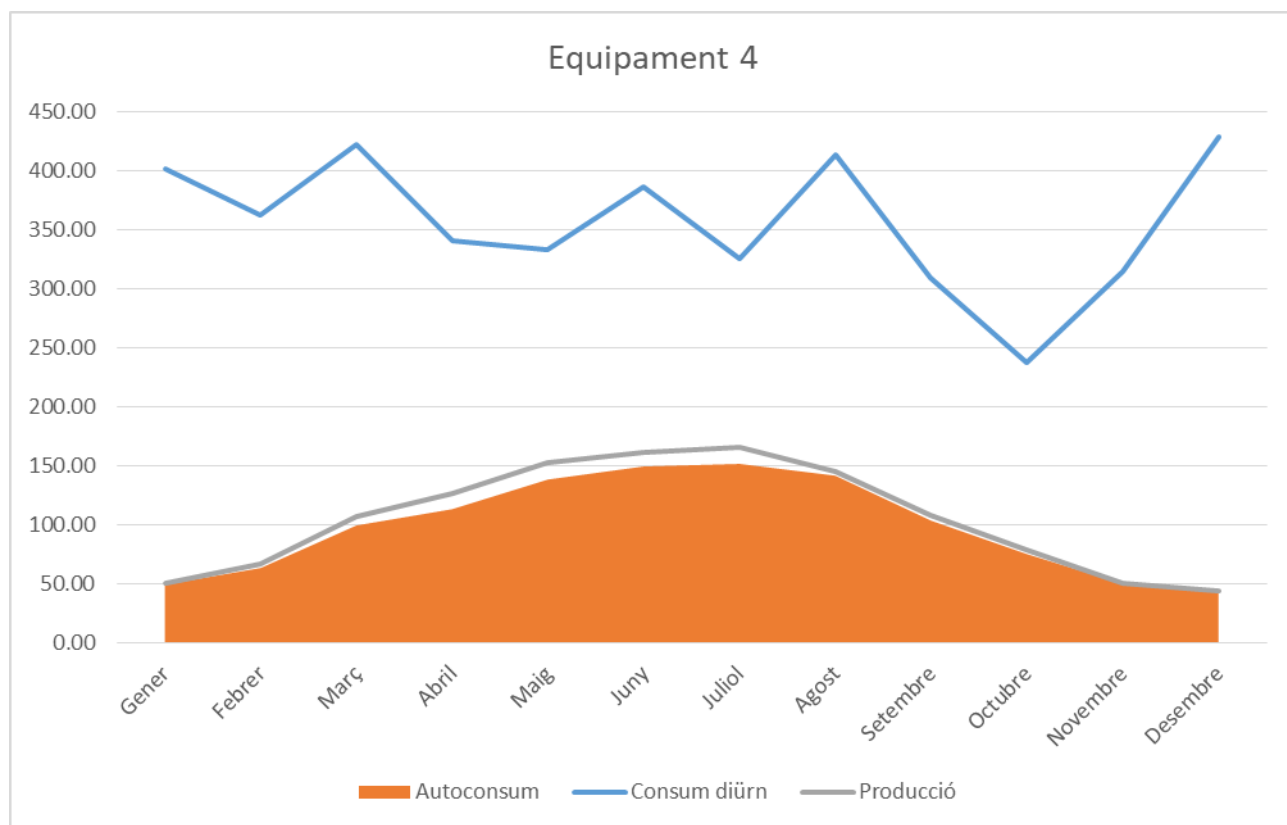
4.1.3 EQUIPAMENT 3. ESCOLA BRESSOL

EQUIPAMENT 3	Escola Bressol	PERCENTATGE	2,00%					
TOTALS	CONSUM	CONSUM DIURN	PRODUCCIÓ DESTINADA	AUTOCONSUM	% AUTOCONSUM	EXCEDENTS	EXCEDENTS COMPENSATS	EXCEDENTS NO COMPENSATS
Gener	2792,09	1519,86	118,00	118,00	100%	0,00	0,00	0,00
Febrer	2116,00	1263,00	154,21	146,16	95%	8,05	8,05	0,00
Març	2078,02	1236,95	245,63	233,89	95%	11,74	11,74	0,00
Abril	1121,09	657,00	284,68	262,39	92%	22,29	22,29	0,00
Maig	1161,00	757,00	339,78	279,78	82%	59,99	59,99	0,00
Juny	1053,00	669,00	357,12	287,24	80%	69,88	69,88	0,00
Juliol	980,00	631,50	369,70	281,19	76%	88,51	88,51	0,00
Agost	676,82	322,51	327,49	267,92	82%	59,57	59,57	0,00
Setembre	1115,13	681,60	243,93	220,95	91%	22,98	22,98	0,00
Octubre	1168,50	783,00	181,17	163,73	90%	17,45	17,45	0,00
Novembre	2253,14	1284,16	116,67	116,67	100%	0,00	0,00	0,00
Desembre	2365,00	1418,00	103,12	95,72	93%	7,40	7,40	0,00
TOTAL	18879,782	11223,581	2841,49	2473,64	90%	367,85	367,85	0,00



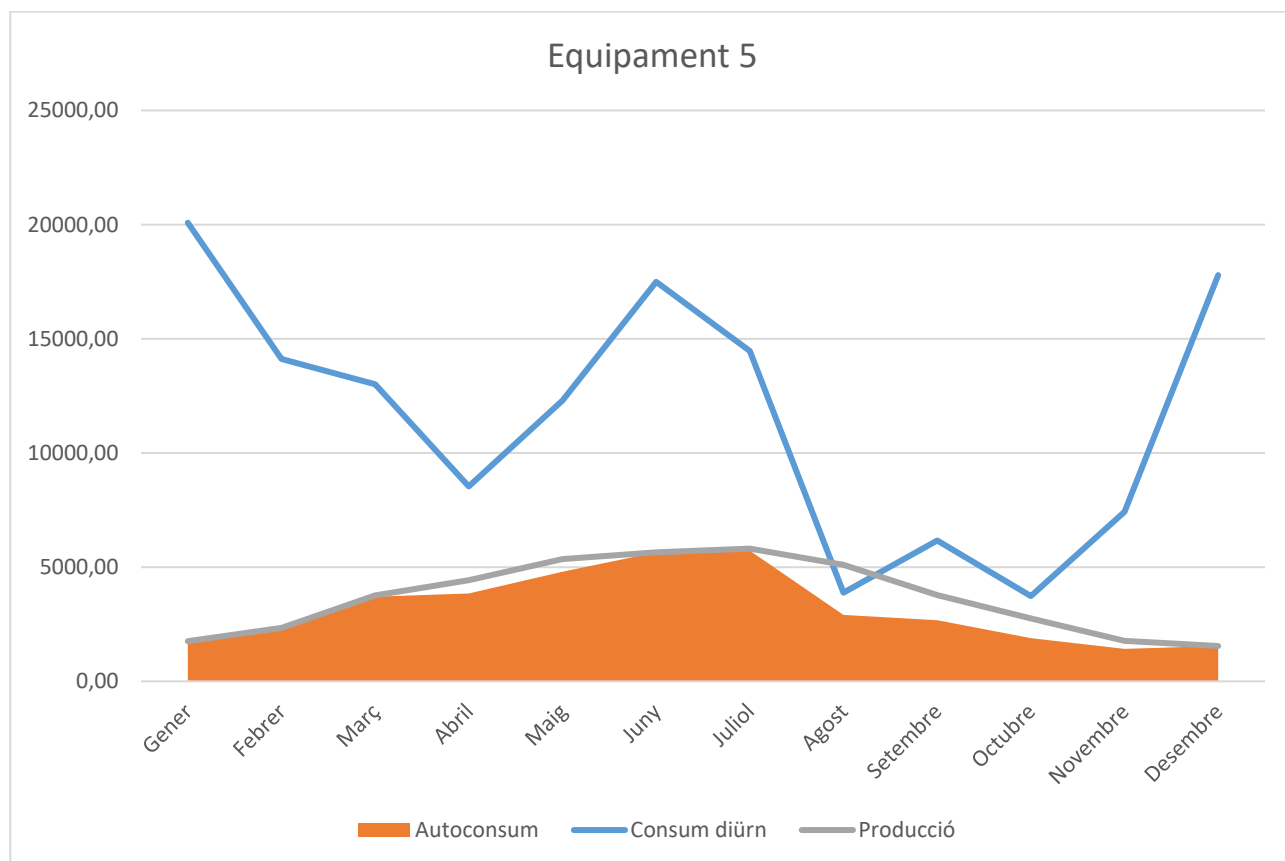
4.1.4 EQUIPAMENT 4. LOCAL BRIGADA

EQUIPAMENT 4	Local Brigada	PERCENTATGE	1,00%					
TOTALS	CONSUM	CONSUM DIURN	PRODUCCIÓ DESTINADA	AUTOCONSUM	% AUTOCONSUM	EXCEDENTS	EXCEDENTS COMPENSATS	EXCEDENTS NO COMPENSATS
Gener	835,96	401,42	63,05	60,96	97%	2,09	2,09	0,00
Febrer	731,79	362,36	82,40	76,19	92%	6,21	6,21	0,00
Març	798,00	421,75	131,25	118,56	90%	12,70	12,70	0,00
Abril	688,38	340,52	152,12	129,92	85%	22,20	22,20	0,00
Maig	675,37	332,84	181,56	157,02	86%	24,54	24,54	0,00
Juny	732,31	386,62	190,83	169,01	89%	21,82	21,82	0,00
Juliol	678,50	325,83	197,55	168,10	85%	29,45	29,45	0,00
Agost	789,90	413,19	175,00	165,67	95%	9,32	9,32	0,00
Setembre	639,21	309,29	130,35	119,77	92%	10,57	10,57	0,00
Octubre	531,97	237,43	96,81	89,16	92%	7,65	7,65	0,00
Novembre	634,54	314,34	62,34	60,82	98%	1,52	1,52	0,00
Desembre	891,44	428,11	55,10	53,50	97%	1,60	1,60	0,00
TOTAL	8627,38	4273,706	1518,38	1368,70	92%	149,68	149,68	0,00



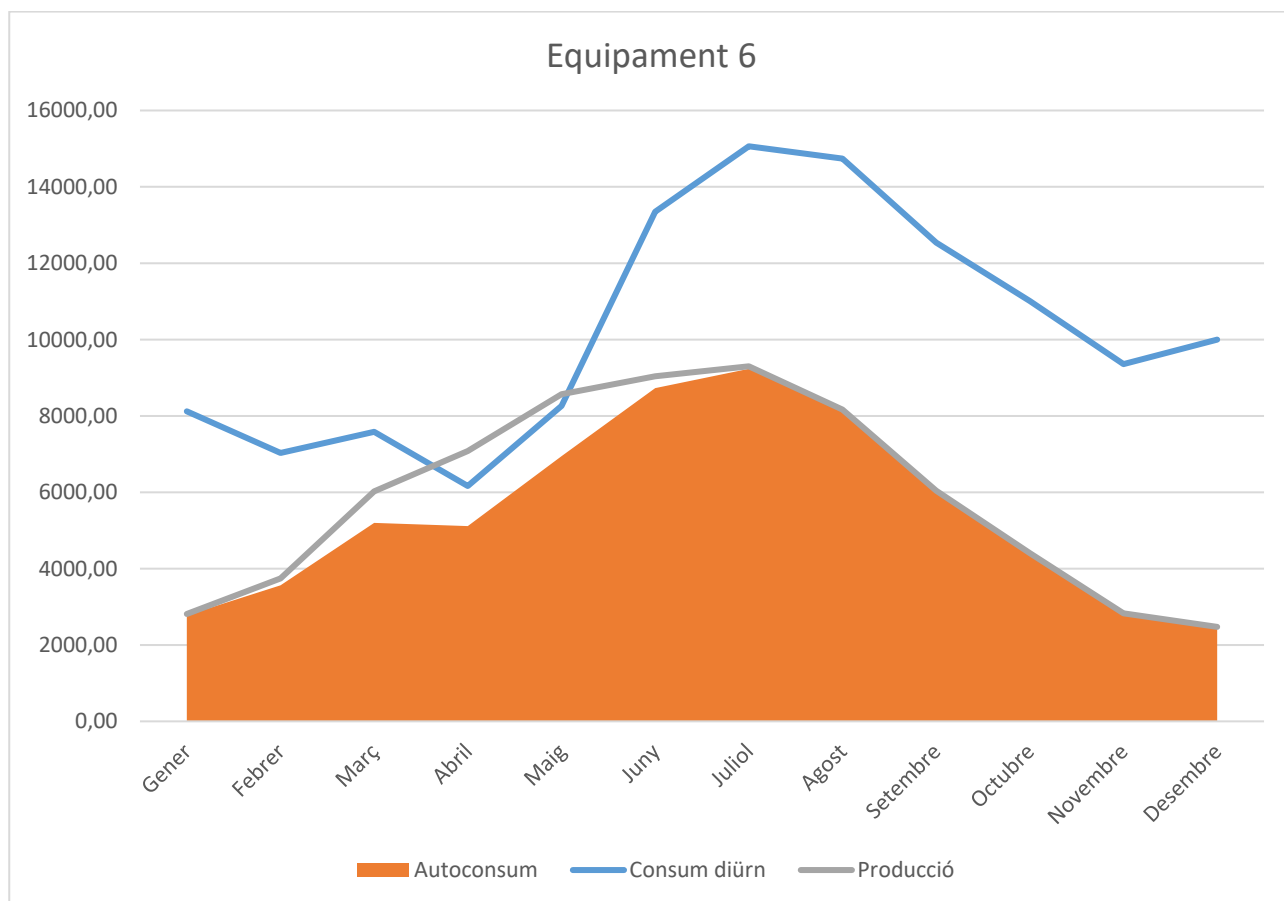
4.1.5 EQUIPAMENT 5. PAVELLÓ

EQUIPAMENT 5	Pavelló	PERCENTATGE	38,00%					
TOTALS	CONSUM	CONSUM DIURN	PRODUCCIÓ DESTINADA	AUTOCONSUM	% AUTOCONSUM	EXCEDENTS	EXCEDENTS COMPENSATS	EXCEDENTS NO COMPENSATS
Gener	41294,00	20085,00	2055,50	2055,50	100%	0,00	0,00	0,00
Febrer	31116,00	14117,00	2686,31	2686,31	100%	0,00	0,00	0,00
Març	29765,00	13011,00	4278,73	4195,05	98%	83,67	0,00	0,00
Abril	18101,00	8534,00	4959,05	4171,97	84%	787,08	0,00	0,00
Maig	23900,00	12299,00	5918,74	5237,21	88%	681,53	0,00	0,00
Juny	36136,00	17494,00	6220,78	6220,78	100%	0,00	0,00	0,00
Juliol	30747,00	14464,00	6439,92	6293,07	98%	146,84	0,00	0,00
Agost	8017,00	3884,00	5704,67	2988,41	52%	2716,26	0,00	0,00
Setembre	12133,00	6167,00	4249,14	2862,92	67%	1386,22	0,00	0,00
Octubre	7521,00	3733,00	3155,94	1973,66	63%	1182,28	0,00	0,00
Novembre	15546,00	7422,00	2032,35	1519,96	75%	512,38	0,00	0,00
Desembre	40117,00	17791,00	1796,24	1796,24	100%	0,00	0,00	0,00
TOTAL	294393	139001	49497,36	42001,09	85%	7496,27	0,00	0,00



4.1.6 EQUIPAMENT 6. PISCINA

EQUIPAMENT 6	Piscina	PERCENTATGE	53,00%					
TOTALS	CONSUM	CONSUM DIURN	PRODUCCIÓ DESTINADA	AUTOCONSUM	% AUTOCONSUM	EXCEDENTS	EXCEDENTS COMPENSATS	EXCEDENTS NO COMPENSATS
Gener	15014,00	8118,00	2862,76	2794,16	98%	68,60	68,60	0,00
Febrer	12960,00	7029,97	3741,29	3501,62	94%	239,68	239,68	0,00
Març	14099,00	7585,00	5959,10	5089,71	85%	869,40	869,40	0,00
Abril	10983,00	6164,00	6906,61	4956,33	72%	1950,28	1950,28	0,00
Maig	14918,00	8261,00	8243,20	6701,48	81%	1541,72	1541,72	0,00
Juny	23902,00	13348,00	8663,85	8381,58	97%	282,27	282,27	0,00
Juliol	27451,00	15062,00	8969,05	8898,77	99%	70,28	70,28	0,00
Agost	27600,00	14741,48	7945,06	7925,19	100%	19,86	19,86	0,00
Setembre	22839,00	12540,00	5917,90	5840,21	99%	77,69	77,69	0,00
Octubre	19233,00	11008,00	4395,37	4350,52	99%	44,85	44,85	0,00
Novembre	16305,00	9355,00	2830,51	2823,16	100%	7,35	7,35	0,00
Desembre	18099,00	9998,00	2501,67	2501,67	100%	0,00	0,00	0,00
TOTAL	223403,01	123210,45	68936,38	63764,40	94%	5171,98	5171,98	0,00



4.2 CÀLCULS ELÈCTRICS

Valors introduir	Pot pic Instal·lada (kWp)	98.40	Promotor	Ajuntament de Navarres
Caselles per escollir	Pot CA sortida (kWn)	80.00	Obra	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
	Relació Pnom	1.23	Situació	NAVARCLES

CIRCUIT	Tipus de circuit				Potencia (W)			Nº strings per MPPT	Tensió Tram	Intensitat càlcul	Factor de correcció	Factor temperatura 40 °C	Factor exposició sol	cos fi	Intensitat dimensionament (A)	PIA (A) teòrica
	I-N	II	III	IV	Unitaria	Un	Total									
CA sala tècnica - embarat QEG				X	80000	1	80000	-	400	115.6	1.25	1	0.9	1.00	144.5	160
Inversor#1				X	40000	1	40000	-	400	57.8	1.25	1	0.9	1.00	72.3	80
MPPT 1	X				12300	1	12300	2	628.2	20.9	1.25	1	0.9	1.00	26.1	32
String#1	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
String#2	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
MPPT 2	X				12300	1	12300	2	628.2	20.9	1.25	1	0.9	1.00	26.1	32
String#3	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
String#4	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
MPPT 3	X				12300	1	12300	2	628.2	20.9	1.25	1	0.9	1.00	26.1	32
String#5	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
String#6	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
MPPT 4	X				12300	1	12300	2	628.2	20.9	1.25	1	0.9	1.00	26.1	32
String#7	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
String#8	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
Inversor#2				X	40000	1	40000	-	400	57.8	1.25	1	0.9	1.00	72.3	80
MPPT 1	X				12300	1	12300	2	628.2	20.9	1.25	1	0.9	1.00	26.1	32
String#9	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
String#10	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
MPPT 2	X				12300	1	12300	2	628.2	20.9	1.25	1	0.9	1.00	26.1	32
String#11	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
String#12	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
MPPT 3	X				12300	1	12300	2	628.2	20.9	1.25	1	0.9	1.00	26.1	32
String#13	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
String#14	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
MPPT 4	X				12300	1	12300	2	628.2	20.9	1.25	1	0.9	1.00	26.1	32
String#15	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16
String#16	X				410	15	6150	-	628.2	10.45	1.25	1	0.9	1.00	13.1	16

Resistivitat	P _{20°C}	P _{70°C}	P _{90°C}
Coure	0.0172	0.0206	0.022
Alumini	0.0283	0.034	0.036

Criteris càlcul de secció	Comprovació per
C.D.T	I max admissible

Potència max PIA (W)	Cond.		Mètode insta·lació			Aïllam.		Longitud (m)	Longitud + cablejat interconnexió panells (m)	Caiguda de tensió (1.5%)	Secció calculada mm2	Secció teòrica mm2	Secció escollida mm2	C.D.T		Criteri Intensitat max admissible				
	Coure	Alumini	A1	B1	B2	C	E							PVC	XPLE	Parcial	Total	I max admissible	Factor agrupament	I max corregida
110851.3	x			x				x	1	1	1.5%	0.86	1.5	120	0.01%	0.02%	272	0.7	171.36	ok
55425.6	x			x				x	1	1	1.5%	0.46	1.5	50	0.01%	0.01%	151	0.7	95.13	ok
20102.4	x			x				x	1	1	1.5%	0.12	1.5	6	0.03%	0.99%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	98	129.5	1.5%	3.95	4	6	0.99%	0.99%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	94	125.5	1.5%	3.83	4	6	0.96%	0.96%	49	1	44.1	ok
20102.4	x			x				x	1	1	1.5%	0.12	1.5	6	0.03%	0.91%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	88	119.5	1.5%	3.64	4	6	0.91%	0.91%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	84	115.5	1.5%	3.52	4	6	0.88%	0.88%	49	1	44.1	ok
20102.4	x			x				x	1	1	1.5%	0.12	1.5	6	0.03%	0.71%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	64	95.5	1.5%	2.91	4	6	0.73%	0.73%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	58	89.5	1.5%	2.73	4	6	0.68%	0.68%	49	1	44.1	ok
20102.4	x			x				x	1	1	1.5%	0.12	1.5	6	0.03%	0.64%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	54	85.5	1.5%	2.61	4	6	0.65%	0.65%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	48	79.5	1.5%	2.42	2.5	6	0.61%	0.61%	49	1	44.1	ok
55425.6	x			x				x	1	1	1.5%	0.46	1.5	50	0.01%	0.01%	151	0.7	95.13	ok
20102.4	x			x				x	1	1	1.5%	0.12	1.5	6	0.03%	0.83%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	78	109.5	1.5%	3.34	4	6	0.83%	0.83%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	74	105.5	1.5%	3.22	4	6	0.80%	0.80%	49	1	44.1	ok
20102.4	x			x				x	1	1	1.5%	0.12	1.5	6	0.03%	0.76%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	68	99.5	1.5%	3.03	4	6	0.76%	0.76%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	64	95.5	1.5%	2.91	4	6	0.73%	0.73%	49	1	44.1	ok
20102.4	x			x				x	1	1	1.5%	0.12	1.5	6	0.03%	0.56%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	42	73.5	1.5%	2.24	2.5	6	0.56%	0.56%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	38	69.5	1.5%	2.12	2.5	6	0.53%	0.53%	49	1	44.1	ok
20102.4	x			x				x	1	1	1.5%	0.12	1.5	6	0.03%	0.48%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	34	65.5	1.5%	2.00	2.5	6	0.50%	0.50%	49	1	44.1	ok
10051.2	x			x				x	28	59.5	1.5%	1.81	2.5	6	0.45%	0.45%	49	1	44.1	ok

4.3 JUSTIFICACIÓ DE LA CAPACITAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI

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

L'equipament es tracta de la pista de l'Escola Catalunya, ubicada a l'Avinguda Piscines i Esports, 30, 08270 Navarcles, Barcelona. La pista disposa d'una coberta de panells de xapa a una aigua amb una alçada de 9m i una pendent de 5°. La instal·lació la formen 240 panells solars fotovoltaics de mides 1,722x1,134m i 21,5 kg de pes, disposats de manera coplanar amb la inclinació de la coberta.

Aquests panells estaran subjectats a la coberta de teules mitjançant unes pines d'ancoratge del model SpeedRail de la marca K2systems, o equivalent. Aquestes pines es collen a unes peces, SpeedClip del mateix fabricant que, a la vegada, estaran subjectes a les greques, fixades amb cargols autorroscants inoxidable.

La coberta està subjecta per bigues d'acer en format longitudinal i reforçades per bigues transversals. La cara exterior de la coberta està formada per xapa metàl·lica.



Figura 14. Estructura de la coberta.

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

Per a la realització de la justificació de la capacitat estructural es pren com a referència la normativa de compliment de sobrecàrrega en coberta de l'edifici. La normativa a complir es valorarà depenent de l'edat de construcció de l'edifici, observada en cadastre. Aquesta podrà variar entre les *Normas Básicas de la Edificación* o el *Codi Tècnic de la Edificació*.

En aquest cas, l'edifici on s'ubicarà la instal·lació fotovoltaica proposada en aquest projecte es va construir l'any 2017, posterior a l'actual Codi Tècnic de l'Edificació CTE RD 314/2006. Per tant, a falta del projecte constructiu i de les dades de sobrecàrrega d'ús de la coberta, i per dur a terme la justificació dels càlculs de càrrega de la coberta, es considera que aquest compleix amb la normativa vigent del Codi Tècnic de l'Edificació.

El sobreprès de l'estructura és de 0,77 kg/m², el dels panells és de 11,01 kg/m², sumant així un sobreprès total de 11,78 kg/m². Els panells fotovoltaics estaran repartits sobre tota la coberta com es mostra en els plànol. L'àrea d'influència total és de 468 m². La realització dels càlculs i la simulació es pot observar a l'annex 3 *Estudi de l'estructura*.

Es verifica que les noves accions provocades per la instal·lació solar fotovoltaica són inferiors a la sobrecàrrega d'ús de la coberta. Segons la normativa en que va ser dissenyada (DB-SE-AE – G1: sobrecàrrega uniforme d'us en cobertes amb inclinació inferior a 20° accessibles únicament per a conservació).

A mode de referència, al *Codi Tècnic de la Edificació* hi podem obtenir el següents valors límit:

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ^{(4) (6)}	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Figura 15. Valors característics de les sobrecarregues d'ús (CTE).

En aquest cas, l'edifici està construït l'any 2017, per tant s'adhereix a la normativa del Codi Tècnic de l'Edificació on especifica una càrrega mínima a coberta de 100 kg/m². Com s'ha calculat al càlcul d'estructura, es projecta una sobrecàrrega de 11,78 kg/m², per tant es justifica que la coberta on es realitzarà la instal·lació fotovoltaica és apta. La càrrega més crítica de vent i de neu de la zona és considera de 0,863 kN/m² 0,405 kN/m², respectivament.

Es conclou, per tant, després d'haver realitzat una inspecció visual general dels elements de l'estructura per tal de verificar l'estat de conservació i servei de la mateixa i determinar els esforços màxims i desplaçaments que actuen sobre l'estructura:

- Les fonamentacions existents es consideren suficients per suportar les càrregues previstes, doncs no s'ha superat les càrregues màximes admissibles de l'estructura.
- Els pòrtics estan dissenyats per suportar els esforços màxims de les corretges. Donat que les càrregues provocades per la instal·lació fotovoltaica no supera l'estat límit de ruptura ni de servei de les corretges, es pot afirmar que els pòrtics suporten perfectament aquests esforços.
- Aparentment, les corretges presenten bon estat i sense fletxes importants, el que fa pensar que no han estat sotmeses a càrregues superiors del seu estat límit de servei. Les càrregues calculades són inferiors als 1 kN/m² de sobrecàrrega d'ús de la coberta, per tant els esforços provocats per la instal·lació fotovoltaica no superen la sobrecàrrega d'ús amb que va ser projectada l'estructura.

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

4.4 GESTIÓ DE RESIDUS

L'estudi de gestió de residus de la construcció i enderrocs, s'ha elaborat d'acord amb el R.D. 105/2008 del 1 de febrer que regula la producció i gestió de residus de la construcció i enderrocs.

L'objecte de la normativa és fomentar la prevenció, reutilització, reciclat i altres maneres de valorització, assegurant que els materials destinats a operacions d'eliminació rebin un tractament adequat i contribueixin al desenvolupament sostenible de l'activitat de construcció.

El pressupost d'aplicació i execució de l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Enderrocs és de **628,34€ (SIS CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)**. Es desglossa dins del Pressupost d'Execució Material i representa 1% del PEM.

A l'annex 5 es pot visualitzar la memòria de Gestió de Residus i les fitxes extretes.

4.5 AFECTACIÓ A ESPAIS D'INTERÈS NATURAL

Com es pot observar en el Mapa d'afectació de Parcs Naturals, no presenta efectes sobre cap espai natural protegit. S'ha indicat amb un punt blau la localització exacte de la instal·lació fotovoltaica.

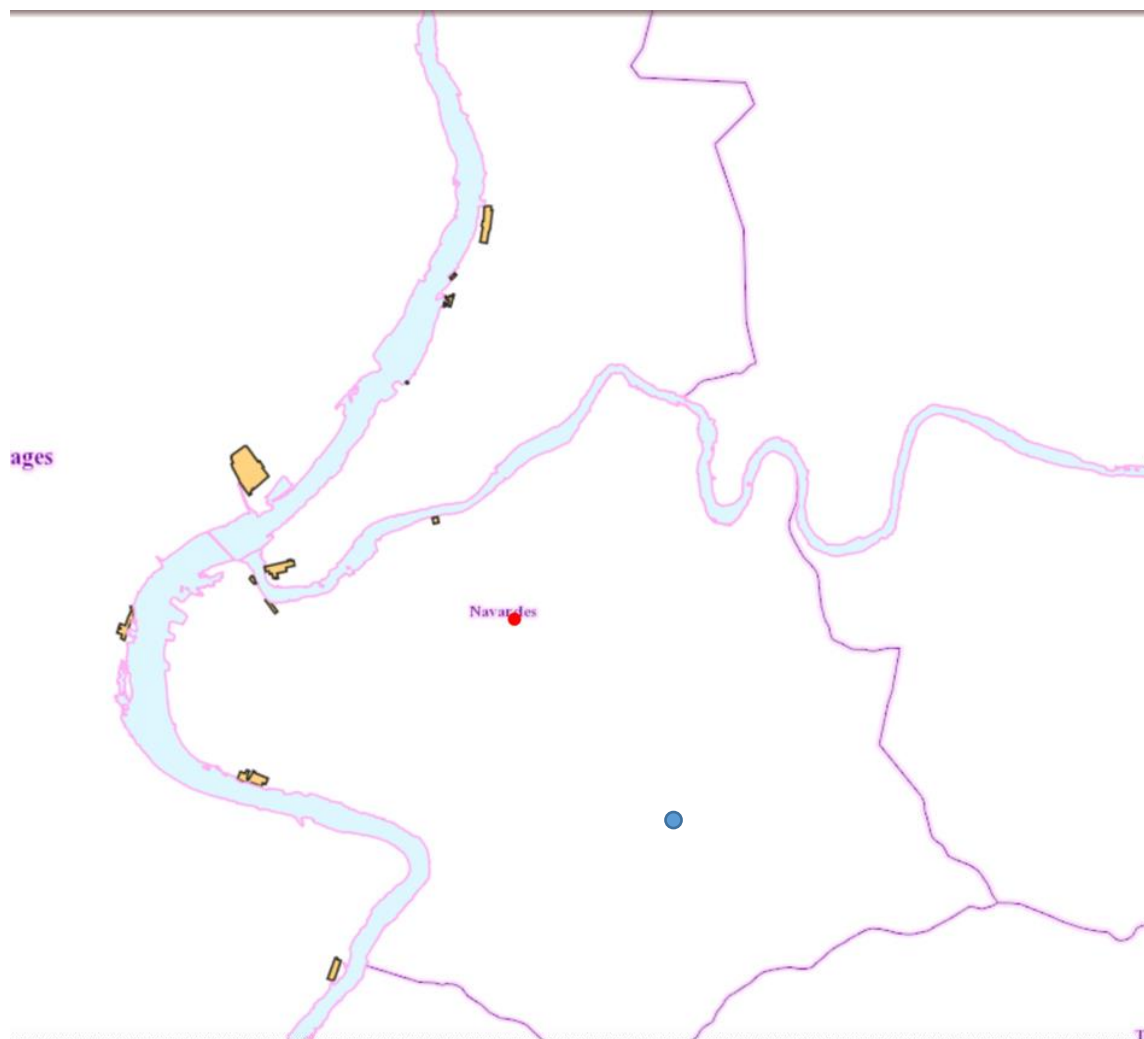


Figura 16. Mapa d'afectacions d'interès natural.

5 ANÀLISIS ECONÒMIC

Amb la modalitat de subministrament d'autoconsum col·lectiu amb excedents a collida a compensació és obligatori per als consumidors a disposar d'un contracte d'accés amb l'empresa distribuïdora directament i a pactar el preu d'injecció de l'energia generada amb la seva comercialitzadora.

Per a realitzar l'estudi es considera un cost d'electricitat de 0,25 €/kWh i un cost de compensació de 0,13 €/kWh.

L'estalvi el primer any en el que la instal·lació estarà en funcionament es mostra a la següent taula:

	Estalvi autoconsum	Estalvi compensació	Estalvi total
Gener	11,03 €	1.346,78 €	1.357,81 €
Febrer	34,65 €	1.721,17 €	1.755,82 €
Març	130,35 €	2.596,92 €	2.727,28 €
Abril	379,08 €	2.571,38 €	2.950,46 €
Maig	309,79 €	3.343,33 €	3.653,12 €
Juny	71,53 €	4.002,53 €	4.074,06 €
Juliol	81,49 €	4.129,21 €	4.210,70 €
Agost	396,71 €	3.033,69 €	3.430,41 €

Setembre	199,36 €	2.444,54 €	2.643,89 €
Octubre	164,32 €	1.784,36 €	1.948,68 €
Novembre	67,76 €	1.222,26 €	1.290,03 €
Desembre	3,99 €	1.187,78 €	1.191,76 €
Total	1.850,06 €	29.383,95 €	31.234,01 €

A la taula següent es pot veure l'amortització de la instal·lació vers l'estalvi acumulat entre l'autoconsum d'energia dels diferents equipaments i els excedents compensats dels mateixos.

Any	Producció	Autoconsum	Excedents	Cost manteniment	Estalvi anual	Amortització anual
Any 0						-122.464 €
Any 1	131767	117536	14231	2.870 €	28.364 €	-94.100 €
Any 2	131108	116948	14160	2.884 €	31.301 €	-62.799 €
Any 3	130453	116363	14089	2.899 €	34.517 €	-28.281 €
Any 4	129800	115782	14019	2.913 €	38.039 €	9.757 €
Any 5	129151	115203	13949	2.928 €	41.894 €	51.652 €
Any 6	128506	114627	13879	2.942 €	46.115 €	97.767 €
Any 7	127863	114054	13810	2.957 €	50.736 €	148.503 €
Any 8	127224	113483	13741	2.972 €	55.796 €	204.299 €
Any 9	126588	112916	13672	2.987 €	61.334 €	265.633 €

Realitzat un autoconsum col·lectiu, es calcula un retorn de la inversió inicial en un temps aproximat de 3,7 anys.

6 REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE LA INSTAL·LACIÓ

Per determinar la reducció d'emissions de CO₂ aconseguida amb la implementació de la instal·lació solar fotovoltaica, s'analitza el cost actual per el consum d'electricitat a partir de la xarxa vers a partir dels panells solars. En aquest cas, els valors de les emissions de CO₂ per kWh de generació s'obtenen a partir del CNMC (document: FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA). Aquests són:

- Cost actual peninsular: 0,259 kgCO₂/kWh
- Cost generació fotovoltaica: 0,0 kgCO₂/kWh
- Energia autoconsumida a l'any: 113.961 kWh

Emissions totals de generació d'electricitat (kgCO ₂ /any)	Emissions totals de generació d'electricitat (kgCO ₂ /any)	Reducció d'emissions (kgCO ₂ /any)
30.411,77 kgCO ₂	0	29.515,90 kgCO ₂

El total d'emissions evitades anualment amb la generació d'electricitat a partir d'energia solar fotovoltaica s'estima en 29.515,90 kgCO₂, que equival a un total de 9,8 Tep.

Barcelona, febrer 2023

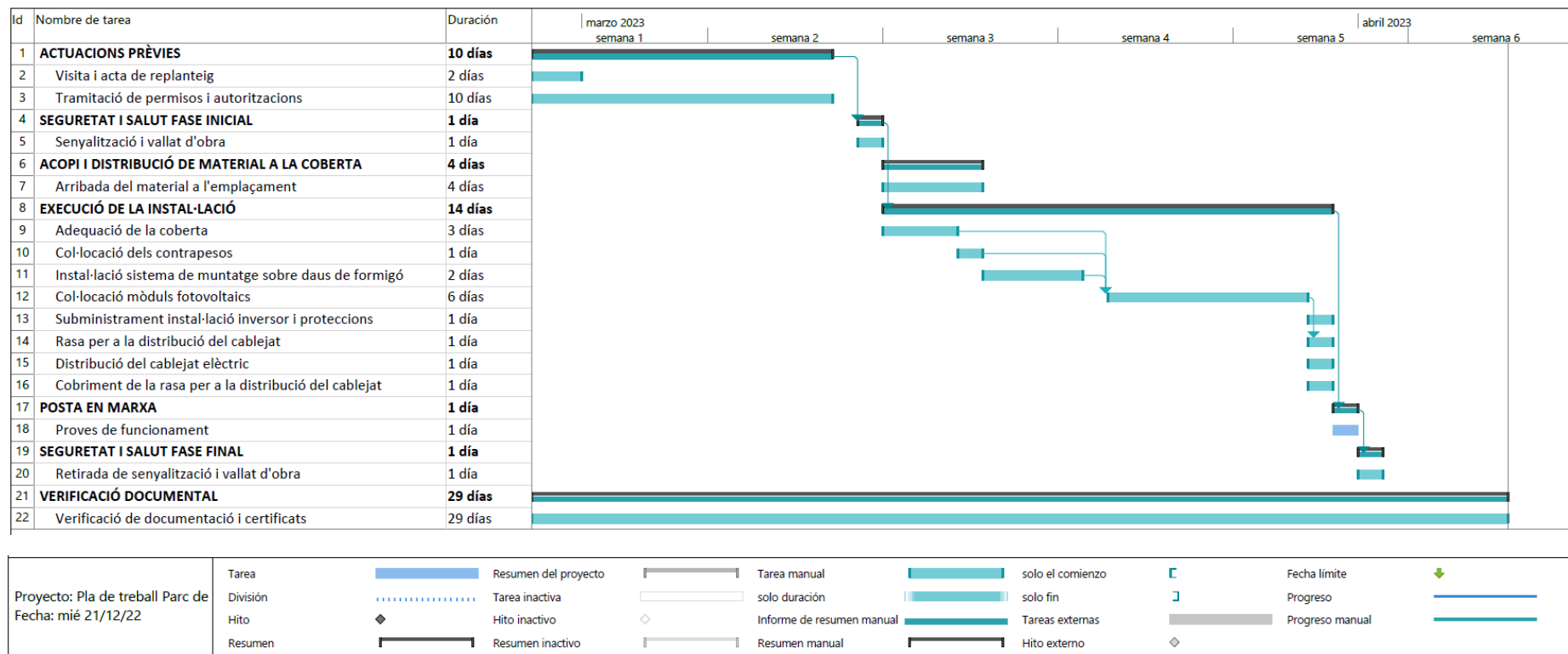
Raimon Renau Permanyer. ESITEC

Col·legi Enginyers Industrials Catalunya. Col·legiat n° 12.676

Carrer París, 207, 5º 1ª 08008 - BARCELONA

7 TERMINI D'EXECUCIÓ I PLA D'EXECUCIÓ DE L'OBRA

El termini d'execució de les obres de la instal·lació fotovoltaica es preveu en 6 setmanes.



DOCUMENT 2 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 98,4 KWP PER
AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A NAVARCLES

INDEX

DOCUMENT 2 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

1	DISSENY	2
1.1	DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC	2
1.1.1	GENERALITATS	2
1.1.2	ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES	2
2	COMPONENTS I MATERIALS	2
2.1	GENERALITATS	2
2.2	SISTEMAS GENERADORS FOTOVOLTAICS	2
2.3	ESTRUCTURA SUPORT	3
2.4	INVERSORS	3
2.5	CABLEJAT	4
2.6	CONNEXIÓ A XARXA	4
2.7	EQUIP DE MESURA	5
2.8	PROTECCIONS	5
2.9	POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	5
2.10	HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	5
2.11	MESURES DE SEGURETAT	5
3	APROVISIONAMENT, TRANSPORT Y EMMAGATZEMATGE DEL MATERIAL	5
3.1	APROVISIONAMENT	5
3.2	TRANSPORT	5
3.3	EMMAGATZEMATGE	5
4	RECEPCIÓ I PROVES	6
5	REQUERIMENTS TÈCNICS PEL MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ	7
5.1	PROGRAMA DE MANTENIMENT	7
6	CERTIFICATS I GARANTIA	7
6.1	CERTIFICATS DE MATERIAL	7
6.2.	GARANTIES	8
7	MUNTATGE	8

1 DISSENY

1.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

1.1.1 GENERALITATS

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

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

1.1.2 ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES

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

2 COMPONENTS I MATERIALS

2.1 GENERALITATS

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

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

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

Tots els materials situats a la intempèrie deuran ser protegits contra els agents ambientals, en particular la radiació solar i la humitat.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, homologats segons legislació vigent, per assegurar la protecció front a contactes directes i indirectes, curtcircuit, sobrecàrregues.

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

2.2 SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS

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

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie vinculat a la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites en aquest PPT. Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període de 12 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

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

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

Per motius de seguretat, per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

2.3 ESTRUCTURA SUPORT

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

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

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

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'area de recolzament i posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses per el fabricant i els mètodes homologats per el model de mòduls.

El disseny de l'estructura es realitzarà segons l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per el generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra la acció dels agents ambientals i la realització de trepants en l'estructura es portarà a terme abans de procedir al galvanitzat o protecció de l'estructura, sempre i quant sigui el cas.

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

2.4 INVERSORS

Presentaran les característiques adequades per la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable per que siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autoconmutadors.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No funcionarà en illa o manera aïllat.

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

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

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

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

Cada inversor incorporarà els següents controls manuals:

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

La instal·lació s'ha dissenyat amb dos inversors de potència de sortida de 40 kW. Tot seguit es mostren les principals característiques estàndards d'un model de referència d'inversor amb aquesta potència de sortida. En aquest cas, el model escollit es tracta del inversor de la marca Huawei i model SUN2000-40KTL-M3.

Dades de l'inversor (40 kW)			
Màxim corrent d'entrada	26 A	Potència nominal de sortida CA	40 kW
Número de seguidors MPPT	4	Màxima corrent de sortida	63,8 A
Tensió MPP mínima	200 V	Altura	640 mm
Tensió MPP màxima	1000 V	Amplada	530 mm
Número d'entrades CC	2 x MPPT	Profunditat	270 mm

L'inversor realitza el seguiment del punt de màxima potència (MPPT) en el rang de tensions indicat a la taula. Cada inversor disposa de quatre seguidors del punt de màxima potència amb dues àrees d'entrada diferenciades.

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

2.5 CABLEJAT

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

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

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

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

2.6 CONNEXIÓ A XARXA

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

- RD 1699/2011 sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- RD 900/2015 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum
- RD 15/2018 sobre mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

2.7 EQUIP DE MESURA

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

2.8 PROTECCIONS

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

2.9 POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

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

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

2.10 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

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

2.11 MESURES DE SEGURETAT

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

3 APROVISIONAMENT, TRANSPORT Y EMMAGATZEMATGE DEL MATERIAL

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

3.1 APROVISIONAMENT

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

3.2 TRANSPORT

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

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

3.3 EMMAGATZEMATGE

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

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

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

4 RECEPCIÓ I PROVES

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

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

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

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

Concloes les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant, l'Acte de Recepció Provisional només es firmarà després d'haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat i complint-se els següents requisits:

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

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

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

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

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

5 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 PROGRAMA DE MANTENIMENT

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

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

Manteniment preventiu:

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

Manteniment correctiu

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

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

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

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

6 CERTIFICATS I GARANTIA

6.1 CERTIFICATS DE MATERIAL

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

a) Plaques solars

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

b) Inversors

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

- Certificat de fabricant

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

6.2. GARANTIES

- Instal·lació

Té una garantia de 2 anys.

- Panells

Té una garantia de 12 anys.

- Inversor

Té una garantia de 5 anys.

7 MUNTATGE

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

Barcelona, febrer 2023

RAIMON RENAU PERMANYER. ESITEC.

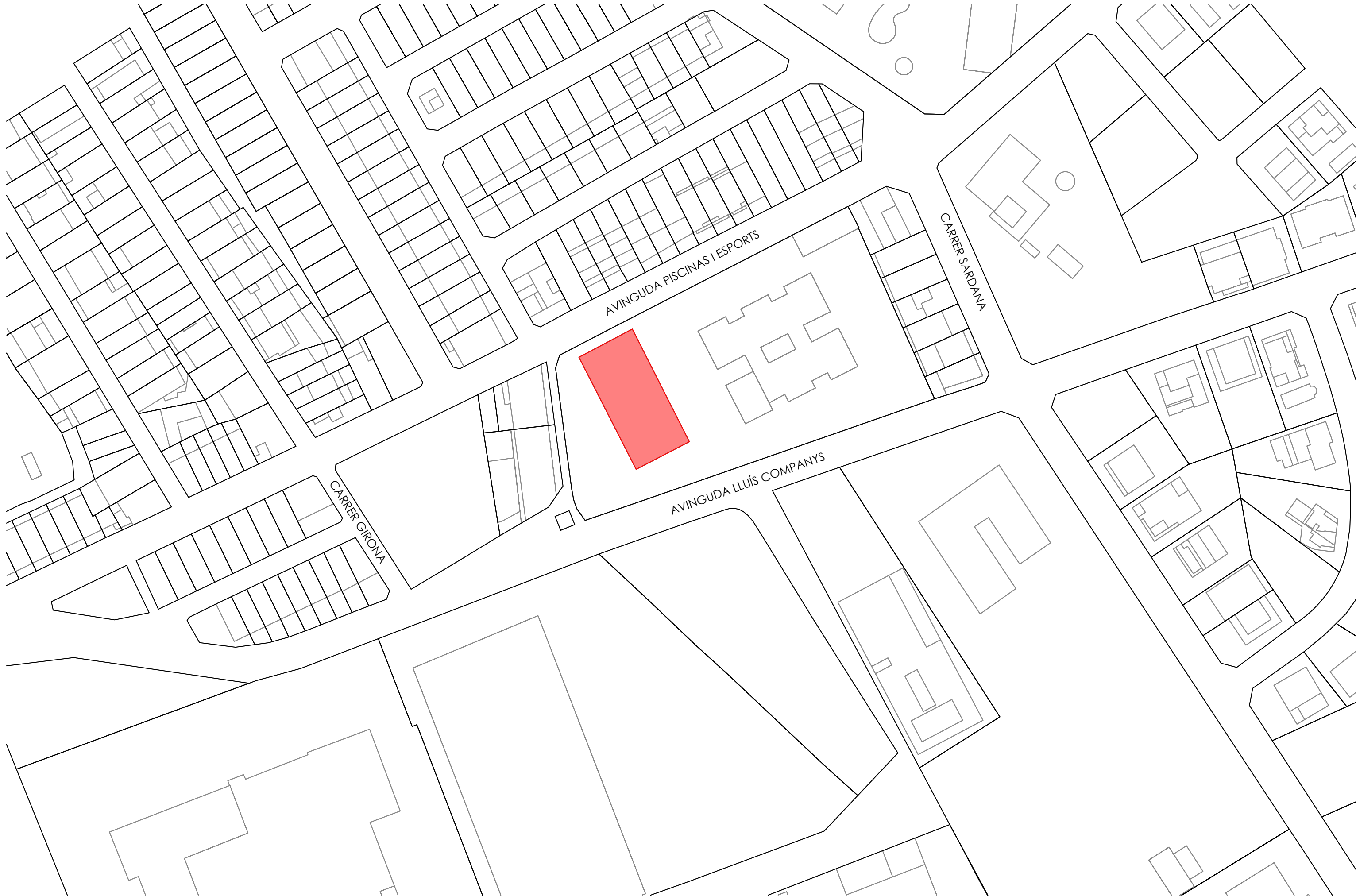
COL·LEGI ENGINYERS INDUSTRIALS CATALUNYA. COL·LEGIAT Nº 12.676.

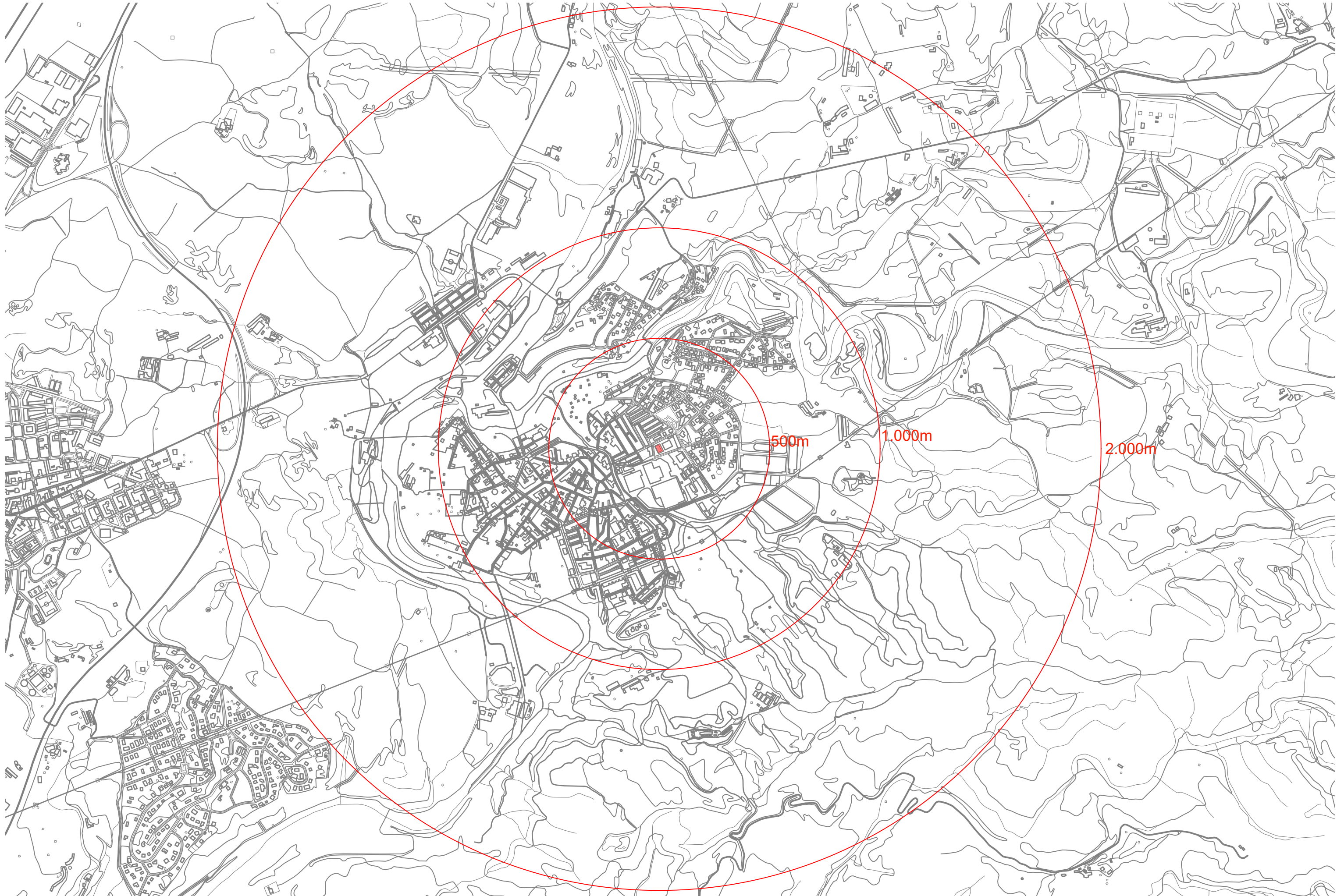
CARRER PARIS, 207, 5È 1ª.

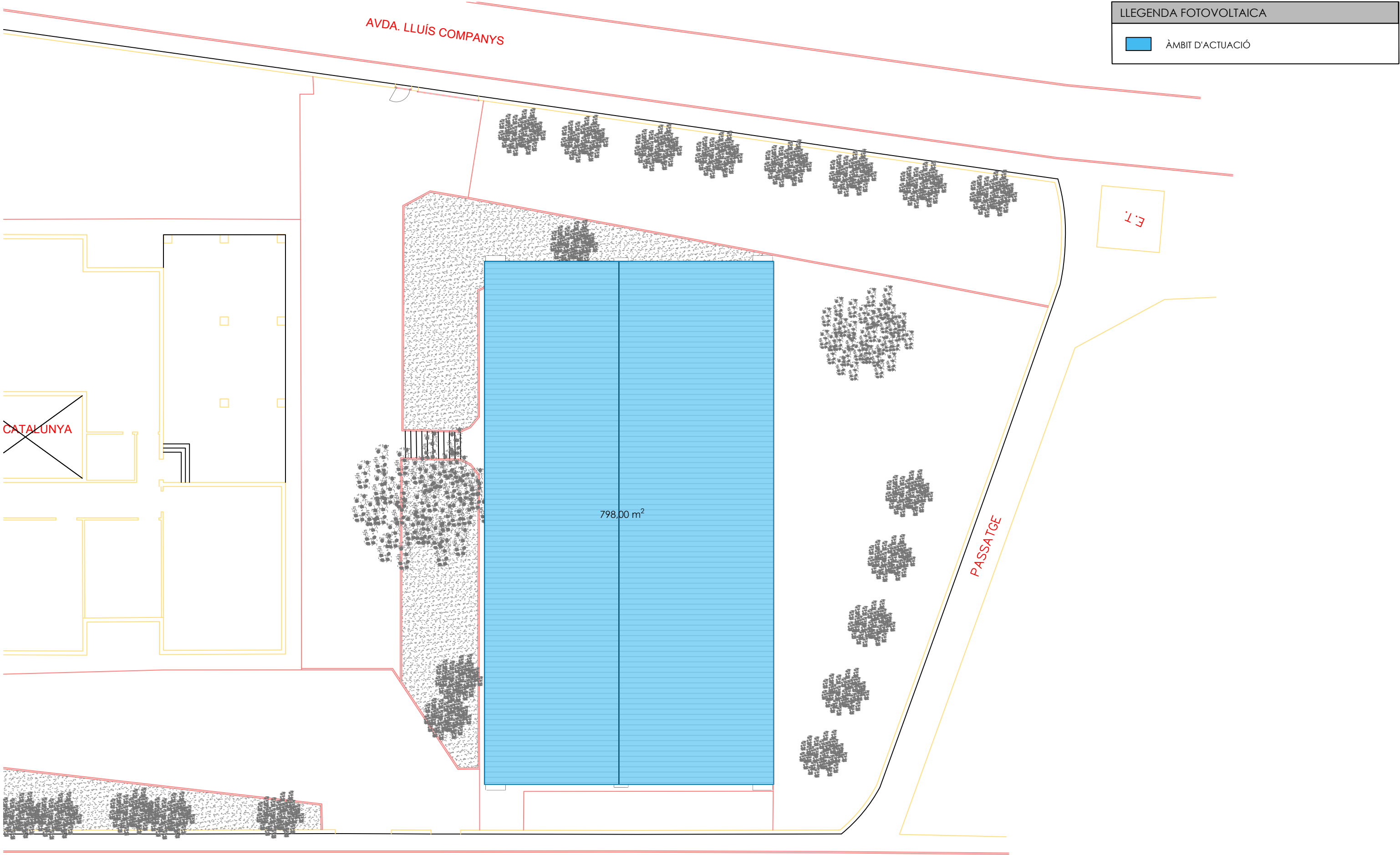
08008 - BARCELONA

DOCUMENT 3 PLÀNOLS

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 98,4 KWP
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A NAVARCLES



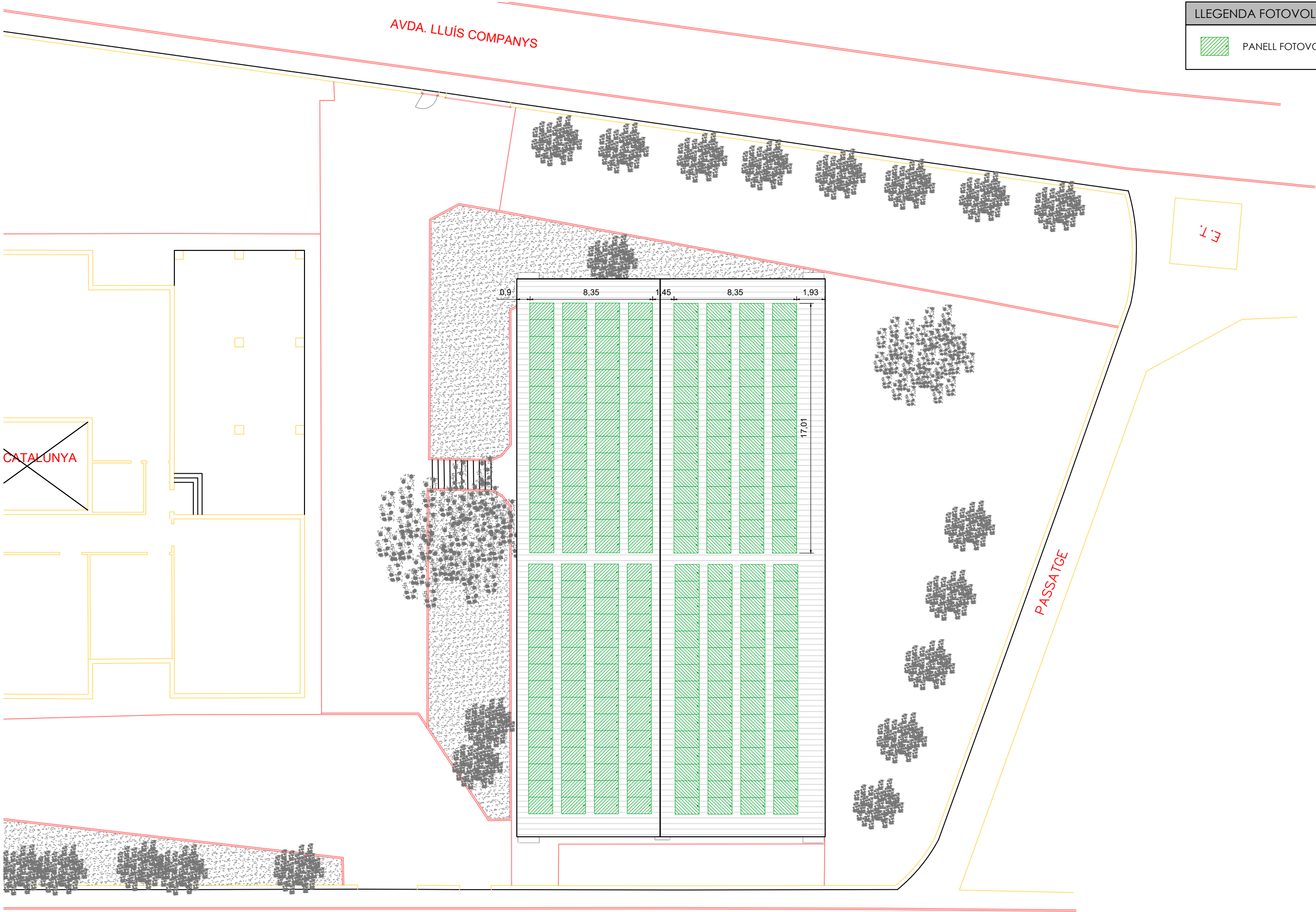




LLEGENDA FOTOVOLTAICA

ÀMBIT D'ACTUACIÓ

AVDA. PISCINES I ESPORTS



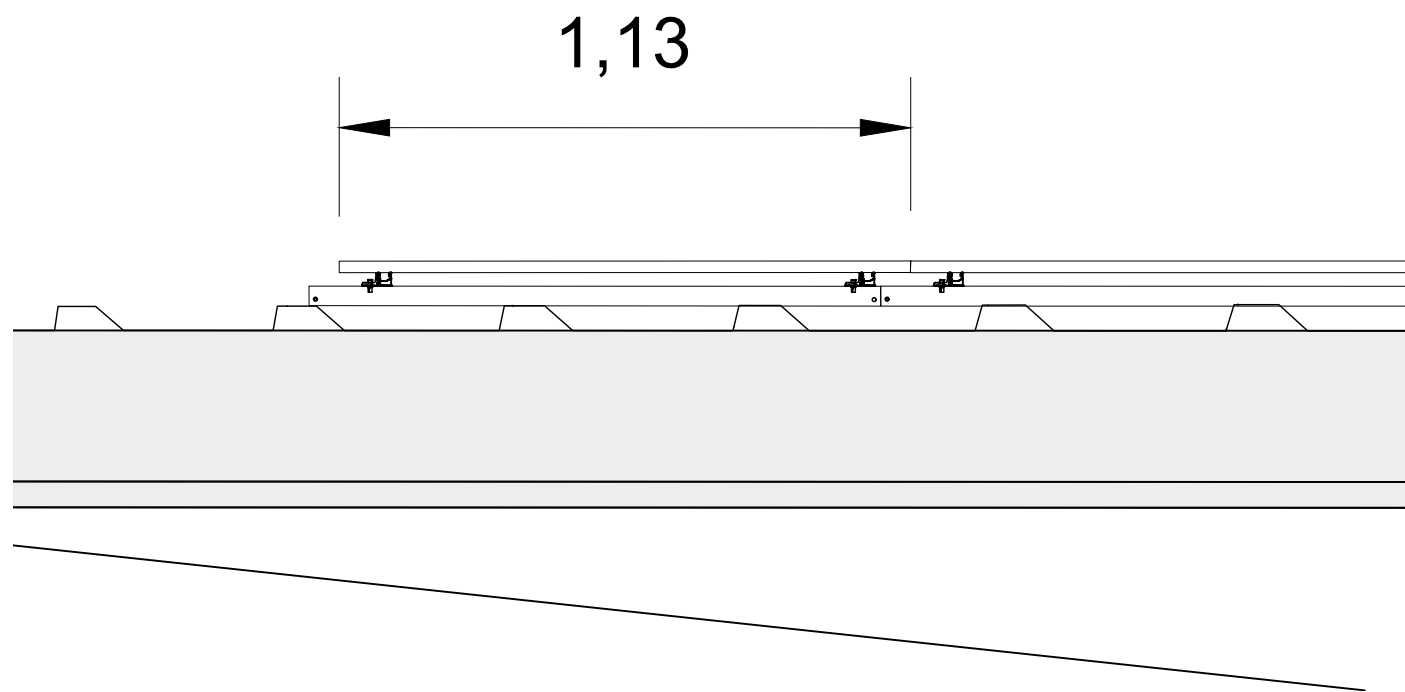
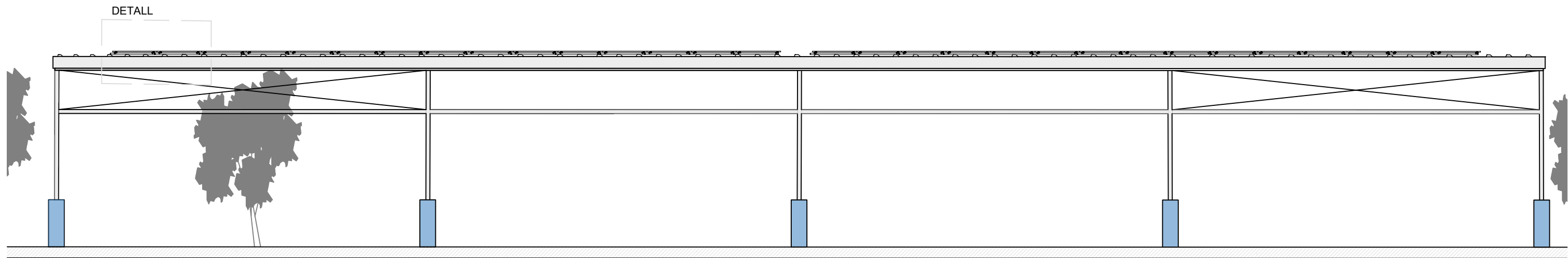
LLEGENDA FOTOVOLTAICA



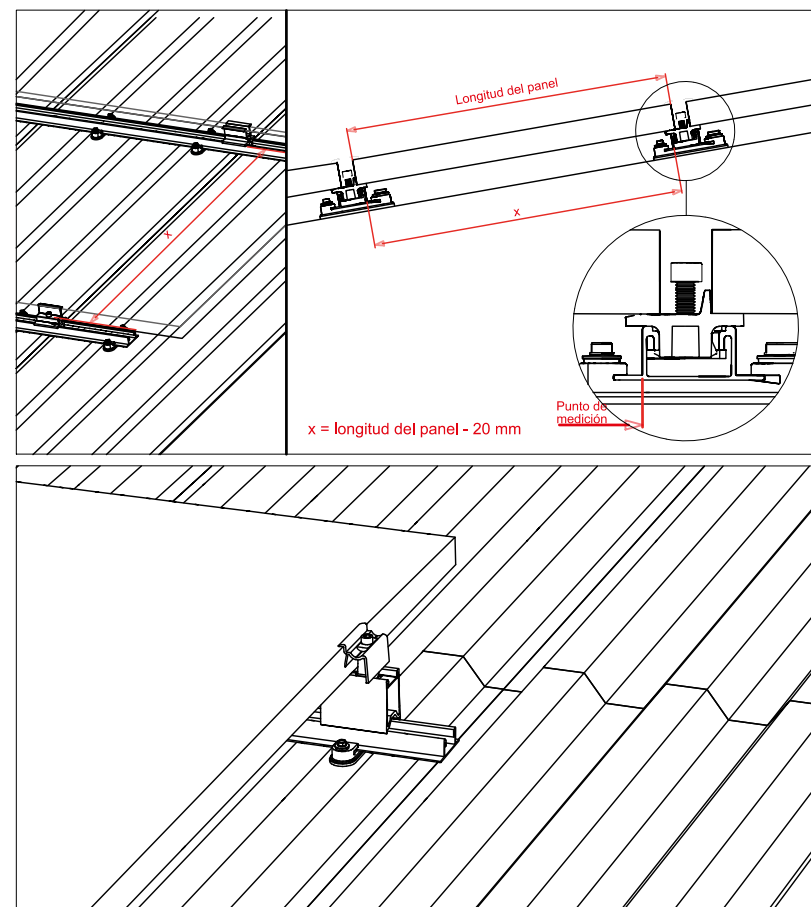
PANEL·L FOTOVOLTAIC

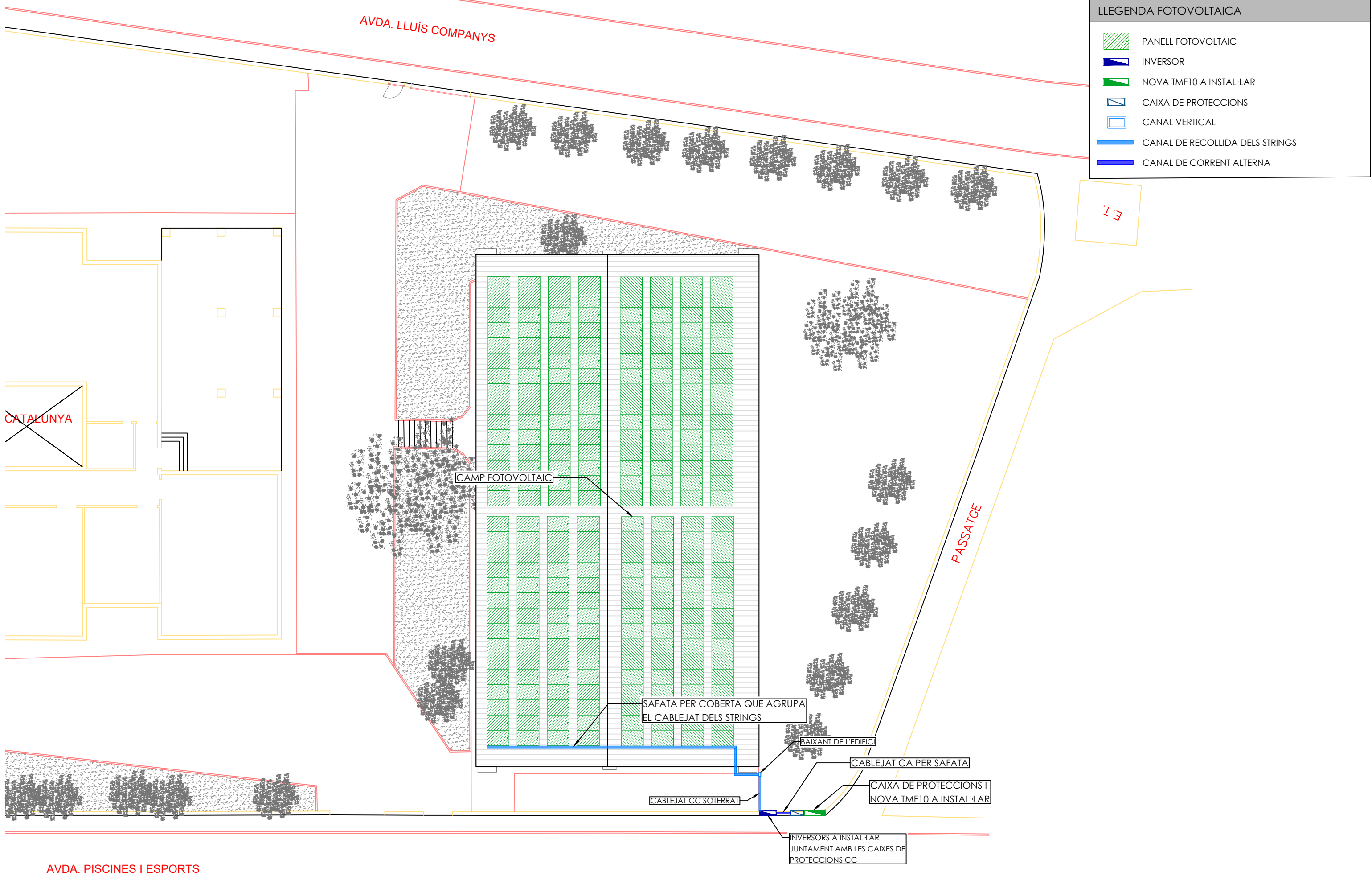
AVDA. PISCINES I ESPORTS

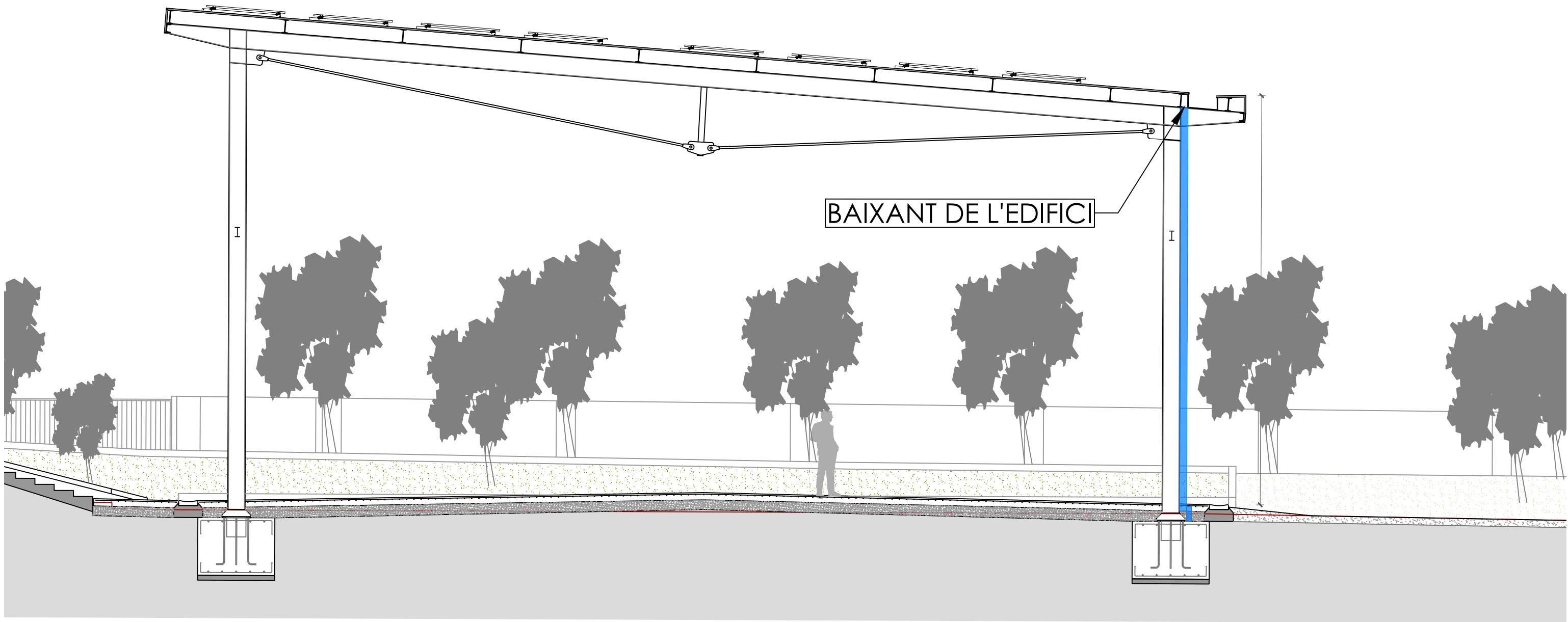


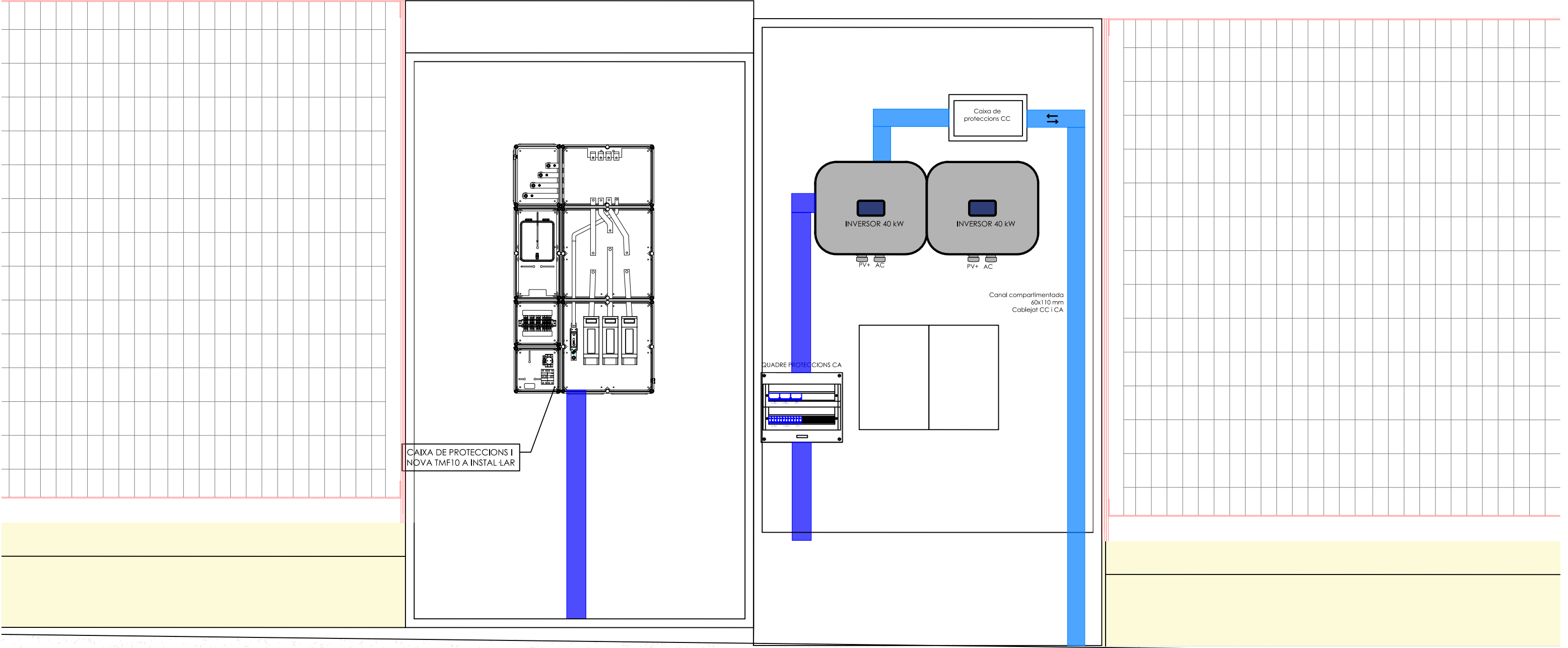


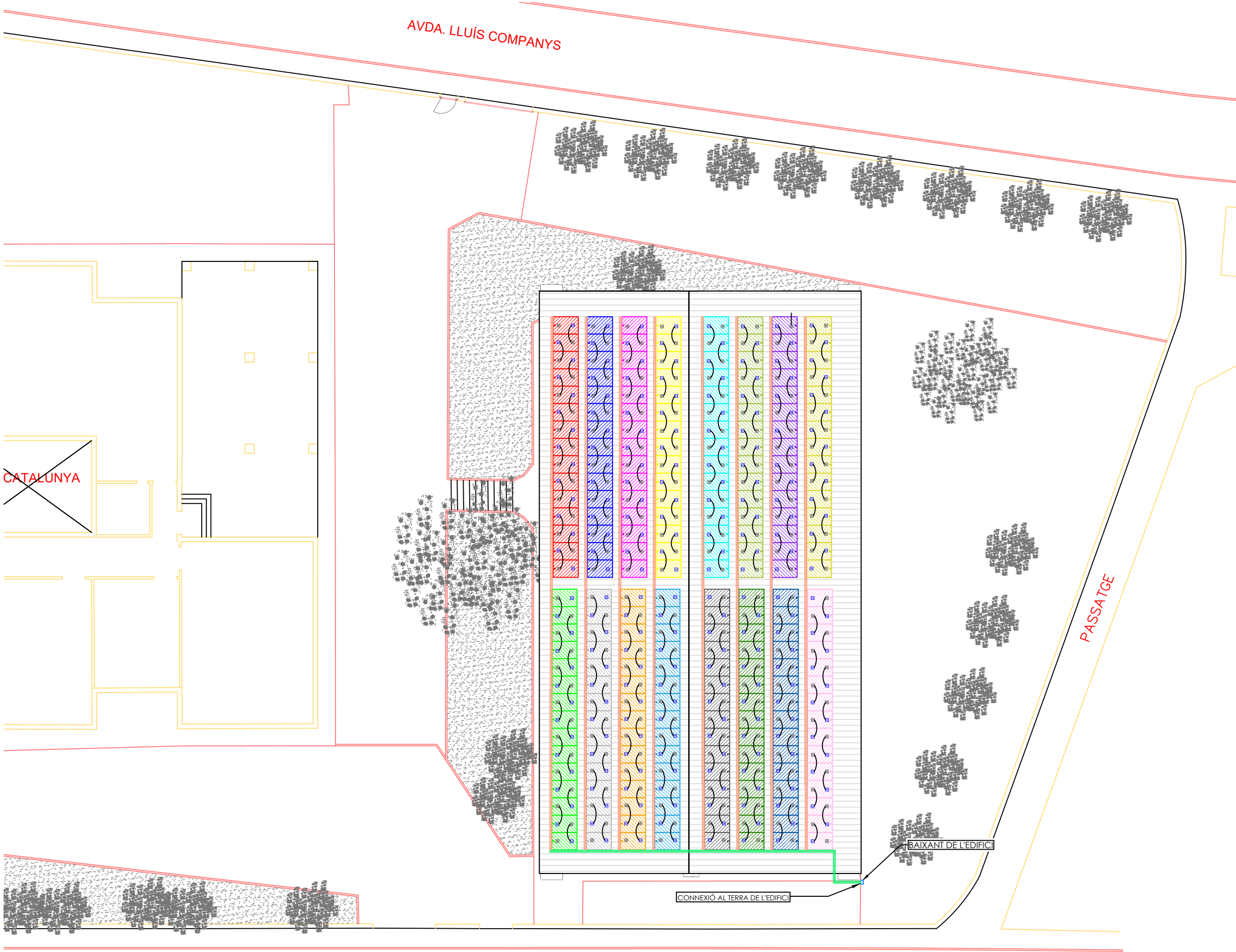
DETALL 1/15











LLEGENDA FOTOVOLTAICA	
	STRING 1 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 2 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 3 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 4 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 5 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 6 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 7 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 8 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 9 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 10 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 11 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 12 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 13 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 14 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 15 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	STRING 16 (PANELL FOTOVOLTAIC)
	CANAL VERTICAL
	CONNEIXIÓ AL TERRA
	CABLE INDIVIDUAL AL TERRA

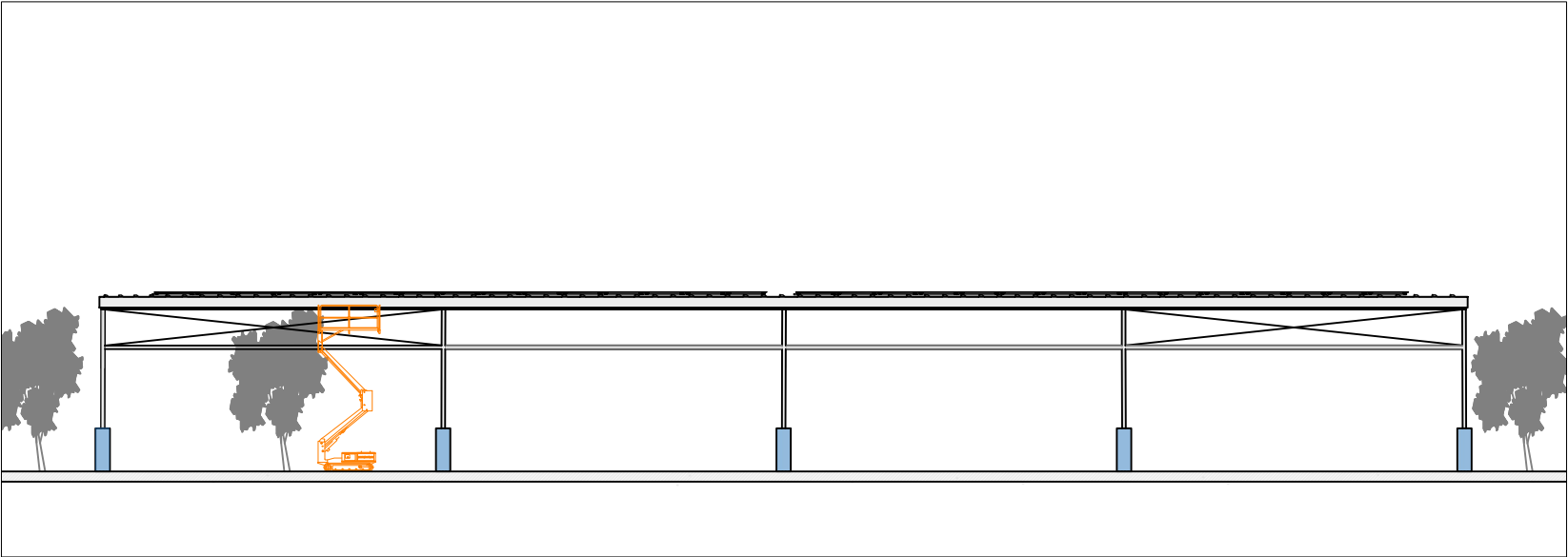
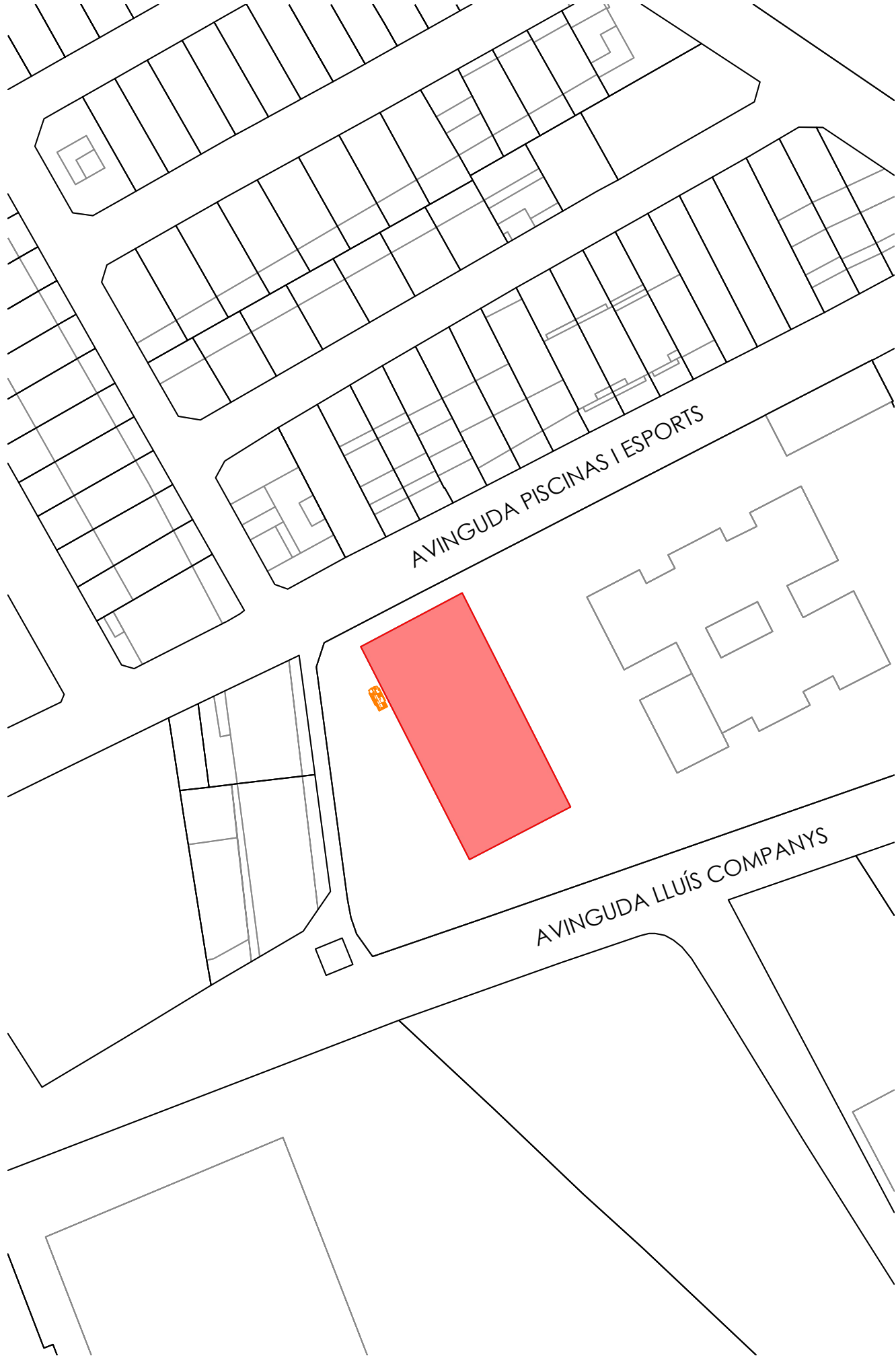
CATALUNYA

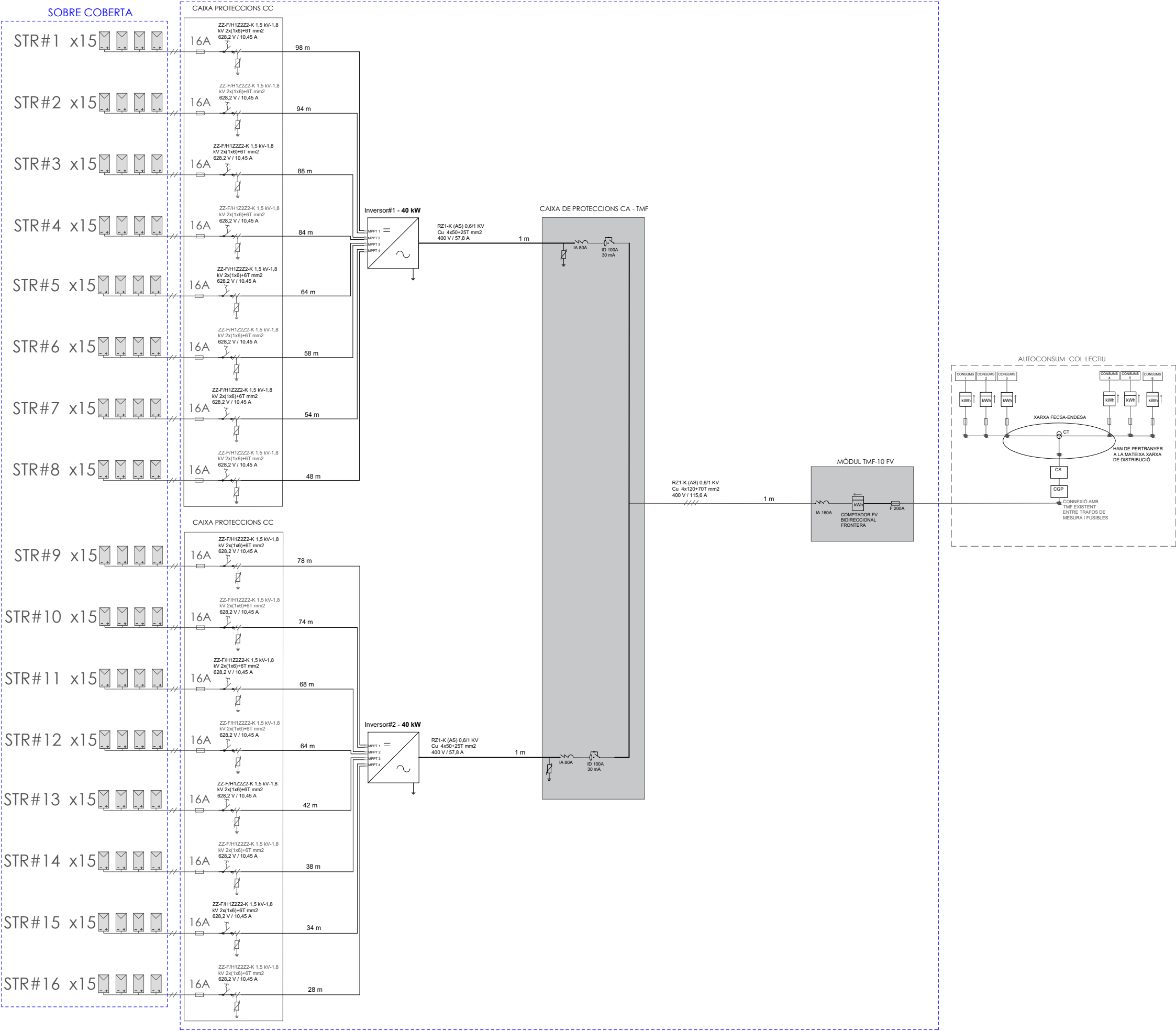
PASSATGE

CONNEIXIÓ AL TERRA DE L'EDIFICI

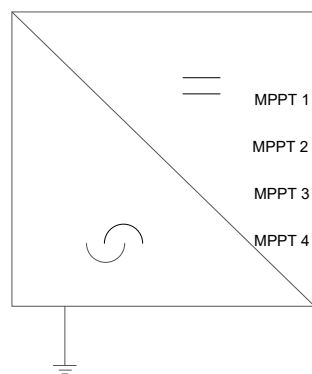
BAIXANT DE L'EDIFICI

AVDA. PISCINES I ESPORTS

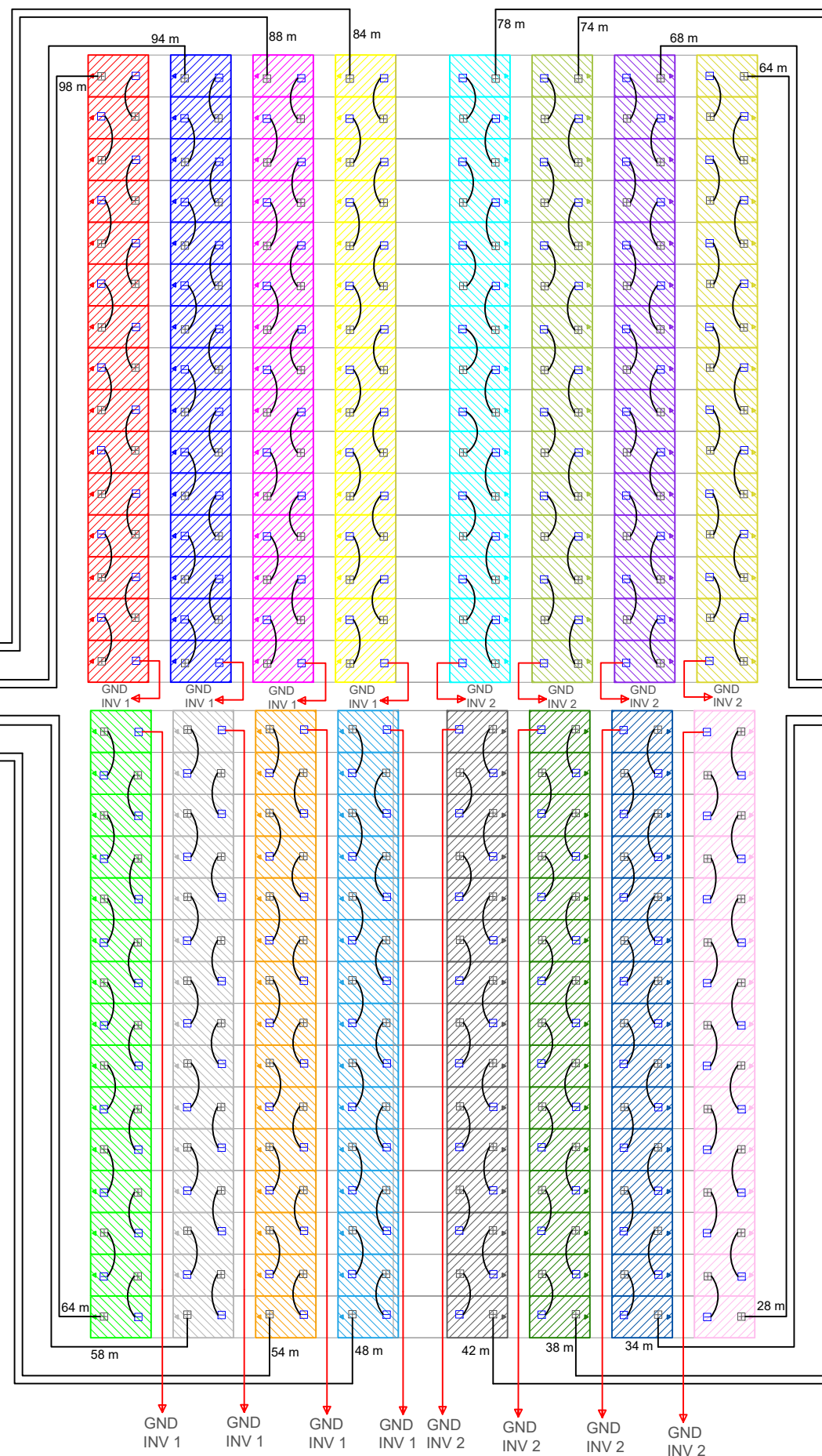
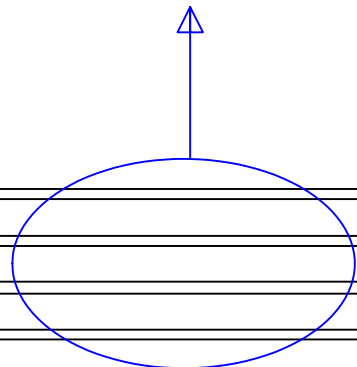




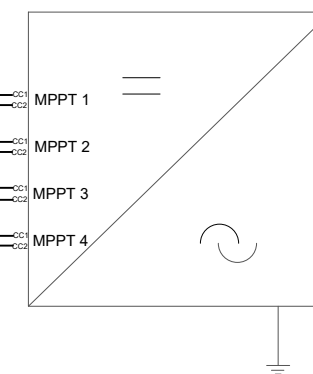
Inversor1 - 40 kW



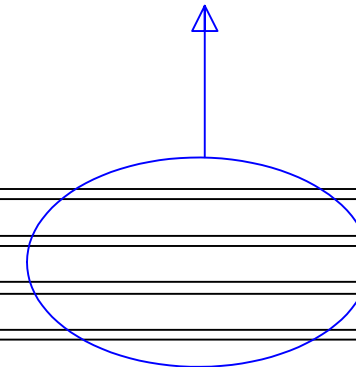
ZZ-F/H1Z2Z2-K 1,5 kV-1,8
kV 2x(1x6)+6T mm2
628,2 V / 10,45 A



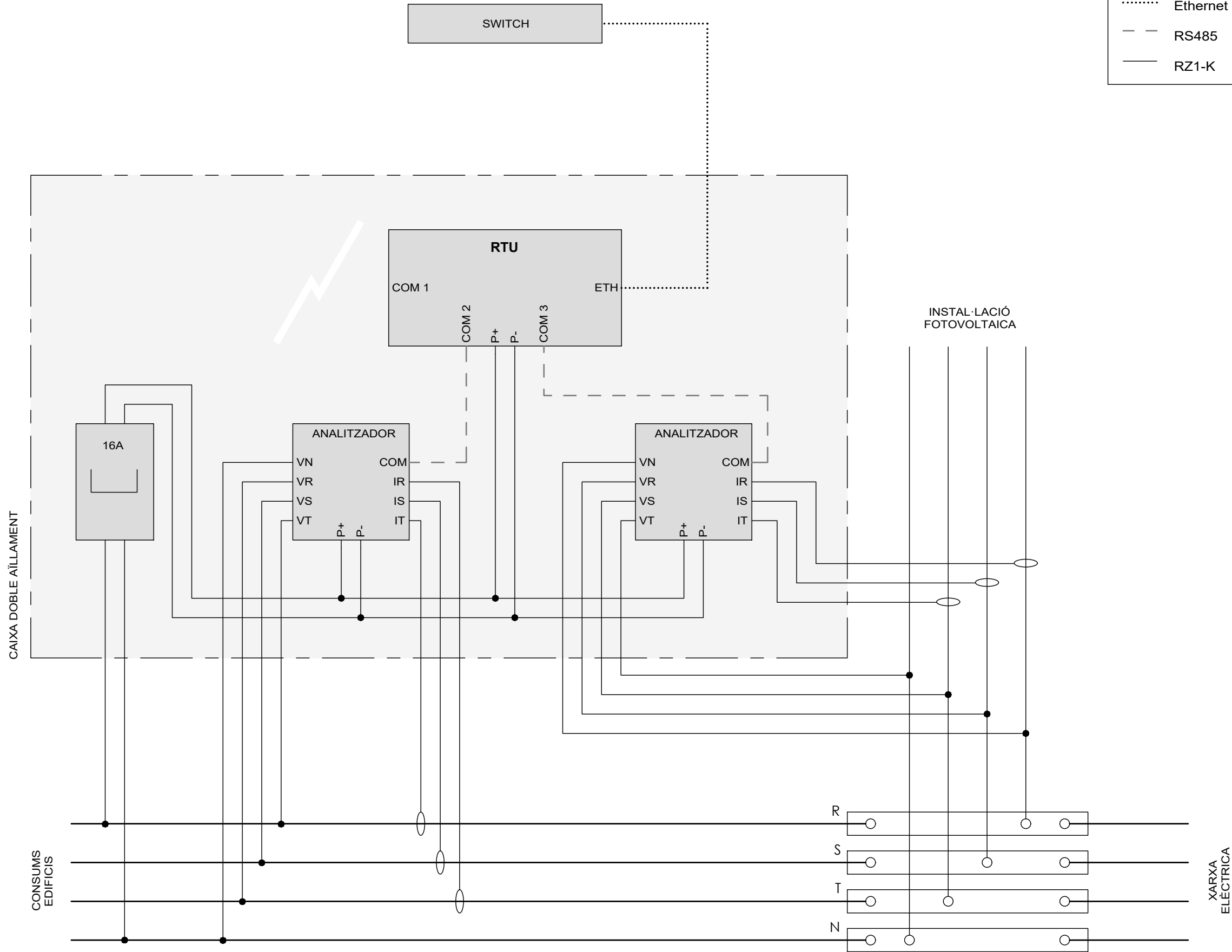
Inversor2 - 40 kW



ZZ-F/H1Z2Z2-K 1,5 kV-1,8
kV 2x(1x6)+6T mm2
628,2 V / 10,45 A

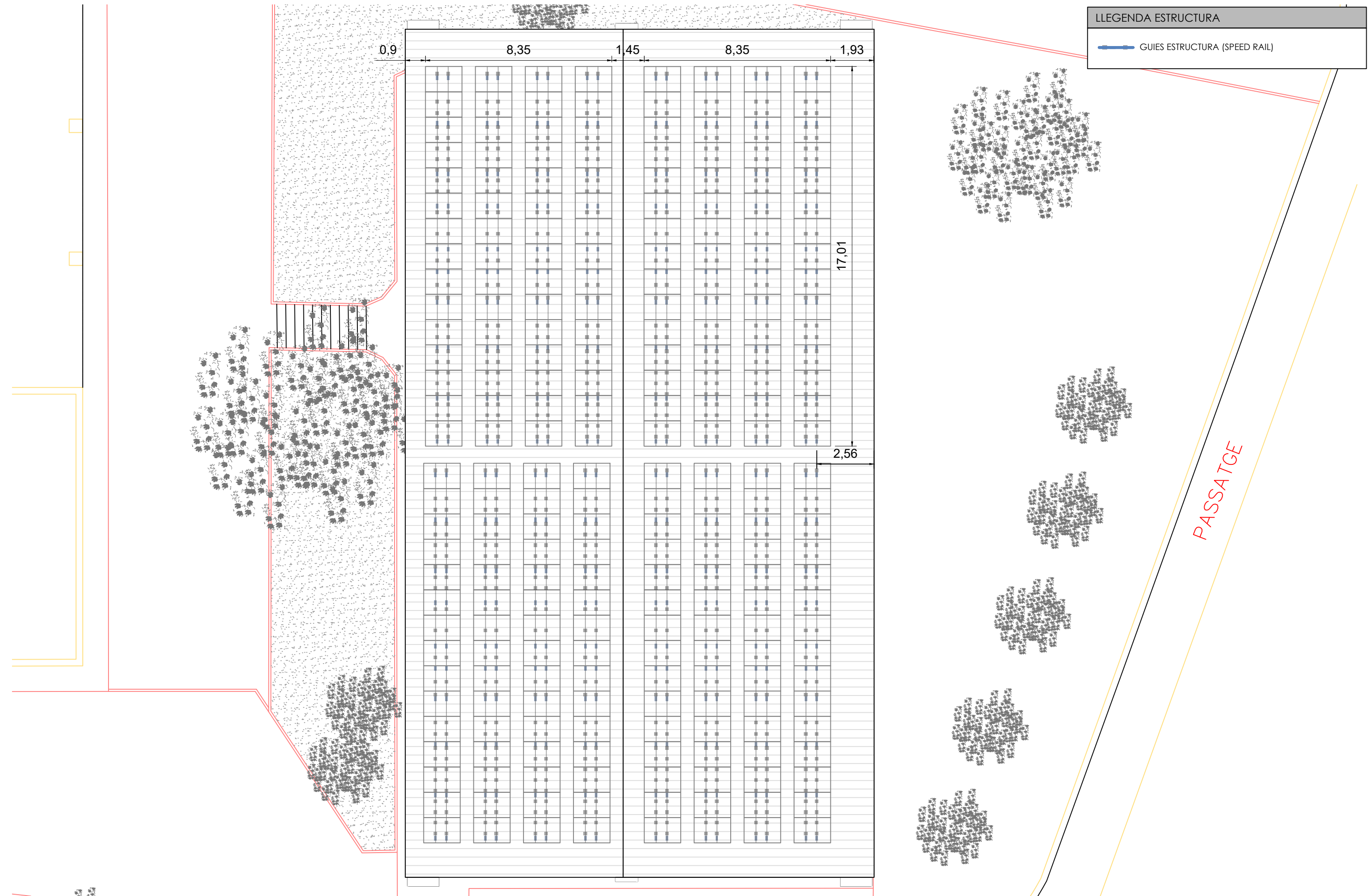


LLEGENDA	
.....	Ethernet
- - -	RS485
— — —	RZ1-K



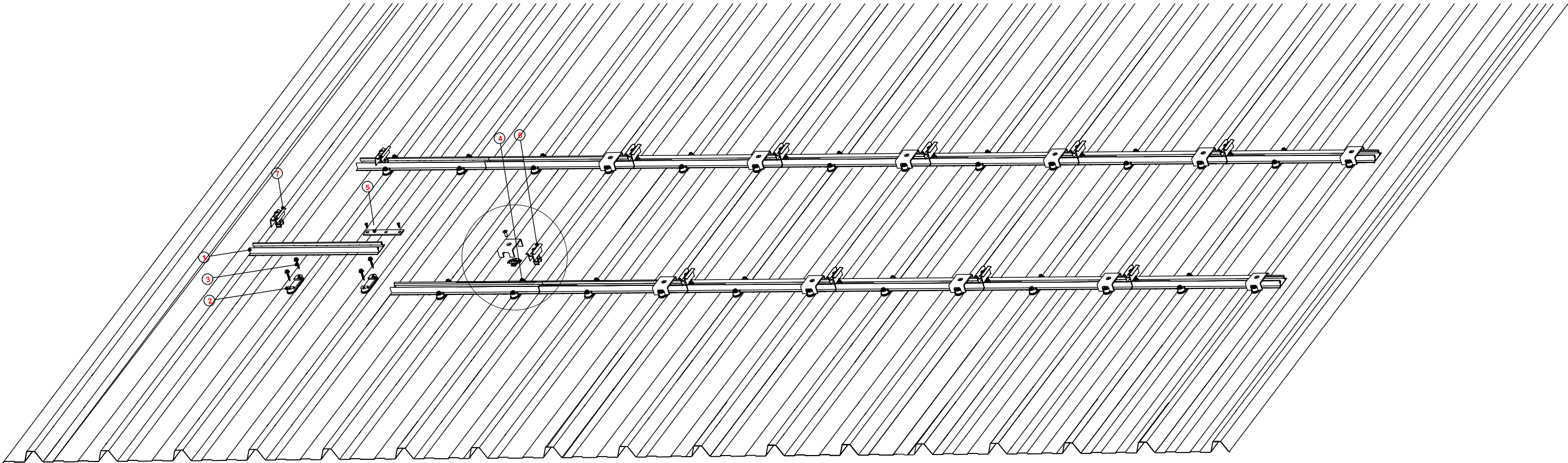


AVDA. PISCINES I ESPORTS

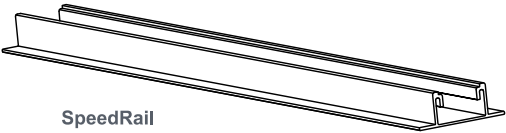


Components

Montaje de Portrait

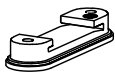


1 Número de artículo específico de la instalación



SpeedRail

2 1001164



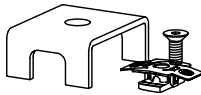
SpeedClip

3 1005193



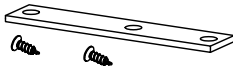
Tornillos autoterrajadores con disco obturador 6×38 mm

4 1003558



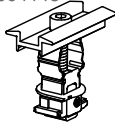
SpeedLock Set

5 1003571



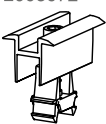
SpeedConnector Set

6 2004146 / 2004148



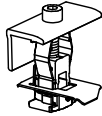
K2 Clamp MC 25 - 40 plata / negro

2003071 / 2003072



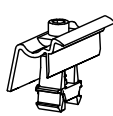
OneMid plata / negro

7 2004147 / 2004149



K2 Clamp EC 25 - 40 plata / negro

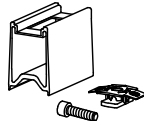
2002514 / 2002589



OneEnd plata / negro

Componentes opcionales

2003191



RailUp Set

2001881

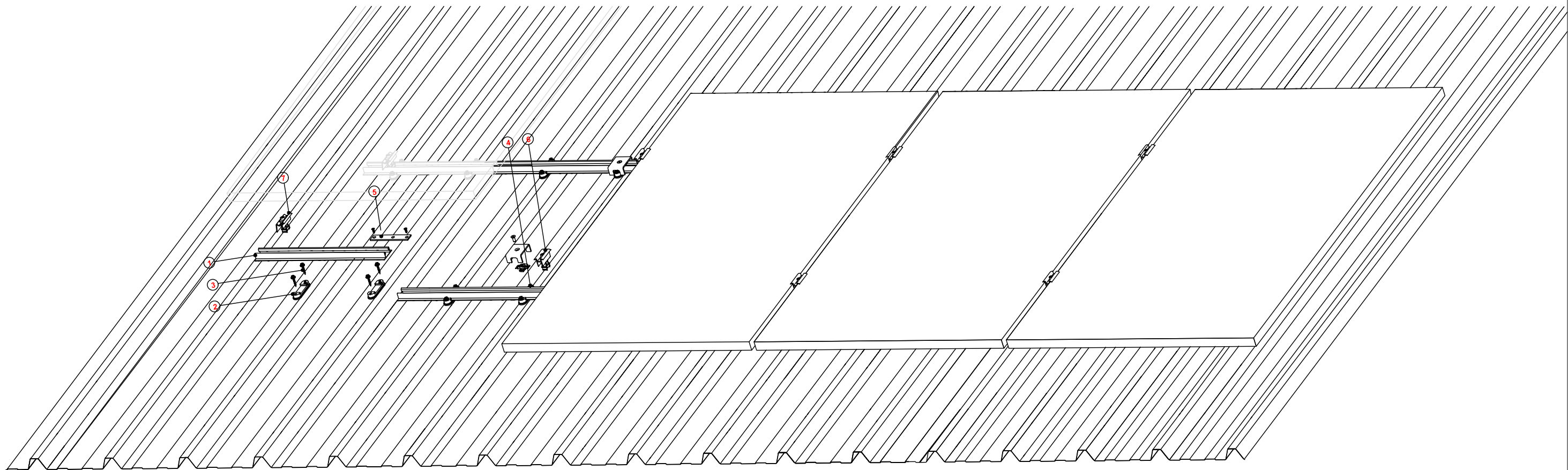


TerraGrif K2SZ

2000055



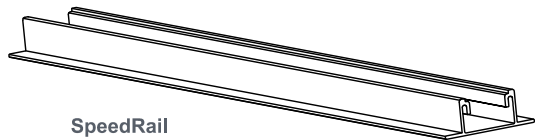
TerraGrif K2PA



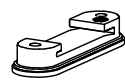
1 Número de artículo específico de la instalación

2 1001164

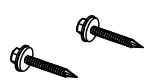
3 1005193



SpeedRail

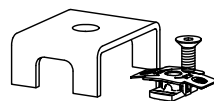


SpeedClip



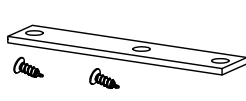
Tornillos autoterrajadores con disco obturador 6x38 mm

4 1003558



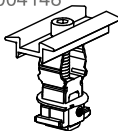
SpeedLock Set

5 1003571



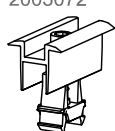
SpeedConnector Set

6 2004146 / 2004148



K2 Clamp MC 25 - 40 plata / negro

2003071 / 2003072



OneMid plata / negro

7 2004147 / 2004149



K2 Clamp EC 25 - 40 plata / negro

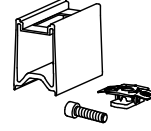
2002514 / 2002589



OneEnd plata / negro

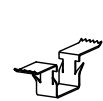
Componentes opcionales

2003191



RailUp Set

2001881



TerraGrif K2SZ

2000055



TerraGrif K2PA

DOCUMENT 4 PRESSUPOST

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 98,4 KWP
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A NAVARCLES

INDEX

DOCUMENT 4 PRESSUPOST

1 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

2 AMIDAMENTS

3 PRESSUPOST

4 RESUM PRESSUPOST

5 ÚLTIM FULL

6 PRESSUPOST PEL CONEIXAMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	24,10000	€
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	24,14000	€
A0121000	h	Oficial 1a	29,00000	€
A0140000	h	Manobre	23,00000	€
A0150000	h	Manobre especialista	25,05000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	28,10000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	28,10000	€
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	27,19000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C1311430	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	75,00000	€
C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	58,73000	€
C133A0K0	h	Safata vibrant amb placa de 60 cm	6,16000	€
C1501700	h	Camió per a transport de 7 t	32,86000	€
C150MC50	h	Lloguer de plataforma autopropulsada amb cistella sobre braç articulat per a una alçària de treball de 21 m , sense operari	24,84000	€
C1RA2800	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 8 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	20,59000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0322000	m3	Sauló garbellat	17,84000 €
B2RA-28TK	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus	73,06000 €
B2RA-28TN	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus	8,99000 €
B2RA-28TS	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	22,48000 €
B2RA-28TU	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,00000 €
B2RA-28UL	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	0,00000 €
BAEGE2Z002	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 40.000 W, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1000 VDC, , tensió màxima d'entrada 1100 VDC, rendiment (CE) 98,7%, amb protecció contra polarització inversa de CC, resistència al curtcircuit de CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP65. Model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o equivalent.	3.789,00000 €
BEG1AZ001	u	Armari metàl·lic Himel o equivalent de dimensions 250x200x150 mm	60,08000 €
BEG2MZ003	u	Switch 4 ports amb un carril DIN	332,36000 €
BEGEKHC001	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini K2 system model MiniRail o equivalent per a conjunt de mòduls fotovoltaics instal·lats sobre coberta inclinada, seguint la inclinació de la coberta a 5º. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta. Sistema de muntatge MiniRail K2 System amb els accessoris necessaris per realitztar la instal·lació.	4.398,08000 €
		OneEnd Set 30-42 OneMid Set 30-42 MiniRail MK2 Set	
BFEZ002	u	Analitzador xarxa trifàsica	650,00000 €
BG18-0BXF	u	Caixa per a quadre de comandament i protecció, de material autoextingible, amb porta, amb vint-i-vuit mòduls i per a encastar	28,73000 €
BG1B-H64M	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW (entre 80 A i 160 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA, sense protecció diferencial	492,90000 €
BG2I-0B8A	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x200 mm	37,97000 €
BG2I-0B8F	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm	25,33000 €
BG2P-1KUY	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	2,21000 €
BG2Q-1KTF	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,44000 €
BG33-G2S3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	17,07000 €
BG33-G2SE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	7,57000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG33-G2VD	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	77,63000 €
BG33-G2VH	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	32,87000 €
BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,51000 €
BG49-18GG	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	28,32000 €
BG49-194Y	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	213,61000 €
BG4F-2ITR	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	188,67000 €
BG4L-09YA	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	460,01000 €
BG631156ITWM	u	Base d'endoll bipolar universal, amb presa de terra lateral Schuko, embornament a cargol, amb dispositiu de seguretat, amb tapa, Simon 31, de color blanc neu, ref. 31432-60 de la serie Bases endoll Simon 31 de SIMON	8,74000 €
BG84-Z001	u	Router/coordinador multiprotocol amb accés a elements inalàmbrics per radio multiprotocol, amb accés al sistema per IP per cable 10/100/1000 Mbps RJ45, inalàmbtric 5 GHz i 2,4 GHz IEEE 802.11ac/n/b/g/a, per a muntar superficialment/carril DIN. Inclou targeta SIM.	268,41000 €
BGTE-Z001	u	Elements de protecció	400,00000 €
BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,17000 €
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,46000 €
BGWD-0AS8	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,51000 €
BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	0,72000 €
BPA5-H5RD	u	Monitor industrial LCD de 19", resolució de 1280x1024, 300 cd/m2, contrast 500:1, temps resposta 8 ms, amb entrades BNC, S-Video i VGA amb looping, altaveus incorporats i amb suport de sobretaula, alimentació 230 Vac	908,63000 €
BPG12Z002	u	Instal·lació i subministrament de la caixa de connexió PV modular per 4MPPT, 2 string independent x MPPT (8 entrades, 4 sortides) base i fusible 15A gPV + 2 seccionadors circuit 25 A + protectors sobretensió clase II tensió màxima 1000 Vdc. Caixa de policarbonat de doble aïllament clase II apte per un exterior amb elevada resistencia a cops (IK08). Dimensions 436x418x148mm.	1.236,36000 €
BPGEZ001	u	Mòduls FV de 410 Wp	190,00000 €
BRVAG-0001	u	Escala d'accés vertical d'alumini de 4000 mm amb protecció circular i antivandàlica	742,90000 €
BVAG8E01	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT	400,00000 €
BVTWQ-0001	u	Subministrament i instal·lació de la línia de vida de la marca Horizontal Securope® de Fallprotec® o equivalent, conforme a la norma EN795C. Fabricado acorde al sistema de control de calidad certificado por el organismo notificado APAVE según directiva europea 89/689/CEE. Inclou els suports necessaris per a la fixació de les línies de vida. Fins a un total de 25 anclatges (extrems, parets, intermitjos) Inclou tots els accessoris necessaris per a la instal·lació.	1.703,28000 €

Trazado total recto de 45 metros. Configurada para hasta 2 usuarios. Sistema compuesto por:

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23Pàg.: 5

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
		• Elementos finales resistencia máx. admisible 18,5kN sin posible deformación permanente. • Elementos intermedios resistencia máx. admisible 6kN con sistema de absorción de energía, sin deformación permanente, con testigo de sobrecarga 4kN y reactivación manual. • Absorbedor de energía extremo sintético con indicador de sobrecarga. • Soportes específicos para cubierta de metálica, con refuerzo de fijación a las correas. • Cable de acero inoxidable de 8mm construcción 1x19 resistencia máx. admisible 18,5 kN. • Casquillos finales de 12mm resistencia 18,5kN. Inviolable (sin posible manipulación posterior). • Casquillos intermedios de 12mm resistencia 5kN. • Placa de señalización obligatoria conforme a la norma EN 795. La totalidad del sistema está fabricado en acero inoxidable para asegurar la perdurabilidad del mismo y garantizar una vida útil mínima de 10 años	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23Pàg.: 6

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	E2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	Rend.: 1,00023,35€
			UnitatsPreuParcialImport	
	Ma d'obra			
	A0140000	h	Manobre	1,000/R x 23,00000 = 23,00000
			Subtotal:	23,0000023,00000
			DESPESES AUXILIARS1,50 %	0,34500
			COST DIRECTE	23,34500
			DESPESES INDIRECTES0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	23,34500
P-2	E2R64237	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km	Rend.: 1,0007,39€
			UnitatsPreuParcialImport	
	Maquinària			
	C1311430	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	0,010/R x 75,00000 = 0,75000
	C1501700	h	Camió per a transport de 7 t	0,202/R x 32,86000 = 6,63772
			Subtotal:	7,387727,38772
			COST DIRECTE	7,38772
			DESPESES INDIRECTES0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	7,38772
P-3	EG1AZ001	u	Subministrament i muntatge quadre elèctric per estació de control, compost de: armari metàl·lic Himel o equivalent, amb elements necessàris com: base d'endoll, borns i elements de protecció.	Rend.: 1,00079,26€
			UnitatsPreuParcialImport	
	Ma d'obra			
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200/R x 24,10000 = 4,82000
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200/R x 28,10000 = 5,62000
			Subtotal:	10,4400010,44000
	Materials			
	BEG1AZ001	u	Armari metàl·lic Himel o equivalent de dimensions 250x200x150 mm	1,000x 60,08000 = 60,08000
	BG631156IT	u	Base d'endoll bipolar universal, amb presa de terra lateral Schuko, embornament a cargol, amb dispositiu de seguretat, amb tapa, Simon 31, de color blanc neu, ref. 31432-60 de la serie Bases endoll Simon 31 de SIMON	1,000x 8,74000 = 8,74000
			Subtotal:	68,8200068,82000
			COST DIRECTE	79,26000
			DESPESES INDIRECTES0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	79,26000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23Pàg.: 7

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-4	EG2DF6FA	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm	Rend.: 1,000	29,92	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,088	/R x 28,10000	=	2,47280
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,088	/R x 24,10000	=	2,12080
				Subtotal:			4,59360
Materials							
	BG2I-0B8F	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm	1,000	x 25,33000	=	25,33000
				Subtotal:			25,33000
			COST DIRECTE				29,92360
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				29,92360
P-5	EG2DZ001	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 60x200 mm	Rend.: 1,000	42,56	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,088	/R x 28,10000	=	2,47280
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,088	/R x 24,10000	=	2,12080
				Subtotal:			4,59360
Materials							
	BG2I-0B8A	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x200 mm	1,000	x 37,97000	=	37,97000
				Subtotal:			37,97000
			COST DIRECTE				42,56360
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				42,56360
P-6	EG2MZ003	u	Subministrament i muntatge d'un switch de 4 ports per a carril DIN	Rend.: 1,000	342,80	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,10000	=	4,82000
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x 28,10000	=	5,62000
				Subtotal:			10,44000
Materials							
	BEG2MZ003	u	Switch 4 ports amb un carril DIN	1,000	x 332,36000	=	332,36000
				Subtotal:			332,36000
			COST DIRECTE				342,80000
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				342,80000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-7	EGEKHC001	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini K2 system model MiniRail o equivalent per a conjunt de mòduls fotovoltaics instal·lats sobre coberta inclinada, seguint la inclinació de la coberta a 5º. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta. Sistema de muntatge MiniRail K2 System amb els accessoris necessaris per realitzar la instal·lació:	Rend.: 1,000	5.651,84	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	24,000	/R x 28,10000	=	674,40000
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	24,000	/R x 24,14000	=	579,36000
				Subtotal:			1.253,76000
Materials							
	BEGEKHC0	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini K2 system model MiniRail o equivalent per a conjunt de mòduls fotovoltaics instal·lats sobre coberta inclinada, seguint la inclinació de la coberta a 5º. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta. Sistema de muntatge MiniRail K2 System amb els accessoris necessaris per realitzar la instal·lació:	1,000	x 4.398,08000	=	4.398,08000
			OneEnd Set 30-42				
			OneMid Set 30-42				
			MiniRail MK2 Set				
				Subtotal:			4.398,08000
			COST DIRECTE				5.651,84000
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				5.651,84000

P-8	ERVAG-0001	u	Subministrament i instal·lació d'una escala d'accés vertical d'alumini de 4000mmm amb protecció circular i antivandàlica	Rend.: 1,000	983,42	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	8,000	/R x 27,19000	=	217,52000
	A0140000	h	Manobre	1,000	/R x 23,00000	=	23,00000
				Subtotal:			240,52000
Materials							
	BRVAG-000	u	Escala d'accés vertical d'alumini de 4000 mm amb protecció circular i antivandàlica	1,000	x 742,90000	=	742,90000
				Subtotal:			742,90000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		983,42000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		983,42000	
F2225123	m3		Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat	Rend.: 1,000		10,74	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A0140000	h	Manobre	0,080	/R x 23,00000 =	1,84000	
				Subtotal:		1,84000	1,84000
Maquinària	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,151	/R x 58,73000 =	8,86823	
				Subtotal:		8,86823	8,86823
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,02760	
				COST DIRECTE		10,73583	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		10,73583	
F228510F	m3		Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM	Rend.: 1,000		24,48	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A0150000	h	Manobre especialista	0,550	/R x 25,05000 =	13,77750	
				Subtotal:		13,77750	13,77750
Maquinària	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,121	/R x 58,73000 =	7,10633	
	C133A0K0	h	Safata vibrant amb placa de 60 cm	0,550	/R x 6,16000 =	3,38800	
				Subtotal:		10,49433	10,49433
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,20666	
				COST DIRECTE		24,47849	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		24,47849	
F2285R00	m3		Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sauló garbellat, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant	Rend.: 1,000		30,36	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A0150000	h	Manobre especialista	0,200	/R x 25,05000 =	5,01000	
				Subtotal:		5,01000	5,01000
Maquinària	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,060	/R x 58,73000 =	3,52380	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials	C133A0K0	h	Safata vibrant amb placa de 60 cm	0,200	/R x 6,16000	=	1,23200	
					Subtotal:		4,75580	4,75580
	B0322000	m3	Sauló garbellat	1,150	x 17,84000	=	20,51600	
					Subtotal:		20,51600	20,51600
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,07515
			COST DIRECTE					30,35695
Maquinària	F2R642H0	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 8 m3 de capacitat	Rend.: 1,000			21,34	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
	C1RA2800	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 8 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000	/R x 20,59000	=	20,59000	
	C1311430	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	0,010	/R x 75,00000	=	0,75000	
					Subtotal:		21,34000	21,34000
			COST DIRECTE					21,34000
Ma d'obra	IIFVZ001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de 40 kw de sortida: Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 40.000 W, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1000 VDC, , tensió màxima d'entrada 1100 VDC, rendiment (CE) 98,7%, amb protecció contra polarització inversa de CC, resistència al curtcircuit de CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP65. Model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o equivalent.	Rend.: 1,000			3.893,40	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	2,000	/R x 24,10000	=	48,20000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x 28,10000	=	56,20000	
					Subtotal:		104,40000	104,40000
	Materials	BAEGE2Z00	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 40.000 W, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1000 VDC, , tensió màxima d'entrada 1100 VDC, rendiment (CE) 98,7%, amb protecció contra polarització inversa de CC, resistència al curtcircuit de CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP65.	1,000	x 3.789,00000	=	3.789,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 11

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
Model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o equivalent.				
Subtotal:				3.789,00000
COST DIRECTE				3.893,40000
DESPESES INDIRECTES				0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL				3.893,40000
P-11	IIFVZ002	u	Coberta protectora d'alumini per tal de mantenir l'inversor a l'intempèrie i evitar-li danys majors. Inclou material i muntatge.	Rend.: 1,000180,00€
P-12	JGVE8E02	u	Inspecció inicial de baixa tensió per part d'una entitat d'inspecció i control, requerit per qualsevol instal·lació del REBT. Tràmit de la inscripció de la declaració del responsable de la nova instal·lació amb inspecció inicial. Taxa de la Generalitat de Catalunya per el registre a Indústria.	Rend.: 1,000400,00€
Materials				
Unitats Preu Parcial Import				
BVAG8E01 u Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT				
1,000 x 400,00000 = 400,00000				
Subtotal:				400,00000
COST DIRECTE				400,00000
DESPESES INDIRECTES				0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL				400,00000
P-13	LVTWQ-0001	u	Subministrament i instal·lació de la línea de vida de la marca Horizontal Securope® de Fallprotec® o equivalent, conforme a la norma EN795C. Fabricado acorde al sistema de control de calidad certificado por el organismo notificado APAVE según directiva europea 89/689/CEE. Inclou els suports necessaris per a la fixació de les línies de vida. Fins a un total de 25 anclatges (extrems, parets, intermitjos) Inclou tots els accessoris necessaris per a la instal·lació.	Rend.: 1,0002.539,12€
Trazado total recto de 45 metros. Configurada para hasta 2 usuarios. Sistema compuesto por:				
• Elementos finales resistencia máx. admisible 18,5kN sin posible deformación permanente.				
• Elementos intermedios resistencia máx. admisible 6kN con sistema de absorción de energía, sin deformación permanente, con testigo de sobrecarga 4kN y reactivación manual.				
• Absorbedor de energía extremo sintético con indicador de sobrecarga.				
• Soportes específicos para cubierta de metálica, con refuerzo de fijación a las correas.				
• Cable de acero inoxidable de 8mm construcción 1x19 resistencia máx. admisible 18,5 kN.				
• Casquillos finales de 12mm resistencia 18,5kN.				

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
Inviolable (sin posible manipulación posterior). • Casquillos intermedios de 12mm resistencia 5kN. • Placa de señalización obligatoria conforme a la norma EN 795. La totalidad del sistema está fabricado en acero inoxidable para asegurar la perdurabilidad del mismo y garantizar una vida útil mínima de 10 años				
Ma d'obra				
Unitats Preu Parcial Import				
A01-FEPH h Ajudant muntador				
16,000 /R x 24,14000 = 386,24000				
A0F-000R h Oficial 1a muntador				
16,000 /R x 28,10000 = 449,60000				
Subtotal:				835,84000835,84000
Materials				
BVTWQ-000 u Subministrament i instal·lació de la línea de vida de la marca Horizontal Securope® de Fallprotec® o equivalent, conforme a la norma EN795C. Fabricado acorde al sistema de control de calidad certificado por el organismo notificado APAVE según directiva europea 89/689/CEE. Inclou els suports necessaris per a la fixació de les línies de vida. Fins a un total de 25 anclatges (extrems, parets, intermitjos) Inclou tots els accessoris necessaris per a la instal·lació.				
1,000 x 1.703,28000 = 1.703,28000				
Trazado total recto de 45 metros. Configurada para hasta 2 usuarios. Sistema compuesto por:				
• Elementos finales resistencia máx. admisible 18,5kN sin posible deformación permanente.				
• Elementos intermedios resistencia máx. admisible 6kN con sistema de absorción de energía, sin deformación permanente, con testigo de sobrecarga 4kN y reactivación manual.				
• Absorbedor de energía extremo sintético con indicador de sobrecarga.				
• Soportes específicos para cubierta de metálica, con refuerzo de fijación a las correas.				
• Cable de acero inoxidable de 8mm construcción 1x19 resistencia máx. admisible 18,5 kN.				
• Casquillos finales de 12mm resistencia 18,5kN.				
Inviolable (sin posible manipulación posterior).				
• Casquillos intermedios de 12mm resistencia 5kN.				
• Placa de señalización obligatoria conforme a la norma EN 795.				
La totalidad del sistema está fabricado en acero inoxidable para asegurar la perdurabilidad del mismo y garantizar una vida útil mínima de 10 años				
Subtotal:				1.703,280001.703,28000
COST DIRECTE				2.539,12000
DESPESES INDIRECTES				0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL				2.539,12000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU		
P-14	P2RA-EU2Y	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no peril·losos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	Rend.: 1,000	0,00	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B2RA-28TU	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no peril·losos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,035 x 0,00000 =	0,00000	
			Subtotal:		0,00000	0,00000
			COST DIRECTE			0,00000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			0,00000
P-15	P2RA-EU30	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no peril·losos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	Rend.: 1,000	0,00	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B2RA-28UL	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no peril·losos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	0,040 x 0,00000 =	0,00000	
			Subtotal:		0,00000	0,00000
			COST DIRECTE			0,00000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			0,00000
P-16	P2RA-EU36	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de fusta no peril·losos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus	Rend.: 1,000	13,88	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B2RA-28TK	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de fusta no peril·losos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus	0,190 x 73,06000 =	13,88140	
			Subtotal:		13,88140	13,88140
			COST DIRECTE			13,88140
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			13,88140

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU		
P-17	P2RA-EU3Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	Rend.: 1,000	22,48	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B2RA-28TS	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	1,000 x 22,48000 =	22,48000	
			Subtotal:		22,48000	22,48000
			COST DIRECTE			22,48000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			22,48000
P-18	P2RA-EU3T	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus	Rend.: 1,000	13,04	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B2RA-28TN	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus	1,450 x 8,99000 =	13,03550	
			Subtotal:		13,03550	13,03550
			COST DIRECTE			13,03550
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			13,03550
P-19	PACQN0001	u	Adquació al límit de parcel·la amb una armari prefabricat de mesures segons normativa de companyia per ubicar-hi el CPM de generació. Inclou porta metàl·lica i qualsevol material accessori per complir amb els requisits de l'empresa distribuïdora	Rend.: 1,000	1.000,00	€
P-20	PACSB0001	h	Lloguer de plataforma autopropulsada amb cistella sobre braç articulat per a una alçària de treball de 21 m	Rend.: 1,000	50,96	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,500 /R x 24,14000 =	12,07000	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,500 /R x 28,10000 =	14,05000	
			Subtotal:		26,12000	26,12000
Maquinària	C150MC50	h	Lloguer de plataforma autopropulsada amb cistella sobre braç articulat per a una alçària de treball de 21 m , sense operari	1,000 /R x 24,84000 =	24,84000	
			Subtotal:		24,84000	24,84000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			
				50,96000			
				DESPESES INDIRECTES 0,00 %			
				0,00000			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			
				50,96000			
P-21	PFEZ2	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada i exportada a la xarxa de distribució i per a la medició d'energia consumida, model EM33DINAV53HS1PFB del fabricant Carlo Gavazzi o similar. Amb comunicacions Modbus RTU per comunicació sèrie sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat de nucli tancat.	Rend.: 1,000	728,30	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,500	/R x 24,10000	=	36,15000
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,500	/R x 28,10000	=	42,15000
				Subtotal:		78,30000	78,30000
Materials							
	BFEZ002	u	Analitzador xarxa trifàsica	1,000	x 650,00000	=	650,00000
				Subtotal:		650,00000	650,00000
				COST DIRECTE			
				728,30000			
				DESPESES INDIRECTES 0,00 %			
				0,00000			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			
				728,30000			
P-22	PFE4Z001	u	Regulació i monitorització de la instal·lació mitjançant Solar-Log base 100 o similar. Completament col·locat i connectat. Inclou font d'alimentació i connexió al quadre elèctric.	Rend.: 1,000	1.000,00	€	
P-23	PG12Z002	u	Instal·lació i subministrament de la caixa de connexió PV modular per 4MPPT, 2 string independent x MPPT (8 entrades, 4 sortides) base i fusible 15A gPV + 2 seccionadors circuit 25 A + protectors sobre tensió classe II tensió màxima 1000 Vdc. Caixa de policarbonat de doble aïllament classe II apte per un exterior amb elevada resistència a cops (IK08). Dimensions 436x418x148mm.	Rend.: 1,000	1.262,46	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x 28,10000	=	14,05000
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,500	/R x 24,10000	=	12,05000
				Subtotal:		26,10000	26,10000
Materials							
	BPG12Z002	u	Instal·lació i subministrament de la caixa de connexió PV modular per 4MPPT, 2 string independent x MPPT (8 entrades, 4 sortides) base i fusible 15A gPV + 2 seccionadors circuit 25 A + protectors sobre tensió classe II tensió màxima 1000 Vdc. Caixa de policarbonat de doble aïllament classe II apte per un exterior amb elevada resistència a cops (IK08). Dimensions 436x418x148mm.	1,000	x 1.236,36000	=	1.236,36000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 16

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:			
				1.236,36000			
				1.236,36000			
				COST DIRECTE			
				1.262,46000			
				DESPESES INDIRECTES 0,00 %			
				0,00000			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			
				1.262,46000			
P-24	PG1A-DGLS	u	Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a vint-i-vuit mòduls i encastada	Rend.: 1,000	33,54	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,080	/R x 24,10000	=	1,92800
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x 28,10000	=	2,81000
				Subtotal:		4,73800	4,73800
Materials							
	BG18-0BXF	u	Caixa per a quadre de comandament i protecció, de material autoextingible, amb porta, amb vint-i-vuit mòduls i per a encastar	1,000	x 28,73000	=	28,73000
				Subtotal:		28,73000	28,73000
				DESPESES AUXILIARS 1,50 %			
				0,07107			
				COST DIRECTE			
				33,53907			
				DESPESES INDIRECTES 0,00 %			
				0,00000			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			
				33,53907			
P-25	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	Rend.: 1,000	972,37	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,500	/R x 28,10000	=	42,15000
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,500	/R x 24,10000	=	36,15000
				Subtotal:		78,30000	78,30000
Materials							
	BG1B-H64M	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW (entre 80 A i 160 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA, sense protecció diferencial	1,000	x 492,90000	=	492,90000
	BGTE-Z001	u	Elements de protecció	1,000	x 400,00000	=	400,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 17

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				892,90000			892,90000
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			1,17450
COST DIRECTE							972,37450
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							972,37450
P-26	PG2N-EUGA	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	Rend.: 1,000			2,67 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x 28,10000	=	0,70250
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x 24,10000	=	0,48200
Subtotal:							1,18450
Materials							
	BG2Q-1KTF	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,020	x 1,44000	=	1,46880
Subtotal:							1,46880
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,01777
COST DIRECTE							2,67107
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							2,67107
P-27	PG2P-6T0A	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	Rend.: 1,000			4,56 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x 28,10000	=	0,89920
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050	/R x 24,10000	=	1,20500
Subtotal:							2,10420
Materials							
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000	x 0,17000	=	0,17000
	BG2P-1KUY	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020	x 2,21000	=	2,25420
Subtotal:							2,42420

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 18

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,03156
COST DIRECTE							4,55996
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							4,55996
P-28	PG33-E439	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			10,48 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,052	/R x 24,10000	=	1,25320
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,052	/R x 28,10000	=	1,46120
Subtotal:							2,71440
Materials							
	BG33-G2SE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x 7,57000	=	7,72140
Subtotal:							7,72140
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,04072
COST DIRECTE							10,47652
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							10,47652
P-29	PG33-E43E	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			22,29 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,092	/R x 28,10000	=	2,58520
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,092	/R x 24,10000	=	2,21720
Subtotal:							4,80240
Materials							
	BG33-G2S3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x 17,07000	=	17,41140

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 19

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				17,41140			17,41140
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,07204
COST DIRECTE							22,28584
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							22,28584
P-30	PG33-E44E	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			36,28 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,052	/R x 24,10000	=	1,25320
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,052	/R x 28,10000	=	1,46120
Subtotal:							2,71440
Materials							
	BG33-G2VH	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x 32,87000	=	33,52740
Subtotal:							33,52740
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,04072
COST DIRECTE							36,28252
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							36,28252
P-31	PG33-E44H	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			84,06 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,092	/R x 24,10000	=	2,21720
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,092	/R x 28,10000	=	2,58520
Subtotal:							4,80240
Materials							
	BG33-G2VD	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x 77,63000	=	79,18260

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 20

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				79,18260			79,18260
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,07204
COST DIRECTE							84,05704
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							84,05704
P-32	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			2,21 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x 24,10000	=	0,77120
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x 28,10000	=	0,89920
Subtotal:							1,67040
Materials							
	BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,000	x 0,51000	=	0,51000
Subtotal:							0,51000
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,02506
COST DIRECTE							2,20546
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							2,20546
P-33	PG47-ELX5	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000			39,37 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,10000	=	4,82000
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x 28,10000	=	5,62000
Subtotal:							10,44000
Materials							
	BG49-18GG	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x 28,32000	=	28,32000
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x 0,45000	=	0,45000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 21

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				28,77000			28,77000
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,15660
COST DIRECTE							39,36660
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							39,36660
P-34	PG47-EMN6	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000			228,36 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,10000	=	4,82000
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x 28,10000	=	9,27300
Subtotal:						14,09300	14,09300
Materials							
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x 0,45000	=	0,45000
	BG49-194Y	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x 213,61000	=	213,61000
Subtotal:						214,06000	214,06000
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,21140
COST DIRECTE							228,36440
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							228,36440
P-35	PG4B-DWZM	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000			482,48 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,600	/R x 28,10000	=	16,86000
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,10000	=	4,82000
Subtotal:						21,68000	21,68000
Materials							
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x 0,46000	=	0,46000
	BG4L-09YA	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en	1,000	x 460,01000	=	460,01000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
perfil DIN							
Subtotal:				460,47000			460,47000
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,32520
COST DIRECTE							482,47520
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							482,47520
P-36	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	Rend.: 1,000			202,63 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x 28,10000	=	8,43000
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,10000	=	4,82000
Subtotal:						13,25000	13,25000
Materials							
	BG4F-2ITR	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000	x 188,67000	=	188,67000
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000	x 0,51000	=	0,51000
Subtotal:						189,18000	189,18000
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,19875
COST DIRECTE							202,62875
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							202,62875
P-37	PG8L-Z001	u	Router/coordinador multiprotocol amb accés a elements inalàmbrics per radio multiprotocol, amb accés al sistema per IP per cable 10/100/1000 Mbps RJ45, inalàmbic 5 GHz i 2,4 GHz IEEE 802.11ac/n/b/g/a, muntat superficialment/carril DIN i connectat. Inclou targeta SIM.	Rend.: 1,000			279,01 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,200	/R x 28,10000	=	5,62000
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,200	/R x 24,14000	=	4,82800
Subtotal:						10,44800	10,44800
Materials							
	BG84-Z001	u	Router/coordinador multiprotocol amb accés a elements inalàmbrics per radio multiprotocol, amb accés al sistema per IP per cable 10/100/1000 Mbps RJ45, inalàmbic 5 GHz i 2,4 GHz IEEE 802.11ac/n/b/g/a, per a muntar superficialment/carril DIN. Inclou targeta SIM.	1,000	x 268,41000	=	268,41000
Subtotal:						268,41000	268,41000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 23

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 % 0,15672
			COST DIRECTE	279,01472
			DESPESES INDIRECTES	0,00 % 0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	279,01472
P-38	PLEGFV02	u	Realització del projecte tècnic per la legalització de la instal·lació fotovoltaica. Partida per l'elaboració del certificat final per tècnic competent. Realització de butlletins i contracte de manteniment inicial durant un any per un instal·lador registrat. Realització d'instàncies (declaració de responsable), formularis (elec1, elec5) i la resta de documentació per la sol·licitud de verificació i inscripció en el registre. Tramitació de la sol·licitud de verificació i inscripció en el registre. Presència de tècnic comptent i instal·lador registrat en les verificacions. Inclou tràmit, gestió i visita d'una entitat de control. Tràmis i gestions pel RAC.	Rend.: 1,000 1.200,00 €
P-39	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	Rend.: 1,000 1,55 €
Ma d'obra			Unitats Preu Parcial Import	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,015 /R x 24,14000 = 0,36210
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,015 /R x 28,10000 = 0,42150
			Subtotal:	0,78360 0,78360
Materials			Unitats Preu Parcial Import	
	BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,050 x 0,72000 = 0,75600
			Subtotal:	0,75600 0,75600
			DESPESES AUXILIARS	1,50 % 0,01175
			COST DIRECTE	1,55135
			DESPESES INDIRECTES	0,00 % 0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	1,55135
P-40	PPA3-HA4J	u	Monitor industrial LCD de 25", resolució de 1280x1024, 300 cd/m2, contrast 500:1, temps resposta 8 ms, amb entrades BNC, S-Video i VGA amb looping, altaveus incorporats i amb suport de sobretaula, instal.lat	Rend.: 1,000 914,33 €
Ma d'obra			Unitats Preu Parcial Import	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,200 /R x 28,10000 = 5,62000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/04/23 Pàg.: 24

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Subtotal:	5,62000 5,62000
Materials			Unitats Preu Parcial Import	
	BPA5-H5RD	u	Monitor industrial LCD de 19", resolució de 1280x1024, 300 cd/m2, contrast 500:1, temps resposta 8 ms, amb entrades BNC, S-Video i VGA amb looping, altaveus incorporats i amb suport de sobretaula, alimentació 230 Vac	1,000 x 908,63000 = 908,63000
			Subtotal:	908,63000 908,63000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 % 0,08430
			COST DIRECTE	914,33430
			DESPESES INDIRECTES	0,00 % 0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	914,33430
P-41	SIMFZ001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 410 Wp, amb 108 cèl·lules monocristal·lines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 37,32 V, Intensitat de curtcircuit 13,95 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,0% o equivalent.	Rend.: 1,000 200,44 €
Ma d'obra			Unitats Preu Parcial Import	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x 28,10000 = 5,62000
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x 24,10000 = 4,82000
			Subtotal:	10,44000 10,44000
Materials			Unitats Preu Parcial Import	
	BPGEZ001	u	Mòduls FV de 410 Wp	1,000 x 190,00000 = 190,00000
			Subtotal:	190,00000 190,00000
			COST DIRECTE	200,44000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 % 0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	200,44000
P-42	XPAUZ001	PA	Seguretat i salut en l'obra. Inclou: - Realització de l'informe de EBSS. - Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra. - Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS. - Material necessari pel seu compliment: escales, casc, línies de vida temporals, arnés...	Rend.: 1,000 920,00 €

AMIDAMENTS

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	01	TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	PACSB0001	h	Lloguer de plataforma autopropulsada amb cistella sobre braç articulat per a una alçària de treball de 21 m								
			Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
			1	Concepte	T	Hores					
			2	Plataforma		24,000				24,000	C##D##E##F#
			TOTAL AMIDAMENT							24,000	
2	ERVAG-0001	u	Subministrament i instal·lació d'una escala d'accés vertical d'alumini de 4000mmm amb protecció circular i antivandàlica								
			Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
			1			1,000				1,000	C##D##E##F#
			TOTAL AMIDAMENT							1,000	
3	LVTWQ-0001	u	Subministrament i instal·lació de la línia de vida de la marca Horizontal Securope® de Fallprotec® o equivalent, conforme a la norma EN795C. Fabricado acorde al sistema de control de calidad certificado por el organismo notificado APAVE según directiva europea 89/689/CEE. Inclou els suports necessaris per a la fixació de les línies de vida. Fins a un total de 25 anclatges (extrems, parets, intermitjos) Inclou tots els accessoris necessaris per a la instal·lació. Trazado total recto de 45 metros. Configurada para hasta 2 usuarios. Sistema compuesto por: • Elementos finales resistencia máx. admisible 18,5kN sin posible deformación permanente. • Elementos intermedios resistencia máx. admisible 6kN con sistema de absorción de energía, sin deformación permanente, con testigo de sobrecarga 4kN y reactivación manual. • Absorbedor de energía extremo sintético con indicador de sobrecarga. • Soportes específicos para cubierta de metálica, con refuerzo de fijación a las correas. • Cable de acero inoxidable de 8mm construcción 1x19 resistencia máx. admisible 18,5 kN. • Casquillos finales de 12mm resistencia 18,5kN. Inviolable (sin posible manipulación posterior). • Casquillos intermedios de 12mm resistencia 5kN. • Placa de señalización obligatoria conforme a la norma EN 795. La totalidad del sistema está fabricado en acero inoxidable para asegurar la perdurabilidad del mismo y garantizar una vida útil mínima de 10 años								
			Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
			2			1,000				1,000	C##D##E##F#
			TOTAL AMIDAMENT							1,000	

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	01	MÒDULS FOTOVOLTAICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	SIMFZ001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 410 Wp, amb 108 cèl·lules monocristal·lines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 37,32 V, Intensitat de curtcircuit 13,95 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,0% o equivalent.
---	----------	---	--

EUR

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	String	T	u					
2	String 1		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
3	String 2		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
4	String 3		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
5	String 4		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
6	String 5		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
7	String 6		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
8	String 7		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
9	String 8		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
10	String 9		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
11	String 10		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
12	String 11		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
13	String 12		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
14	String 13		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
15	String 14		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
16	String 15		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
17	String 16		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							240,000	

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	02	ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1

EGEKHC001

u

Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini K2 system model MiniRail o equivalent per a conjunt de mòduls fotovoltaics instal·lats sobre coberta inclinada, seguint la inclinació de la coberta a 5°. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta. Sistema de muntatge MiniRail K2 System amb els accessoris necessaris per realitztar la instal·lació:

OneEnd Set 30-42

OneMid Set 30-42

MiniRail MK2 Set

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	K2 System		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	03	INVERSOR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	IIFVZ001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de 40 kw de sortida: Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 40.000 W, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1000 VDC, , tensió màxima d'entrada 1100 VDC, rendiment (CE) 98,7%, amb protecció contra polarització inversa de CC, resistència al curtcircuit de CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP65. Model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o equivalent.
---	----------	---	--

EUR

AMIDAMENTS

Data: 05/04/23

Pàg.: 3

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1			2,000	1,000			2,000	C#*D#*E#*F#
---	--	--	-------	-------	--	--	-------	-------------

TOTAL AMIDAMENT							2,000
-----------------	--	--	--	--	--	--	-------

2	IIFVZ002	u	Coberta protectora d'alumini per tal de mantenir l'inversor a l'intempèrie i evitar-li danys majors. Inclou material i muntatge.					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
---	--	--	-------	--	--	--	-------	-------------

TOTAL AMIDAMENT							1,000
-----------------	--	--	--	--	--	--	-------

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	04	CABLES DE BT I XARXES DE TERRA
Títol 4	01	CABLEJAT CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Cablejat	T	Metres	Conductors				
2	String 1		49,000	2,000			98,000	C#*D#*E#*F#
3	String 2		47,000	2,000			94,000	C#*D#*E#*F#
4	String 3		44,000	2,000			88,000	C#*D#*E#*F#
5	String 4		42,000	2,000			84,000	C#*D#*E#*F#
6	String 5		32,000	2,000			64,000	C#*D#*E#*F#
7	String 6		29,000	2,000			58,000	C#*D#*E#*F#
8	String 7		27,000	2,000			54,000	C#*D#*E#*F#
9	String 8		24,000	2,000			48,000	C#*D#*E#*F#
10	String 9		39,000	2,000			78,000	C#*D#*E#*F#
11	String 10		37,000	2,000			74,000	C#*D#*E#*F#
12	String 11		34,000	2,000			68,000	C#*D#*E#*F#
13	String 12		32,000	2,000			64,000	C#*D#*E#*F#
14	String 13		21,000	2,000			42,000	C#*D#*E#*F#
15	String 14		19,000	2,000			38,000	C#*D#*E#*F#
16	String 15		17,000	2,000			34,000	C#*D#*E#*F#
17	String 16		14,000	2,000			28,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT							1.014,000
-----------------	--	--	--	--	--	--	-----------

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	04	CABLES DE BT I XARXES DE TERRA
Títol 4	02	CABLEJAT CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

AMIDAMENTS

Data: 05/04/23

Pàg.: 4

1	PG33-E44E	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Cablejat	T	Metres					
2	Inversors 40 kW - CA proteccions		2,000					

2,000 C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT							2,000
-----------------	--	--	--	--	--	--	-------

2	PG33-E44H	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Cablejat	T	Metres					
2	CA proteccions - TMF		1,000					

1,000 C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT							1,000
-----------------	--	--	--	--	--	--	-------

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	04	CABLES DE BT I XARXES DE TERRA
Títol 4	03	XARXA DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Cablejat	T	Metres	Conductors				
2	String 1		49,000	1,000			49,000	C#*D#*E#*F#
3	String 2		47,000	1,000			47,000	C#*D#*E#*F#
4	String 3		44,000	1,000			44,000	C#*D#*E#*F#
5	String 4		42,000	1,000			42,000	C#*D#*E#*F#
6	String 5		32,000	1,000			32,000	C#*D#*E#*F#
7	String 6		29,000	1,000			29,000	C#*D#*E#*F#
8	String 7		27,000	1,000			27,000	C#*D#*E#*F#
9	String 8		24,000	1,000			24,000	C#*D#*E#*F#
10	String 9		39,000	1,000			39,000	C#*D#*E#*F#
11	String 10		37,000	1,000			37,000	C#*D#*E#*F#
12	String 11		34,000	1,000			34,000	C#*D#*E#*F#
13	String 12		32,000	1,000			32,000	C#*D#*E#*F#
14	String 13		21,000	1,000			21,000	C#*D#*E#*F#
15	String 14		19,000	1,000			19,000	C#*D#*E#*F#
16	String 15		17,000	1,000			17,000	C#*D#*E#*F#
17	String 16		14,000	1,000			14,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT							507,000
-----------------	--	--	--	--	--	--	---------

2	PG33-E43E	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cablejat	T	Metres					
2	CA proteccions - TMF		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

1,000

3	PG33-E439	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cablejat	T	Metres					
2	Inversors 40 kW - CA proteccions		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

2,000

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	05	CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	EG2DF6FA	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm
---	----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trams	T	Metres					
2	Exterior		30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

30,000

2	PG2N-EUGA	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Longitud					
2	Tub corrugat		2,500				2,500	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	15,000				0,375	PERORIGEN(
5								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

2,875

3	EG2DZ001	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 60x200 mm
---	----------	---	---

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

TOTAL AMIDAMENT

1,000

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	06	EQUIPS DE PROTECCIÓ

AMIDAMENTS

Títol 4	01	PROTECCIONS CC
---------	----	----------------

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	PG12Z002	u	Instal·lació i subministrament de la caixa de connexió PV modular per 4MPPT, 2 string independent x MPPT (8 entrades, 4 sortides) base i fusible 15A gPV + 2 seccionadors circuit 25 A + protectors sobretensió classe II tensió màxima 1000 Vdc. Caixa de policarbonat de doble aïllament classe II apte per un exterior amb elevada resistència a cops (IK08). Dimensions 436x418x148mm.
---	----------	---	--

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

TOTAL AMIDAMENT

1,000

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	06	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Títol 4	02	PROTECCIONS CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	PG1A-DGLS	u	Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a vint-i-vuit mòduls i encastada
---	-----------	---	---

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

TOTAL AMIDAMENT

1,000

2	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

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

TOTAL AMIDAMENT

1,000

3	PG47-EMN6	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

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

TOTAL AMIDAMENT

2,000

4	PG4B-DWZM	u	Interrupitor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

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

AMIDAMENTS

2	2,000	2,000 C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT		2,000

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Títol 3	06	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Títol 4	03	CPM

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 PG1D-H9VR u Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Nova TMF a instal·lar		1,000				1,000 C#*D#*E#*F#	
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

2 PACQN0001 u Aduquació al límit de parcel·la amb una armari prefabricat de mesures segons normativa de companyia per ubicar-hi el CPM de generació. Inclou porta metàl·lica i qualsevol material accessori per complir amb els requisits de l'empresa distribuïdora

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

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	03	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 F222STR2 m Rasa per canalització en superfície de terra o sauló mitjançant excavació amb retroexcavadora de 60cm d'ample per 80cm de profunditat. Inclòs el posterior reblert amb terra garbellada compactada al 95% del PM per l'embolcallament de les canalitzacions. Inclou banda de senyalització i reblert fins a cota d'acabat amb terra natural compactada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Metres					
2	Terreny natural		10,000				10,000 C#*D#*E#*F#	
3	Mermes	P	20,000				2,000 PERORIGEN(	
TOTAL AMIDAMENT							12,000	

Obra	01	PRESSUPOST 22244-10
Capítol	04	CONTROL I MONITORATGE

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 PFE4Z001 u Regulació i monitorització de la instal·lació mitjançant Solar-Log base 100 o similar. Completament col·locat i connectat. Inclou font d'alimentació i connexió al quadre elèctric.

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

2 PP44-663N m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	m					
2	Connexió a xarxa existent edifici		50,000				50,000 C#*D#*E#*F#	
TOTAL AMIDAMENT							50,000	

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

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	ml					
2	Connexió a xarxa existent edifici		10,000				10,000 C#*D#*E#*F#	
TOTAL AMIDAMENT							10,000	

4 PG8L-Z001 u Router/coordinador multiprotocol amb accés a elements inalàmbrics per radio multiprotocol, amb accés al sistema per IP per cable 10/100/1000 Mbps RJ45, inalàmbic 5 GHz i 2,4 GHz IEEE 802.11ac/n/b/g/a, muntat superficialment/carri DIN i connectat. Inclou targeta SIM.

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

5 PG47-ELX5 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

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

6 EG1AZ001 u Subministrament i muntatge quadre elèctric per estació de control, compost de: armari metàl·lic Himel o equivalent, amb elements necessàris com: base d'endoll, borns i elements de protecció.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Instal·lació	T	Unitats					
2			1,000				1,000 C#*D#*E#*F#	

AMIDAMENTS

Data: 05/04/23

Pàg.: 9

			TOTAL AMIDAMENT				1,000
7	PFEZ2	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada i exportada a la xarxa de distribució i per a la medició d'energia consumida, model EM33DINAV53HS1PFB del fabricant Carlo Gavazzi o similar. Amb comunicacions Modbus RTU per comunicació sèrie sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat de nucli tancat.				
			TOTAL AMIDAMENT				1,000
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*D#*E#*F#				
			1,000				
			1,000 C#*				

AMIDAMENTS

1			1,000					1,000	C#*D#*E#*F#
			TOTAL AMIDAMENT	1,000					
7	P2RA-EU3Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus						
Num.	Text		Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				6,910				6,910	C#*D#*E#*F#
			TOTAL AMIDAMENT	6,910					

Obra 01 PRESSUPOST 22244-10
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPAUZ001	PA	Seguretat i salut en l'obra. Inclou: - Realització de l'informe de EBSS. - Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra. - Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS. - Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés...
Num.	Text	Tipus	[C] [D] [E] [F] TOTAL Fórmula
1			1,000 1,000 C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT			1,000

PRESSUPOST

Data: 05/04/23

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost 22244-10				
Capitol	01	TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PACSB0001	h	Lloguer de plataforma autopropulsada amb cistella sobre braç articulat per a una alçària de treball de 21 m (P - 20)	50,96	24,000	1.223,04
2	ERVAG-0001	u	Subministrament i instal·lació d'una escala d'accés vertical d'alumini de 4000mmm amb protecció circular i antivandàlica (P - 8)	983,42	1,000	983,42
3	LVTWQ-0001	u	Subministrament i instal·lació de la línia de vida de la marca Horizontal Securope® de Fallprotec® o equivalent, conforme a la norma EN795C. Fabricado acorde al sistema de control de calidad certificado por el organismo notificado APAVE según directiva europea 89/689/CEE. Inclou els suports necessaris per a la fixació de les línies de vida. Fins a un total de 25 anclatges (extrems, parets, intermitjos) Inclou tots els accessoris necessaris per a la instal·lació. Trazado total recto de 45 metros. Configurada para hasta 2 usuarios. Sistema compuesto por: • Elementos finales resistencia máx. admisible 18,5kN sin posible deformación permanente. • Elementos intermedios resistencia máx. admisible 6kN con sistema de absorción de energía, sin deformación permanente, con testigo de sobrecarga 4kN y reactivación manual. • Absorbedor de energía extremo sintético con indicador de sobrecarga. • Soportes específicos para cubierta de metálica, con refuerzo de fijación a las correas. • Cable de acero inoxidable de 8mm construcción 1x19 resistencia máx. admisible 18,5 kN. • Casquillos finales de 12mm resistencia 18,5kN. Inviolable (sin posible manipulación posterior). • Casquillos intermedios de 12mm resistencia 5kN. • Placa de señalización obligatoria conforme a la norma EN 795. La totalidad del sistema está fabricado en acero inoxidable para asegurar la perdurabilidad del mismo y garantizar una vida útil mínima de 10 años (P - 13)	2.539,12	1,000	2.539,12
TOTAL		Capítol	01.01		4.745,58	
Obra	01	Pressupost 22244-10				
Capitol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
Títol 3	01	MÒDULS FOTOVOLTAICS				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	SIMFZ001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 410 Wp, amb 108 cèl·lules monocristal·lines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 37,32 V, Intensitat de curtcircuit 13,95 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 21,0% o equivalent. (P - 41)	200,44	240,000	48.105,60
TOTAL		Títol 3	01.02.01		48.105,60	
Obra	01	Pressupost 22244-10				
Capitol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
Títol 3	02	ESTRUCTURA				

PRESSUPOST

Data: 05/04/23

Pàg.: 2

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EGEKHC001	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini K2 system model MiniRail o equivalent per a conjunt de mòduls fotovoltaics instal·lats sobre coberta inclinada, seguint la inclinació de la coberta a 5º. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta. Sistema de muntatge MiniRail K2 System amb els accessoris necessaris per realitzar la instal·lació: OneEnd Set 30-42 OneMid Set 30-42 MiniRail MK2 Set (P - 7)	5.651,84	1,000	5.651,84
TOTAL	Títol 3	01.02.02			5.651,84	
Obra	01	Pressupost 22244-10				
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
Títol 3	03	INVERSOR				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	IIFVZ001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de 40 kw de sortida: Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 40.000 W, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1000 VDC, , tensió màxima d'entrada 1100 VDC, rendiment (CE) 98,7%, amb protecció contra polarització inversa de CC, resistència al curtcircuit de CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP65. Model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o equivalent. (P - 10)	3.893,40	2,000	7.786,80
2	IIFVZ002	u	Coberta protectora d'alumini per tal de mantenir l'inversor a l'intempèrie i evitar-li danys majors. Inclou material i muntatge. (P - 11)	180,00	1,000	180,00
TOTAL	Títol 3	01.02.03			7.966,80	
Obra	01	Pressupost 22244-10				
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
Títol 3	04	CABLES DE BT I XARXES DE TERRA				
Títol 4	01	CABLEJAT CC				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 32)	2,21	1.014,000	2.240,94
TOTAL	Títol 4	01.02.04.01			2.240,94	
Obra	01	Pressupost 22244-10				
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
Títol 3	04	CABLES DE BT I XARXES DE TERRA				
Títol 4	02	CABLEJAT CA				

PRESSUPOST

Data: 05/04/23

Pàg.: 3

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG33-E44E	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 30)	36,28	2,000	72,56
2	PG33-E44H	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 31)	84,06	1,000	84,06

TOTAL	Titol 4	01.02.04.02	156,62
-------	---------	-------------	--------

Obra	01	Pressupost 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	04	CABLES DE BT I XARXES DE TERRA
Titol 4	03	XARXA DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 32)	2,21	507,000	1.120,47
2	PG33-E43E	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 29)	22,29	1,000	22,29
3	PG33-E439	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 28)	10,48	2,000	20,96

TOTAL	Titol 4	01.02.04.03	1.163,72
-------	---------	-------------	----------

Obra	01	Pressupost 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	05	CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG2DF6FA	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm (P - 4)	29,92	30,000	897,60
2	PG2N-EUGA	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 26)	2,67	2,875	7,68
3	EG2DZ001	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 60x200 mm (P - 5)	42,56	1,000	42,56

TOTAL	Titol 3	01.02.05	947,84
-------	---------	----------	--------

Obra	01	Pressupost 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	06	EQUIPS DE PROTECCIÓ

PRESSUPOST

Data: 05/04/23

Pàg.: 4

Títol 4		01	PROTECCIONS CC			
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG12Z002	u	Instal·lació i subministrament de la caixa de connexió PV modular per 4MPPT, 2 string independent x MPPT (8 entrades, 4 sortides) base i fusible 15A gPV + 2 seccionadors circuit 25 A + protectors sobretensió classe II tensió màxima 1000 Vdc. Caixa de policarbonat de doble aïllament classe II apte per un exterior amb elevada resistència a cops (IK08). Dimensions 436x418x148mm. (P - 23)	1.262,46	1,000	1.262,46

TOTAL	Titol 4	01.02.06.01	1.262,46
-------	---------	-------------	----------

Obra	01	Pressupost 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	06	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Titol 4	02	PROTECCIONS CA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIO	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG1A-DGLS	u	Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a vint-i-vuit mòduls i encastada (P - 24)	33,54	1,000	33,54
2	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 36)	202,63	1,000	202,63
3	PG47-EMN6	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 34)	228,36	2,000	456,72
4	PG4B-DWZM	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 35)	482,48	2,000	964,96

TOTAL	Titol 4	01.02.06.02	1.657,85
-------	---------	-------------	----------

Obra	01	Pressupost 22244-10
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	06	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Titol 4	03	CPM

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (P - 25)	972,37	1,000	972,37
2	PACQN0001	u	Adquació al límit de parcel·la amb una armari prefabricat de mesures segons normativa de companyia per ubicar-hi el CPM de generació. Inclou porta metàl·lica i qualsevol material accessori per complir amb els requisits de l'empresa distribuïdora (P - 19)	1.000,00	1,000	1.000,00

TOTAL	Titol 4	01.02.06.03	1.972,37
-------	---------	-------------	----------

PRESSUPOST

Data: 05/04/23

Pàg.: 5

Obra	01	Pressupost 22244-10
Capítol	03	OBRA CIVIL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F222STR2	m	Rasa per canalització en superfície de terra o sauló mitjançant excavació amb retroexcavadora de 60cm d'ample per 80cm de profunditat. Inclòs el posterior reblert amb terra garbellada compactada al 95% del PM per l'embolcallament de les canalitzacions. Inclou banda de senyalització i reblert fins a cota d'acabat amb terra natural compactada. (P - 9)	38,08	12,000	456,96
TOTAL	Capítol	01.03			456,96	

Obra	01	Pressupost 22244-10
Capítol	04	CONTROL I MONITORATGE

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PFE4Z001	u	Regulació i monitorització de la instal·lació mitjançant Solar-Log base 100 o similar. Completament col·locat i connectat. Inclou font d'alimentació i connexió al quadre elèctric. (P - 22)	1.000,00	1,000	1.000,00
2	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 39)	1,55	50,000	77,50
3	PG2P-6T0A	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 27)	4,56	10,000	45,60
4	PG8L-Z001	u	Router/coordinador multiprotocol amb accés a elements inalambrics per radio multiprotocol, amb accés al sistema per IP per cable 10/100/1000 Mbps RJ45, inalambric 5 GHz i 2,4 GHz IEEE 802.11ac/n/b/g/a, muntat superficialment/carril DIN i connectat. Inclou targeta SIM. (P - 37)	279,01	1,000	279,01
5	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 33)	39,37	1,000	39,37
6	EG1AZ001	u	Subministrament i muntatge quadre elèctric per estació de control, compost de: armari metàl·lic Himel o equivalent, amb elements necessaris com: base d'endoll, borns i elements de protecció. (P - 3)	79,26	1,000	79,26
7	PFEZ2	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada i exportada a la xarxa de distribució i per a la medició d'energia consumida, model EM33DINAV53HS1PFB del fabricant Carlo Gavazzi o similar. Amb comunicacions Modbus RTU per comunicació sèrie sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat de nucli tancat. (P - 21)	728,30	1,000	728,30
8	EG2MZ003	u	Subministrament i muntatge d'un switch de 4 ports per a carril DIN (P - 6)	342,80	1,000	342,80
9	PPA3-HA4J	u	Monitor industrial LCD de 25", resolució de 1280x1024, 300 cd/m2, contrast 500:1, temps resposta 8 ms, amb entrades BNC, S-Video i VGA amb looping, altaveus incorporats i amb suport de sobretaula, instal·lat (P - 40)	914,33	1,000	914,33
TOTAL	Capítol	01.04			3.506,17	

Obra	01	Pressupost 22244-10
Capítol	05	LEGALITZACIÓ I PROJECTE-ASBUILT

PRESSUPOST

Data: 05/04/23

Pàg.: 6

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	JGVE8E02	u	Inspecció inicial de baixa tensió per part d'una entitat d'inspecció i control, requerit per qualsevol instal·lació del REBT. Tràmit de la inscripció de la declaració del responsable de la nova instal·lació amb inspecció inicial. Taxa de la Generalitat de Catalunya per el registre a Indústria.	400,00	1,000	400,00
		(P - 12)				
2	PLEGFV02	u	Realització del projecte tècnic per la legalització de la instal·lació fotovoltaica. Partida per l'elaboració del certificat final per tècnic competent. Realització de butlletins i contracte de manteniment inicial durant un any per un instal·lador registrat. Realització d'instàncies (declaració de responsable), formularis (elec1, elec5) i la resta de documentació per la sol·licitud de verificació i inscripció en el registre. Tramitació de la sol·licitud de verificació i inscripció en el registre. Presència de tècnic comptent i instal·lador registrat en les verificacions. Inclou tràmit, gestió i visita d'una entitat de control. Tràmis i gestions pel RAC. (P - 38)	1.200,00	1,000	1.200,00
TOTAL	Capítol	01.05			1.600,00	
Obra		01	Pressupost 22244-10			
Capítol		06	GESTIÓ DE RESIDUS			

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	E2R64237	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km (P - 2)	7,39	17,100	126,37
2	E2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 1)	23,35	17,100	399,29
3	P2RA-EU2Y	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus (P - 14)	0,00	1,000	0,00
4	P2RA-EU3T	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 18)	13,04	1,000	13,04
5	P2RA-EU30	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 15)	0,00	3,270	0,00
6	P2RA-EU36	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 16)	13,88	1,000	13,88
7	P2RA-EU3Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 17)	22,48	6,910	155,34
TOTAL	Capítol	01.06			707,92	
Obra		01	Pressupost 22244-10			
Capítol		07	SEGURETAT I SALUT			

PRESSUPOST

Data: 05/04/23

Pàg.: 7

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAUZ001	PA	Seguretat i salut en l'obra. Inclou: - Realització de l'informe de EBSS. - Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra. - Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS. - Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés... (P - 42)	920,00	1,000	920,00
TOTAL	Capítol		01.07			920,00

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 05/04/23

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL	4.745,58
Capítol	01.02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	71.126,04
Capítol	01.03	OBRA CIVIL	456,96
Capítol	01.04	CONTROL I MONITORATGE	3.506,17
Capítol	01.05	LEGALITZACIÓ I PROJECTE-ASBUILT	1.600,00
Capítol	01.06	GESTIÓ DE RESIDUS	707,92
Capítol	01.07	SEGURETAT I SALUT	920,00
Obra	01	Pressupost 22244-10	83.062,67
			83.062,67
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost 22244-10	83.062,67
			83.062,67

Pressupost d'execució per contracte

Pàg.1

Pressupost d'execució material.....	83.062,67
13 % Despeses generals sobre 83.062,67.....	10.798,15
6 % Beneficis industrials sobre 83.062,67.....	4.983,76

Pressupost d'execució per contracte

98.844,58

21 % IVA sobre 98.844,58.....	20.757,36
-------------------------------	-----------

Total pressupost per contracte amb IVA inclòs

119.601,94

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a
cent dinou mil sis-cents un euros amb noranta-quatre cèntims

Pressupost per Coneixement de l'Administració

El Pressupost d'Execució Materials del projecte ascendeix a la quantitat de 83.062,67€ (VUITANTA-TRES MIL SEIXANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)

El Pressupost per Contracte de l'obra (inclòs 13% de Despeses Generals, el 6% de Benefici Industrial) ascendeix a la quantitat 98.844,58€ (NORANTA-VUIT MIL VUIT CENTS QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)

El Pressupost per al Coneixement de l'Administració ascendeix a la quantitat de **125.354,94€ (CENT VINT-I-CINC MIL TRES-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)**

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DE L'OBRA (PEM)	83.062,67 €
DESPESES GENERALS (DG – 13% sobre PEM)	10.798,15 €
BENEFICI INDUSTRIAL (BI – 6% sobre PEM)	4.983,76 €
SUBTOTAL (PEM+DG+BI)	98.844,58 €
IVA (21% sobre (PEM+DG+BI)	20.757,36 €
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS	119.601,94 €
Direcció d'obra (IVA inclòs)	2.178,00 €
Coordinació de Seguretat i Salut (IVA inclòs)	1.815,00 €
Descàrreg elèctric per part de la companyia distribuïdora (IVA inclòs)	1.760,00 €
Import de la sol·licitud estudi d'accés i connexió a xarxa, en el cas que no s'hagi de realitzar cap actuació addicional. L'import exacte quedarà definit per la distribuïdora en concret en el moment de la sol·licitud	260,00 €
Partida alçada per la sol·licitud de l'estudi d'accés i connexió a xarxa, en cas de ser necessàries actuacions addicionals	1.500,00 €
TOTAL	5.753,00 €
PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	125.354,94 €

Aquest pressupost a coneixement de l'administració ascendeix a la quantitat de:

CENT VINT-I-CINC MIL TRES-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS

ANNEXES

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 98,4 KWP
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A NAVARCLES

ANNEX 1. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1	<u>INTRODUCCIÓ</u>	<u>2</u>
2	<u>DRETS I OBLIGACIONS.</u>	<u>2</u>
3	<u>SERVEIS DE PREVENCIÓ.</u>	<u>5</u>
4	<u>CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.</u>	<u>5</u>
5	<u>DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.</u>	<u>5</u>
6	<u>DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.</u>	<u>7</u>
7	<u>DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.</u>	<u>8</u>
8	<u>DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES</u>	<u>11</u>

1 INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009, modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball/feina.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

- Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:
- Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual

2 DRETS I OBLIGACIONS.

2.1 DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS.

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina. A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures calguin per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

2.2 PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- Combatre els riscos a l'origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
- Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- Donar les degudes instruccions als treballadors.
- Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador.

2.3 AVALUACIÓ DELS RISCOS.

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se amb ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la que van ser concebuts o a les seves possibilitats.
- Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
- Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manipular-les es poden resumir en els següents punts:

- Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
- La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.
- Pot haver riscos mecànics que es deriven fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
- Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
- Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
- Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
- Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
- Pot haver riscos no mecànics com ara els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i tot i que girin lentament. Es classifiquen en els següents grups:
- Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.
- Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
- Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
- Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'apreciï per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

2.4 EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat que:

- La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

2.5 INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en els esmentats llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

2.6 FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

2.7 MESURES D'EMERGÈNCIA.

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.

2.8 RISC GREU I IMMINENT.

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

2.9 VIGILÀNCIA DE LA SALUT.

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin els menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

2.10 DOCUMENTACIÓ.

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

2.11 COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

2.12 OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions a la feina, d'acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

3 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

3.1 PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de manera habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

3.2 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan calgui.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

4 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

4.1 CONSULTA DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot lo relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

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

5.1 INTRODUCCIÓ.

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la Llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es deriven riscos per als treballadors.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 486/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball, entenent com tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors deguin romandre o a les quals puguin accedir pel que fa al seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

5.2 OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, material i locals de primers auxilis.

5.2.1 CONDICIONS CONSTRUCTIVES.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat enfront dels riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocs o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball deuran també facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan calgui, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, estructura, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m² per treballador, un volum més gran a 10 m³ per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal, els seus travessers deuran perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsible i es dotarà als conductors i resta d'aparamenta elèctrica d'un nivell d'aïllament adequat.

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

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

5.2.2 ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ.

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, deuran romandre lliures d'obstacles.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

5.2.3 CONDICIONS AMBIENTALS.

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors. En els locals de treball tancats hauran de complir-se les condicions següents:

- La temperatura dels locals on es realitzin treballs sedentaris propis d'oficines o similars estarà compresa entre 17 i 27 °C. En els locals on es realitzin treballs lleugers estarà compresa entre 14 i 25

°C.

- La humitat relativa estarà compresa entre el 30 i el 70 per 100, excepte en els locals on existeixin riscos per electricitat estàtica en els quals el límit inferior serà el 50 per 100.
- Els treballadors no hauran d'estar exposats de forma freqüent o continuada a corrents d'aire la velocitat del qual excedeixi els següents límits:
 - Treballs en ambients no calorosos: 0,25 m/s.
 - Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m/s.
 - Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m/s.
- La renovació mínima de l'aire dels locals de treball serà de 30 m³ d'aire net per hora i treballador en el cas de treballs sedentaris en ambients no calorosos ni contaminats per fum de tabac i 50 m³ en els casos restants.
- S'evitaran les olors desagradables.

5.2.4 IL·LUMINACIÓ.

La il·luminació serà natural, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores o llocs de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable.

Els nivells d'il·luminació mínims establerts (lux) són els següents:

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

La il·luminació haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els enlluernaments directes per equips d'alta luminància.

5.2.5 SERVEIS HIGIÈNICS

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

Es disposaran vestuaris quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball, proveïts de seients i d'armaris o taquilles individuals amb clau, amb una capacitat suficient per guardar la roba i el calçat. Si els vestuaris no anessin necessaris, es disposaran penjadors o armaris per col·locar la roba.

Existiran serveis higiènics amb miralls, amb descàrrega automàtica d'aigua i paper higiènic i lavabos amb aigua corrent, sabó i tovalloles individuals o altres sistema d'assecat amb garanties higièniques. Si el treball s'interrompés regularment, es disposaran espais on els treballadors puguin romandre durant aquestes interrupcions, diferenciant-se espais per a fumadors i no fumadors

5.2.6 MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS.

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurrocrom, gases estèrils,

cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

6 DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEURETAT I SALUT A LA FEINA.

6.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball

existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 485/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut a la feina, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut a la feina mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

6.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'elecció del tipus de senyal i del número i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti al més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques del senyal.
- Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'avertència de manera triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o auxili (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de manera quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

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

7 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

7.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es deriven riscos per a la seguretat o salut dels mateixos. Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

7.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar els esmentats equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.

- En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.
- Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

7.3 DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.

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

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als esmentats riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si calgués per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans. Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se. Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per evitar l'atrapada del cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

7.4 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.

Els equips amb treballadors transportats hauran d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i la immobilització per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadores hauran d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

7.5 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "baldons de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desvii involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

7.6 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA.

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de cort tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de cort, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com normal general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, caldrà verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxana i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cèrcol de protecció antiexpansions o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre la perfil·leria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre safates engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocés de la llama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

8 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

8.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precisos per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

El promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut als projectes d'obres en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de ma d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

En el nostre cas, com no succeeix cap punt anterior, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

8.2 RISCOS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Els treballs més comuns on es produeixen riscos a les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques sobre coberta, façana o pèrgola són:

- Cobertes, façanes o estructures tipus pèrgola
- Manipulació de mòduls fotovoltaïcs
- Manipulació de bateries
- Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- Muntatge d'estructura metàl·lica
- Muntatge de prefabricats.
- Ofici de Paleta.
- Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

- Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- Els derivats dels treballs pulverulents.
- Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- Corts i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
- Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- Cossos estranys als ulls, etc.

- Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
- Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
- Agressió mecànica per projecció de partícules.
- Cops.
- Talls per objectes i/o eines.
- Incendi i explosions.
- Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.
- Càrrega de treball física.
- Deficient il·luminació.
- Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

8.3 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc).

S'habilitaran zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfil·leria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc).

Es procurarà protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per a la cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaics, estructura, etc) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

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

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

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

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orelleres i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aport alimentari calòric ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

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

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

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

8.4 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

8.4.1 COBERTES O FAÇANES

El risc de caiguda al buit, es controlarà instal·lant una línia de vida, amb una corda que permeti treballar amb comoditat i que eviti l'arribada al terra en cas de caiguda

Es paraitzaran els treballs sobre les cobertes o façanes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i neu.

8.4.2 MANIPULACIÓ DE MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els mòduls fotovoltaics es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris. Els riscos més freqüents amb la manipulació i instal·lació dels mòduls es la caiguda dels operaris al mateix nivell, a diferent nivell i al buit, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreexforços o postures inadequades.

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a un lloc que tingui la resistència adequada per tal d'evitar enfonsaments (si és a un lloc elevat, com una coberta).

8.4.3 MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 m. d'altura formada per baranatge, barra intermèdia i entornpeu. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a aquest efecte en la perfilaria.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

8.4.4 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA A L'OBRA

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

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

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (rasgones, repelones i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica antihumitat.

L'estès dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m. en els llocs de vianants i de 5 m. en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les mànegues de "alargadera" per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arribades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" fermes

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estora aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

- 300 mA. Alimentació a la maquinària.
- 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
- 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd.

Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

8.5 DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

8.6 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

8.6.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors.

Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors a la feina d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que no es puguin evitar o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

8.6.2 OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

8.6.3 PROTECTORS DEL CAP

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

8.6.4 PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

8.6.5 PROTECTORS DE PEUS I CAMES

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

8.6.6 PROTECTORS DEL COS

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons antivibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensi

Barcelona, febrer 2023

Raimon Renau Permanyer. ESITEC

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

Carrer París, 207, 5º 1ª

08008 - BARCELONA

ANNEX 2. SIMULACIÓ ENERGÈTICA

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: 22244 - FV Navarcles

Variant: New simulation variant

Tables on a building

System power: 98.4 kWp

Navarcles - Spain

Author

ESITEC Energia S.L. (Spain)



Project: 22244 - FV Navarcles

Variant: New simulation variant

PVsyst V7.3.2

VC0, Simulation date:
04/04/23 11:26
with v7.3.2

ESITEC Energia S.L. (Spain)

Project summary

Geographical Site

Navarcles

Spain

Situation

Latitude 41.75 °N

Longitude 1.91 °E

Altitude 250 m

Time zone UTC+1

Project settings

Albedo 0.20

Meteo data

Navarcles

Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=100% - Synthetic

System summary

Grid-Connected System

PV Field Orientation

Fixed plane

Tilt/Azimuth 5 / 63 °

Tables on a building

Near Shadings

Linear shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules

240 units

Pnom total

98.4 kWp

Inverters

Nb. of units

2 units

Pnom total

80.0 kWac

Pnom ratio

1.230

Results summary

Produced Energy 131717 kWh/year Specific production 1339 kWh/kWp/year Perf. Ratio PR 81.41 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	5
Near shading definition - Iso-shadings diagram	6
Main results	7
Loss diagram	8
Predef. graphs	9
Single-line diagram	10

**PVsyst V7.3.2**

VC0, Simulation date:
04/04/23 11:26
with v7.3.2

ESITEC Energia S.L. (Spain)

General parameters**Grid-Connected System****PV Field Orientation****Orientation**

Fixed plane
Tilt/Azimuth 5 / 63 °

Horizon

Average Height 3.2 °

Tables on a building**Sheds configuration**

Nb. of sheds 16 units
Averages of diff. arrays

Sizes

Sheds spacing 2.48 m
Collector width 1.72 m
Ground Cov. Ratio (GCR) 69.5 %

Shading limit angle

Limit profile angle 11.2 °

Near Shadings

Linear shadings

Models used

Transposition Perez
Diffuse Perez, Meteonorm
Circumsolar separate

User's needs

Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics**PV module**

Manufacturer JA Solar
Model JAM54-S30-410/MR
(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power 410 Wp
Number of PV modules 240 units
Nominal (STC) 98.4 kWp

Array #1 - PV Array

Number of PV modules 120 units
Nominal (STC) 49.2 kWp
Modules 8 Strings x 15 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 44.9 kWp
U mpp 429 V
I mpp 105 A

Array #2 - Sub-array #2

Number of PV modules 120 units
Nominal (STC) 49.2 kWp
Modules 8 Strings x 15 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 44.9 kWp
U mpp 429 V
I mpp 105 A

Total PV power

Nominal (STC) 98 kWp
Total 240 modules
Module area 469 m²

Inverter

Manufacturer Huawei Technologies
Model SUN2000-40KTL-M3-480V
(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power 40.0 kWac
Number of inverters 2 units
Total power 80.0 kWac

Number of inverters 1 unit
Total power 40.0 kWac

Operating voltage 200-1000 V
Max. power (=>40°C) 44.0 kWac
Pnom ratio (DC:AC) 1.23
Power sharing within this inverter

Number of inverters 1 unit
Total power 40.0 kWac

Operating voltage 200-1000 V
Max. power (=>40°C) 44.0 kWac
Pnom ratio (DC:AC) 1.23
Power sharing within this inverter

Total inverter power

Total power 80 kWac
Max. power 88 kWac
Number of inverters 2 units
Pnom ratio 1.23

**PVsyst V7.3.2**

VC0, Simulation date:
04/04/23 11:26
with v7.3.2

ESITEC Energia S.L. (Spain)

Array losses**Thermal Loss factor**

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

DC wiring losses

Global array res. 68 mΩ
Global wiring resistance 34 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Module Quality Loss

Loss Fraction -0.3 %

Module mismatch losses

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss

Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor

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

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



PVsyst V7.3.2

VC0, Simulation date:
04/04/23 11:26
with v7.3.2

ESITEC Energia S.L. (Spain)

Horizon definition

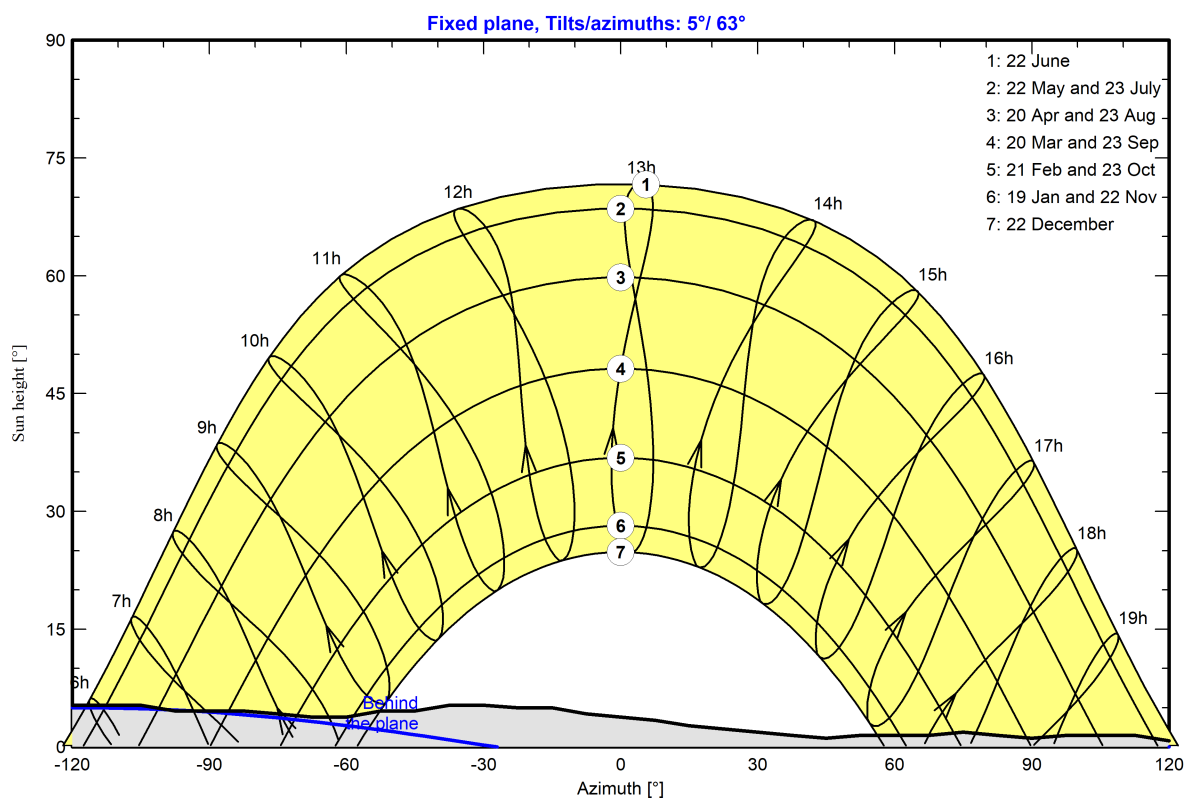
Horizon from PVGIS website API, Lat=41°45'11", Long=1°54'32", Alt=250m

Average Height	3.2 °	Albedo Factor	0.92
Diffuse Factor	1.00	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-143	-105	-98	-83	-75	-68	-60	-53	-45
Height [°]	1.5	3.1	4.2	4.2	5.0	5.3	5.3	4.6	4.6	4.2	3.8	3.8	4.6	4.6
Azimuth [°]	-38	-30	-23	-15	-8	8	15	23	30	38	45	53	68	75
Height [°]	5.3	5.3	5.0	5.0	4.2	3.4	2.7	2.3	1.9	1.5	1.1	1.5	1.5	1.9
Azimuth [°]	83	90	98	113	120	128	135	150	158	165	173	180		
Height [°]	1.5	1.1	1.5	1.5	0.8	1.1	1.5	1.5	1.9	2.3	1.5	1.5		

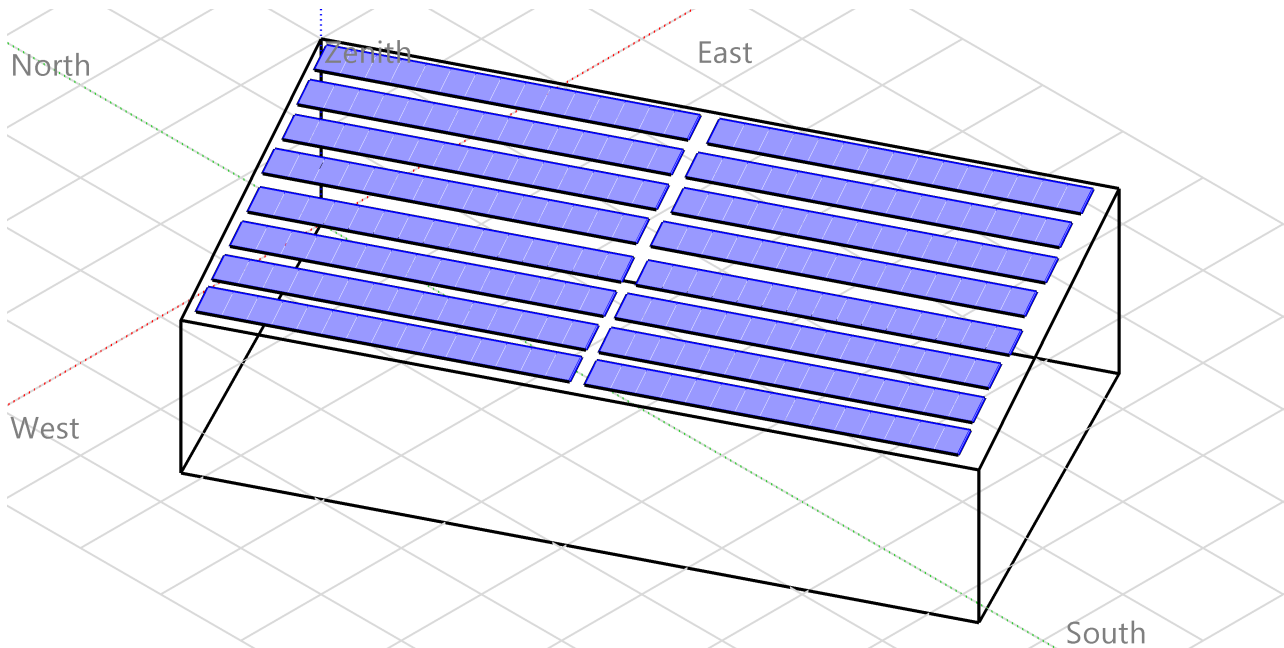
Sun Paths (Height / Azimuth diagram)





Near shadings parameter

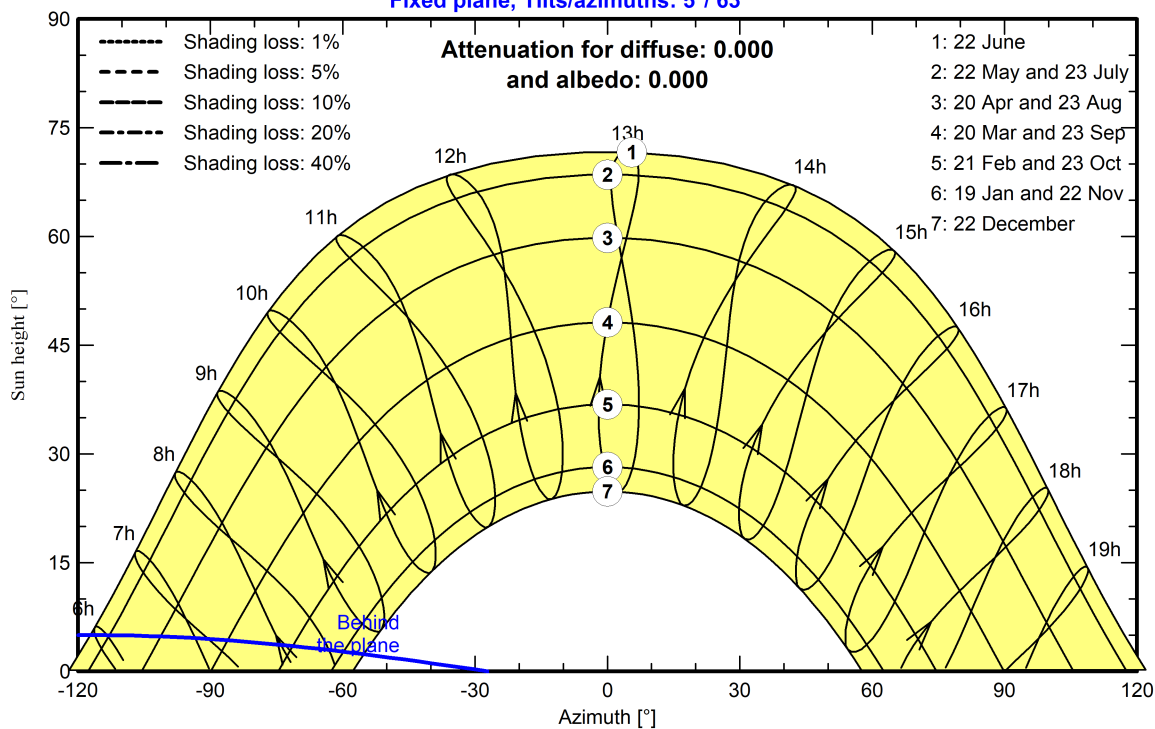
Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 5°/ 63°





Main results

System Production

Produced Energy

131717 kWh/year

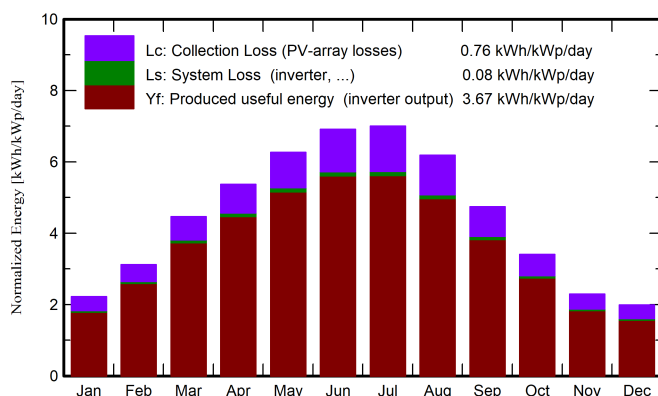
Specific production

1339 kWh/kWp/year

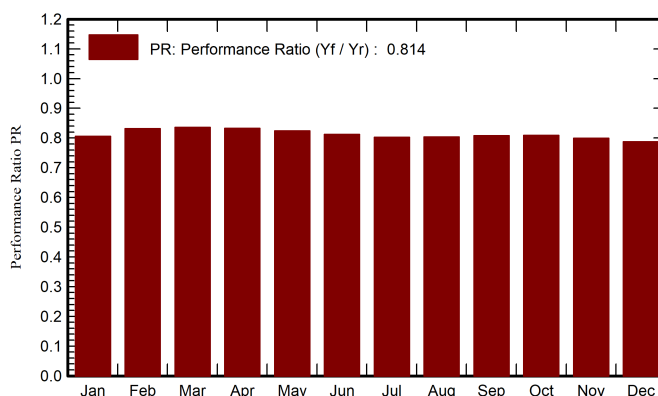
Performance Ratio PR

81.41 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh	kWh	ratio
January	64.7	22.21	6.67	68.9	62.7	5604	5467	0.806
February	83.2	35.92	7.68	87.4	81.8	7310	7147	0.831
March	134.1	48.15	11.21	138.4	132.1	11634	11386	0.836
April	158.6	61.94	13.84	161.0	155.0	13483	13198	0.833
May	193.9	79.12	17.74	194.2	187.7	16091	15753	0.824
June	207.4	82.15	22.11	207.2	200.7	16907	16557	0.812
July	215.7	76.85	24.61	217.0	210.2	17503	17140	0.803
August	189.2	73.91	24.39	191.9	185.5	15507	15183	0.804
September	139.1	53.70	20.53	142.3	136.1	11554	11308	0.808
October	101.3	42.38	17.09	105.5	99.6	8589	8397	0.809
November	65.4	28.19	10.96	68.7	63.1	5540	5405	0.799
December	57.2	21.96	7.26	61.6	55.2	4902	4776	0.788
Year	1609.7	626.47	15.39	1644.2	1569.7	134623	131717	0.814

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation

DiffHor Horizontal diffuse irradiation

T_Amb Ambient Temperature

GlobInc Global incident in coll. plane

GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

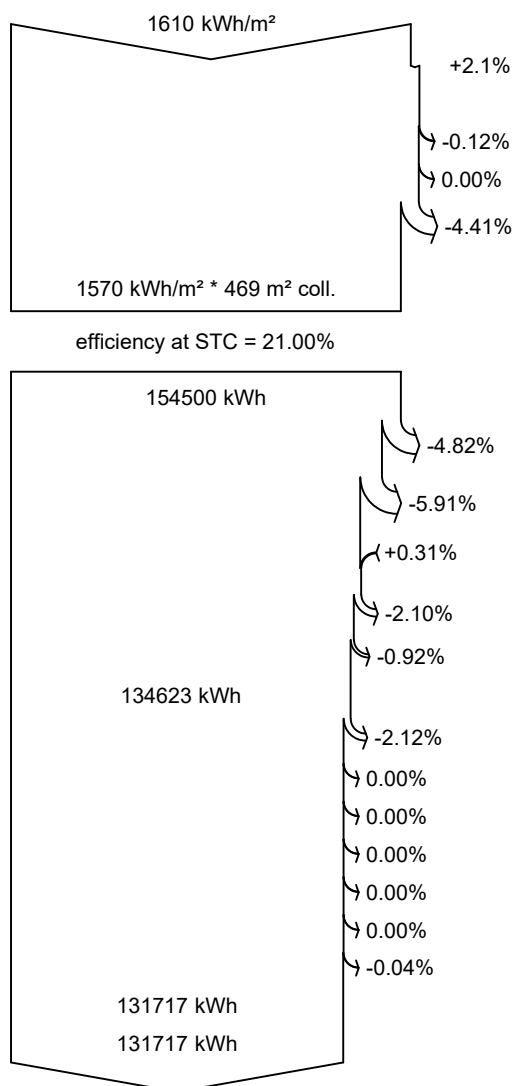
EArray Effective energy at the output of the array

E_Grid Energy injected into grid

PR Performance Ratio



Loss diagram



Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

Far Shadings / Horizon

Near Shadings: irradiance loss

IAM factor on global

Effective irradiation on collectors

PV conversion

Array nominal energy (at STC effic.)

PV loss due to irradiance level

PV loss due to temperature

Module quality loss

Mismatch loss, modules and strings

Ohmic wiring loss

Array virtual energy at MPP

Inverter Loss during operation (efficiency)

Inverter Loss over nominal inv. power

Inverter Loss due to max. input current

Inverter Loss over nominal inv. voltage

Inverter Loss due to power threshold

Inverter Loss due to voltage threshold

Night consumption

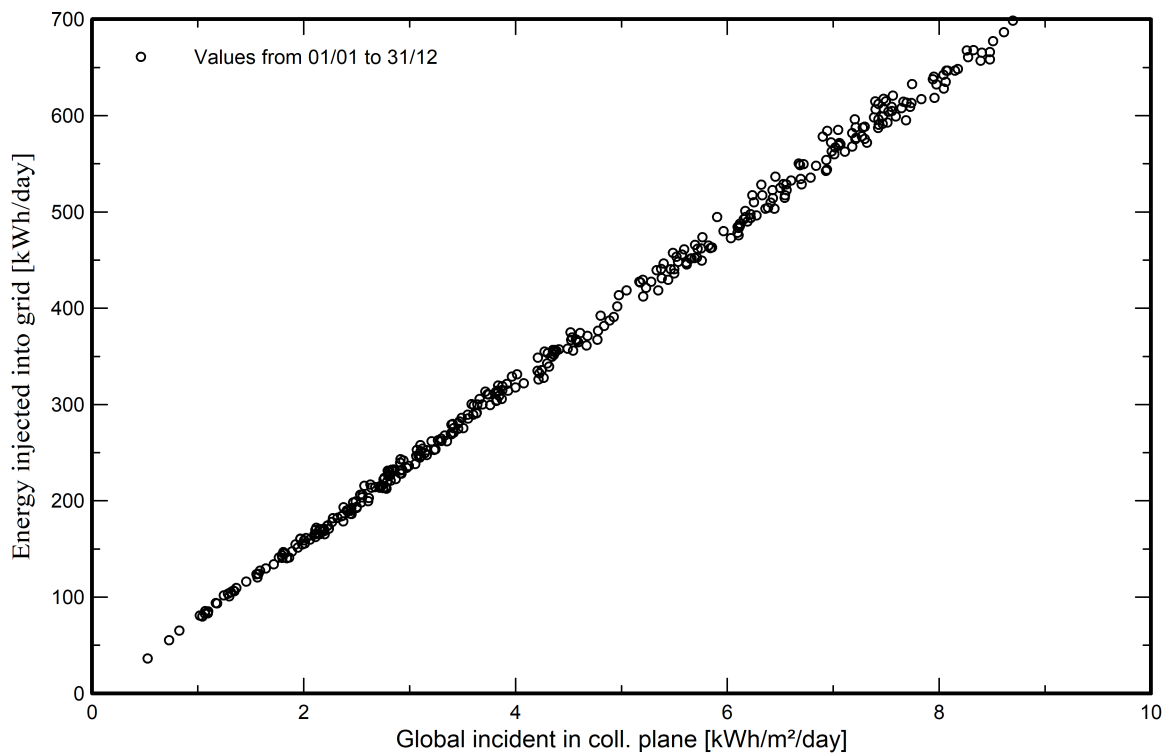
Available Energy at Inverter Output

Energy injected into grid

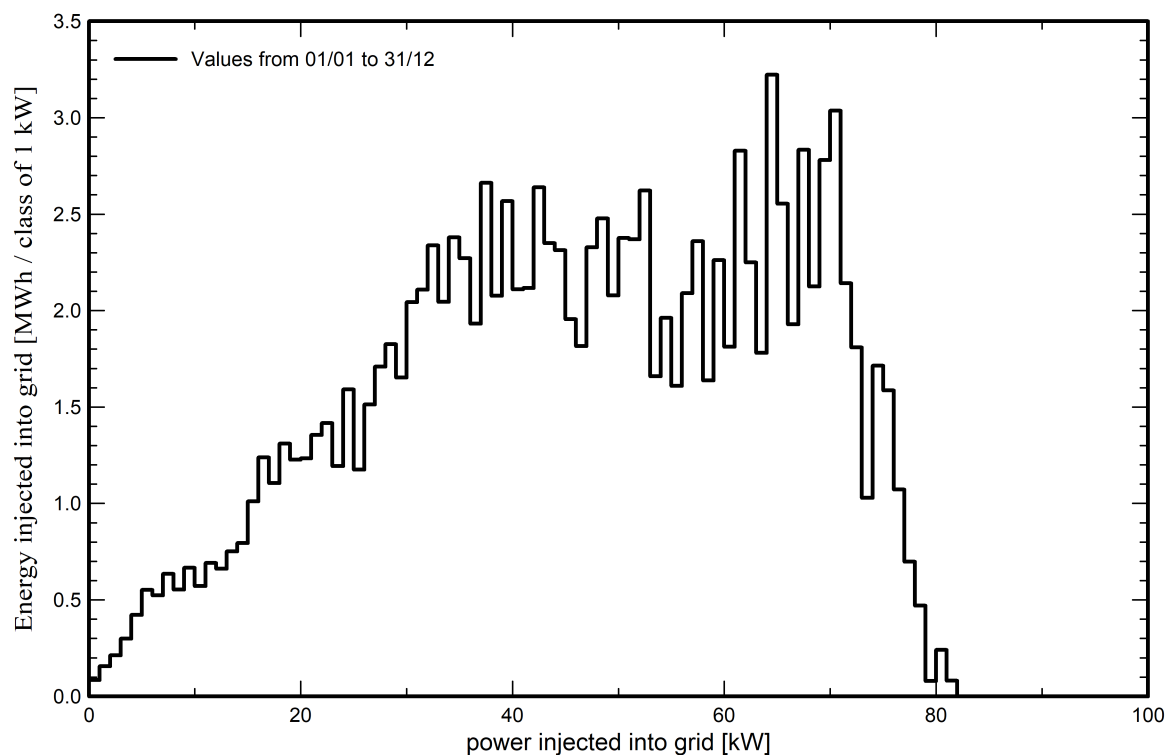


Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution

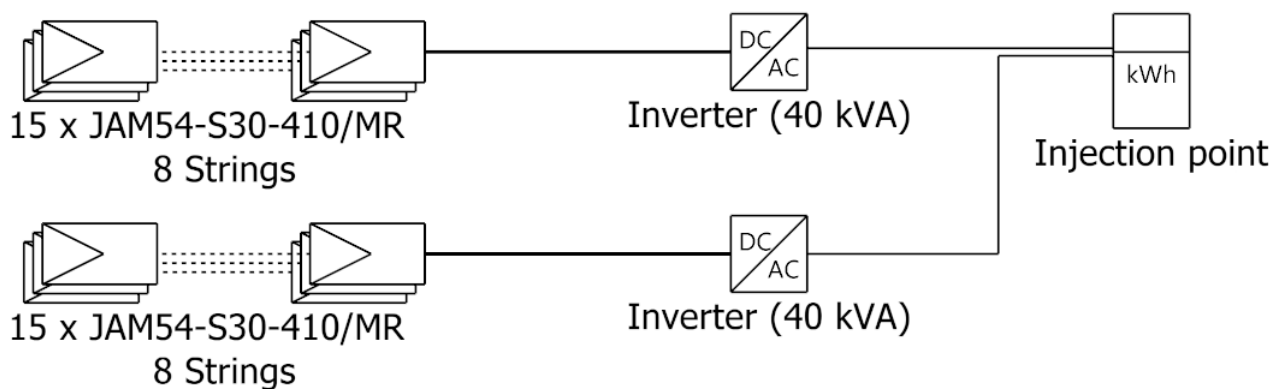




PVsyst V7.3.2

VC0, Simulation date:
04/04/23 11:26
with v7.3.2

Single-line diagram



PV module	JAM54-S30-410/MR
Inverter	SUN2000-40KTL-M3-480V
String	15 x JAM54-S30-410/MR

22244 - FV Navarcles

ESITEC Energia S.L. (Spain)

VC0 : New simulation variant

04/04/23

ANNEX 3. ESTUDI DE L'ESTRUCTURA



| Connecting Strength

Informe Base K2

22244- FV Navarcles

dirección del proyecto

08270 Navarcles, Barcelona, España

Autor

David Pons Coll

Fecha de asunto

02/01/2023 | K2 Base Versión 3.1.59.0

Sobre nosotros

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

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

Un equipo conocedor y amigable

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

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

10 ubicaciones y red de ventas en todo el mundo

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

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

Gestión de calidad y certificados

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

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



Garantía del producto

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

En una palabra

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



Contenido

Resumen del proyecto	4
Tejado 1	6
Resultados	29
Informe de análisis estructural	31
Lista de artículos	36
Tejado 2	37
Resultados	60
Informe de análisis estructural	62
Lista de artículos	67
Lista de artículos	68



Resumen del proyecto

Información del proyecto

Nombre	22244- FV Navarcles
Habla a	08270 Navarcles, Barcelona, España
Elevación de terreno	263,89 m
Autor	David Pons Coll

Cargar ajustes

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC2
Vida útil	25 años
Categoría de terreno	III - Pueblos, periferias, zonas boscosas
Zona de carga de viento	3
Zona de carga de nieve	3
Carga de nieve en suelo	0,53 kN/m²

Tejados

Tejado	Sistema	Módulo	Energía	Número de piezas	Rendimiento global
Tejado 1	SpeedRail	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	120	49.2 kWp
Tejado 2	SpeedRail	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	120	49.2 kWp
Total				240	98,40 kWp



EL PROYECTO ESTÁ VERIFICADO.

El sistema de montaje elegido se puede construir según lo planeado. Gracias por elegir un sistema de montaje K2.

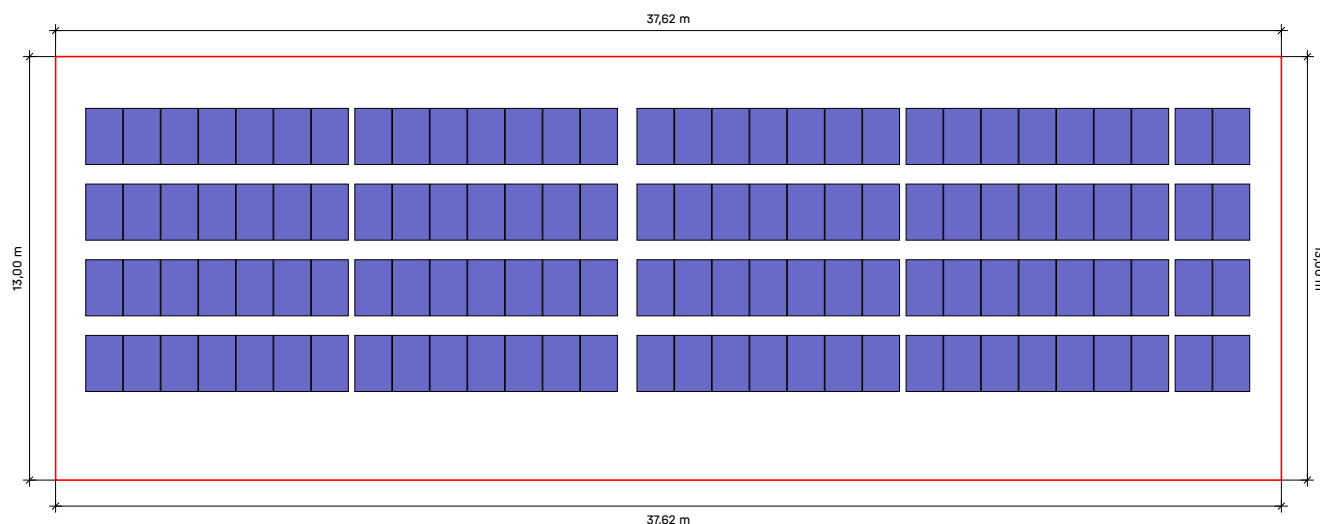
Tejados



Información del proyecto

Nombre	22244- FV Navarcles
Habla a	08270 Navarcles, Barcelona, España
Elevación de terreno	263,89 m
Autor	David Pons Coll

Tejados | Tejado 1



Tejado	Sistema	Módulo	Energía	Número de piezas	Rendimiento global
<u>Tejado 1</u>	<u>SpeedRail</u>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	120	49.2 kWp
 					

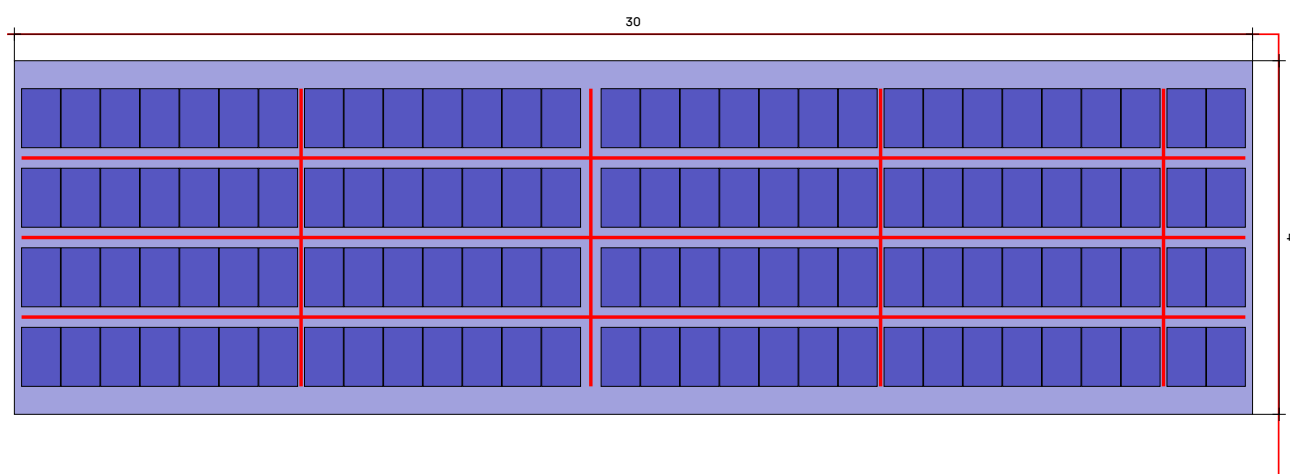


Tejados | Tejado 1

Campos de módulos

Campo de módulos	Ancho[m]	Longitud[m]	Anchura en módulos	Largo en módulos
1	35,72	8,69	30	4

Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1



Tejado ① Campo de módulos ①

Sistema de montaje

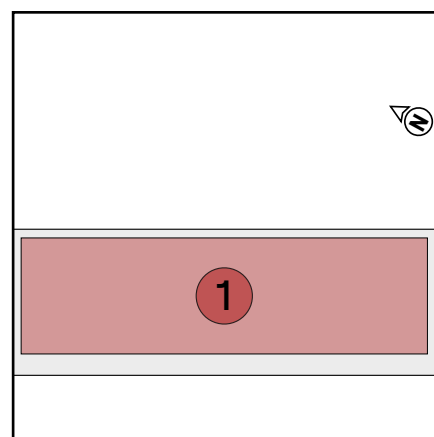
SpeedRail

Módulo

120(49.2 kWp) x
JAM54S30-410/MR
(1000V)

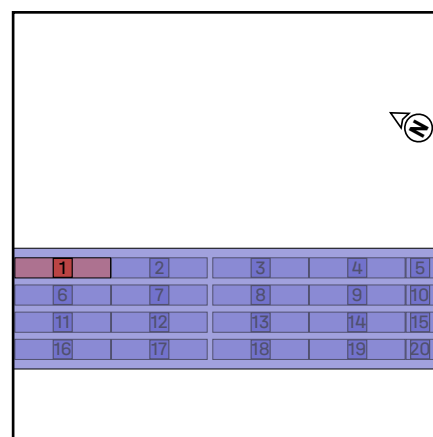
Distancia entre filas

1,73 m

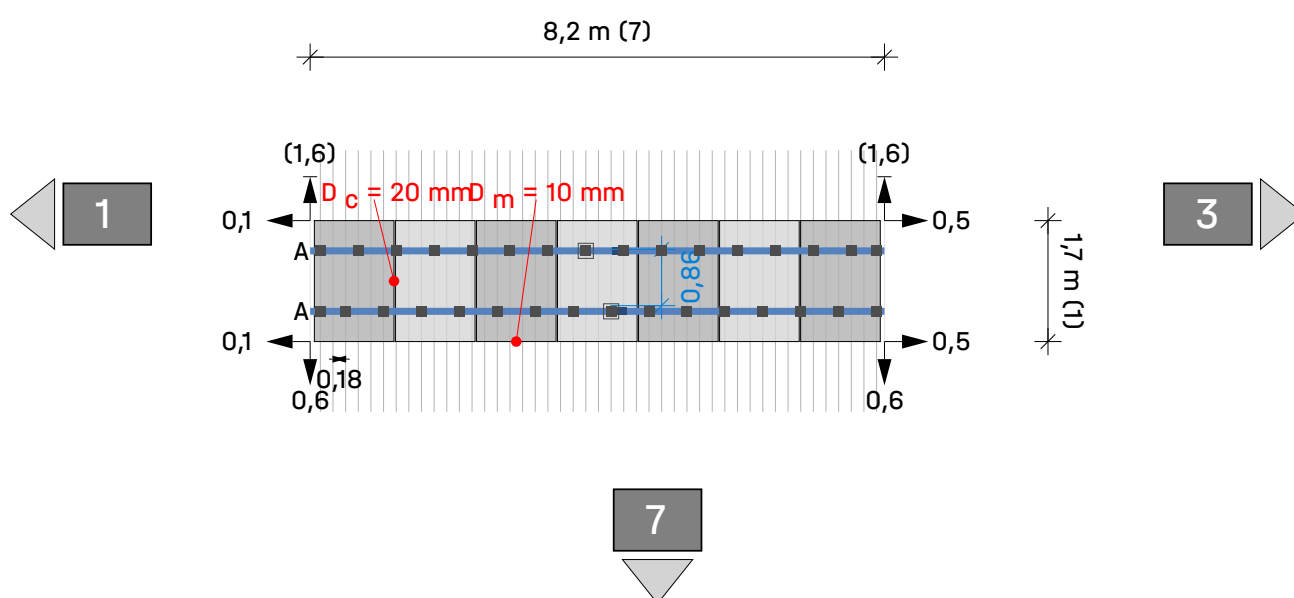




D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ① Campo de módulos

① Campo de módulos

2

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

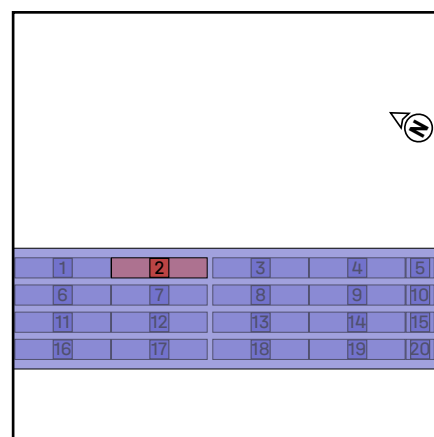
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

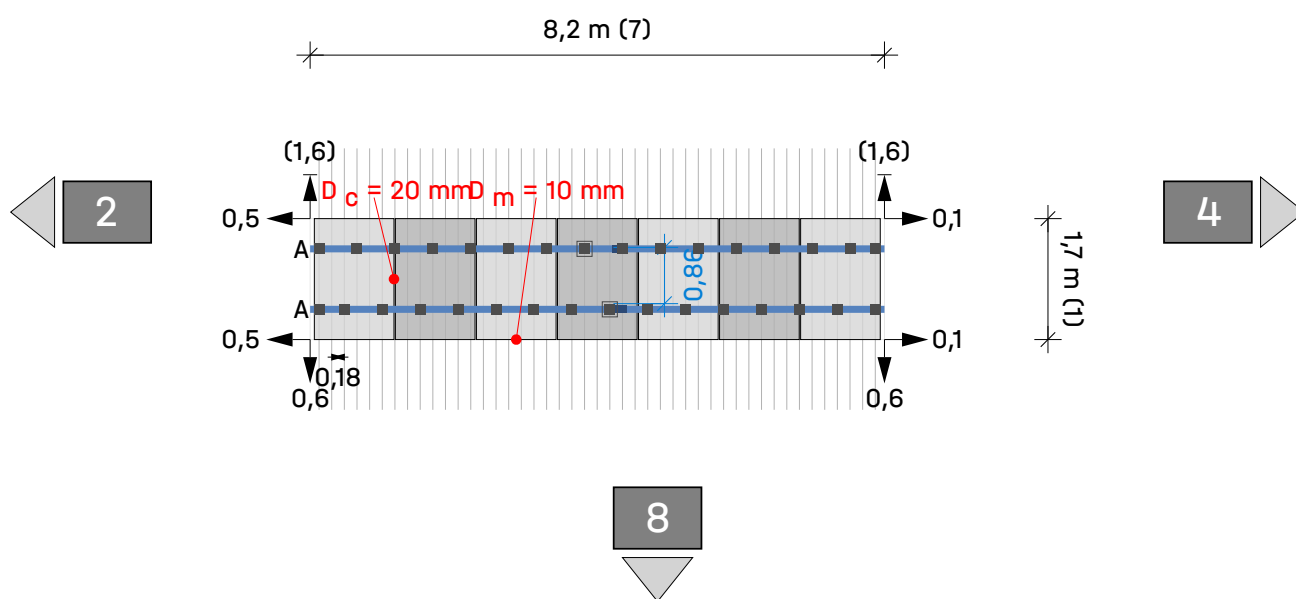
D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos





Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ① Campo de módulos

① Campo de módulos

3

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

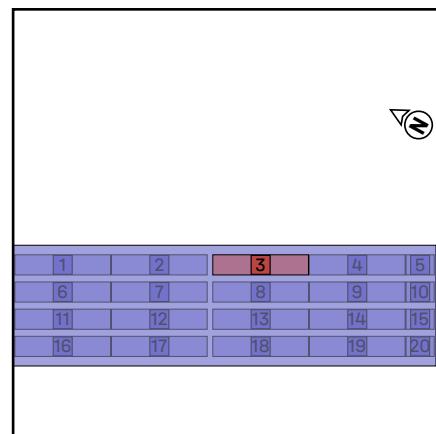
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

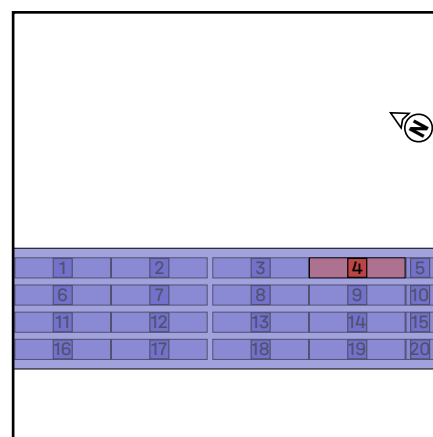
D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos

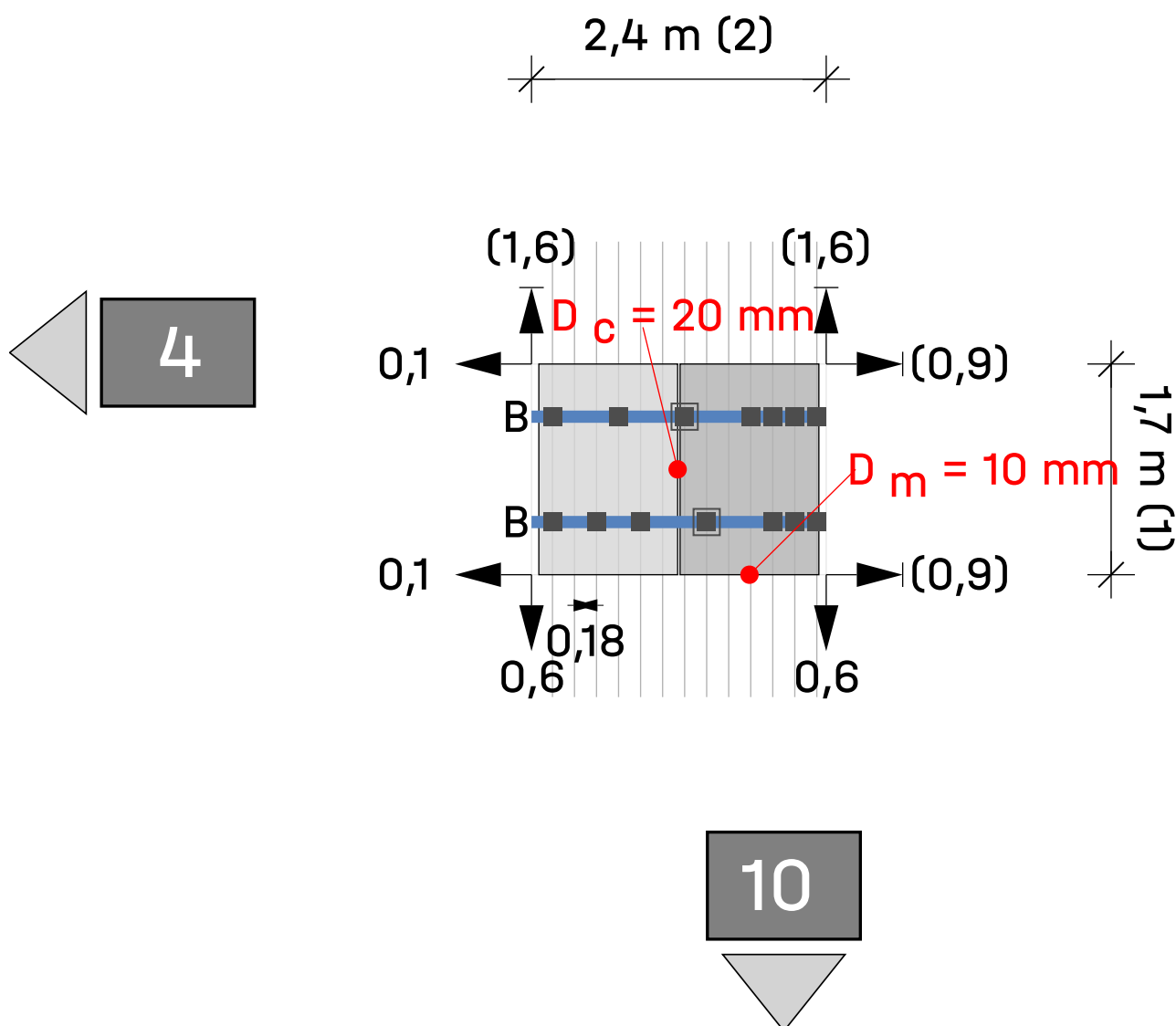




D m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ① Campo de módulos

① Campo de módulos

5

Módulos $2 \times 1 = 2$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

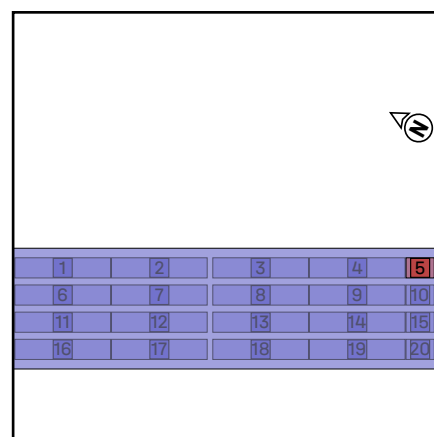
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

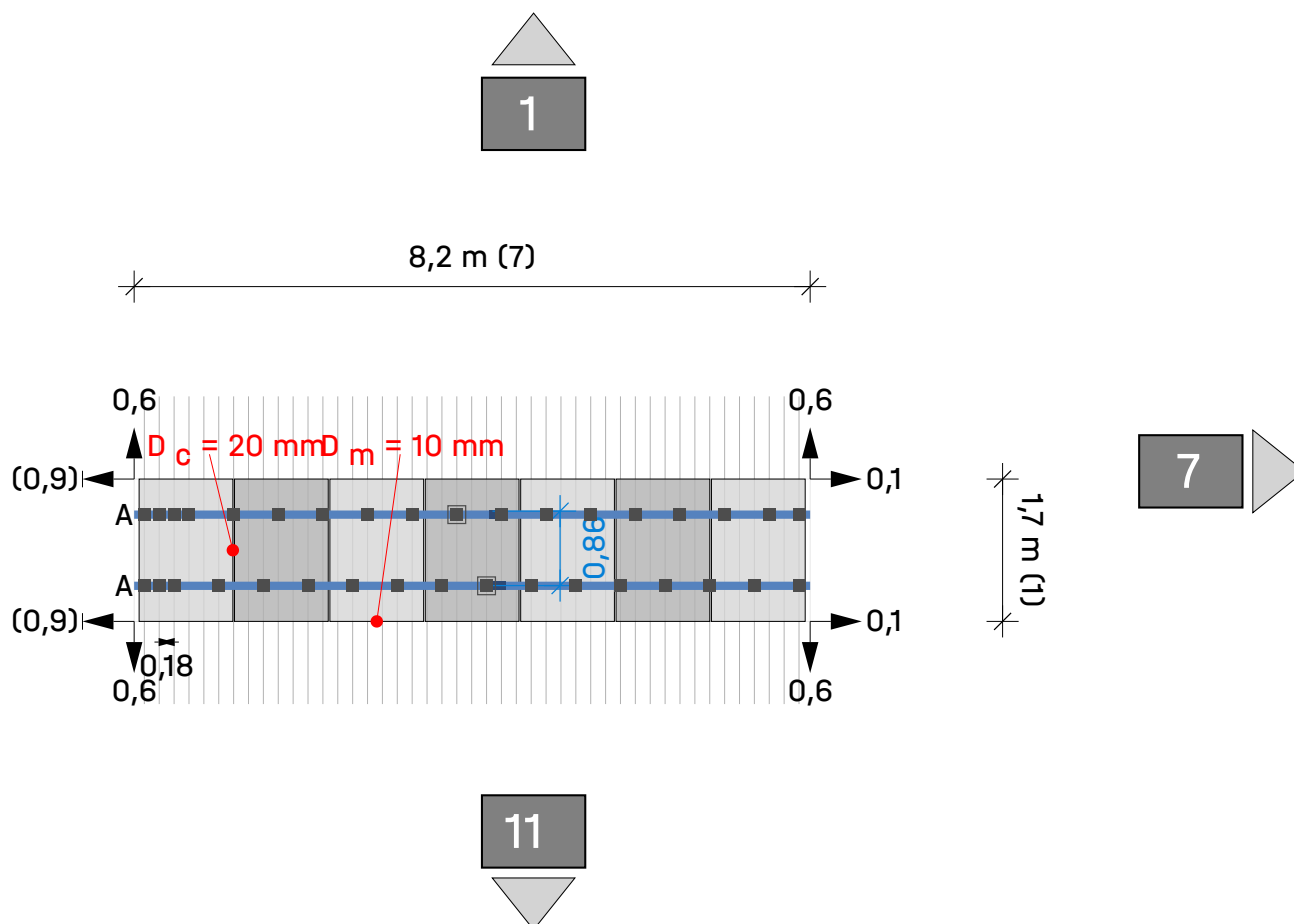
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de

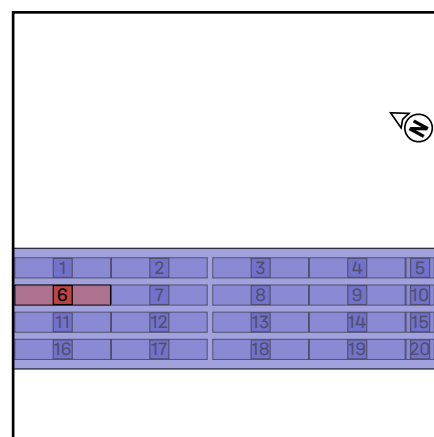


Tejado ① Campo de módulos ① Campo de módulos 6

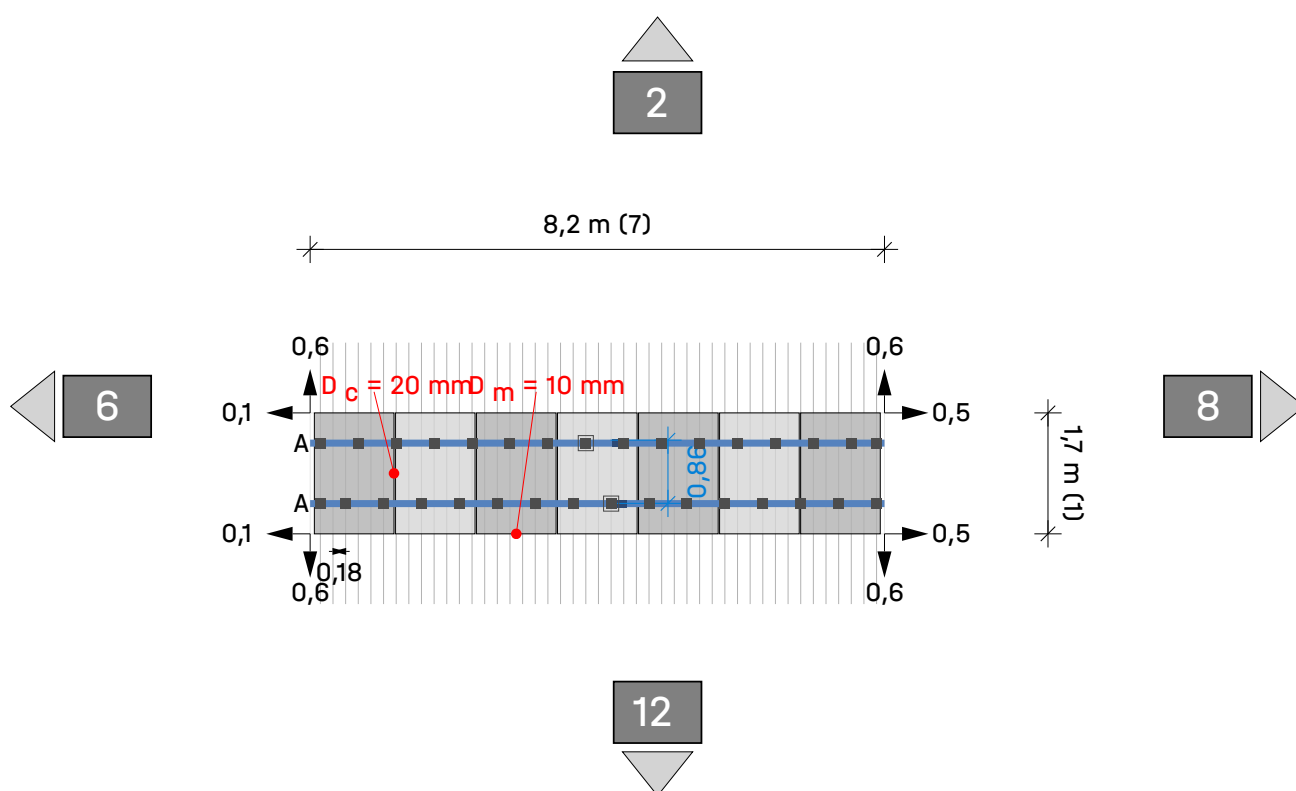
Módulos 7 x 1 = 7

Leyenda

- ◀ 1 Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distance between guides [m]
- Distance to the edge of the roof [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- D_c Distancia de sujeción entre módulos
- D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de

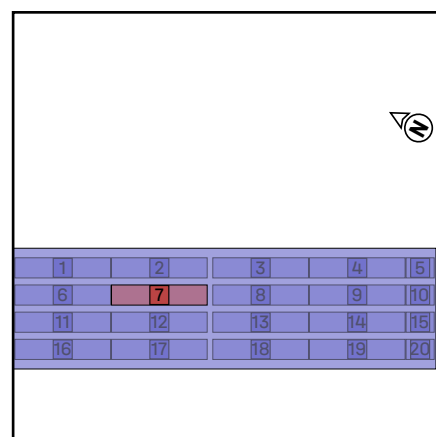


Tejado ① Campo de módulos ① Campo de módulos 7

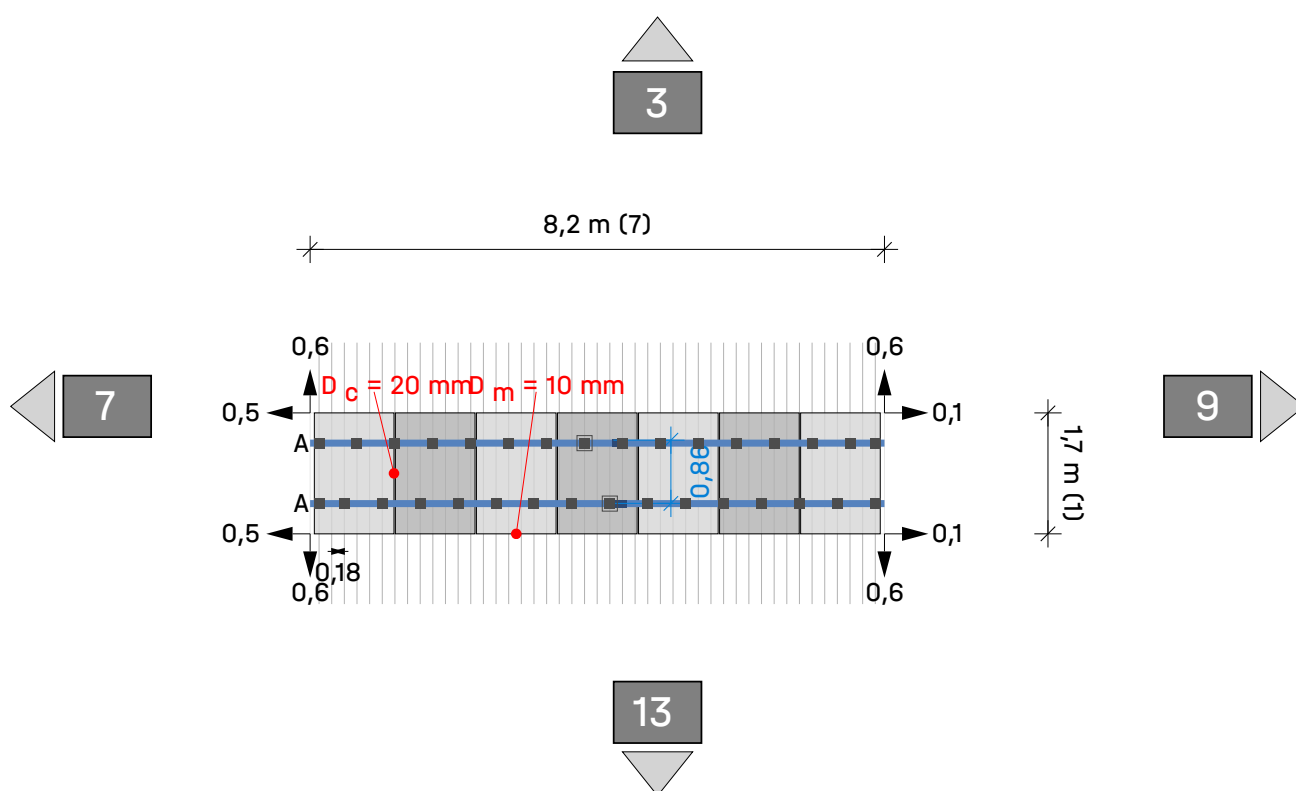
Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

- ◀■ Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino
- Dc Distancia de sujeción entre módulos
- Dm Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de

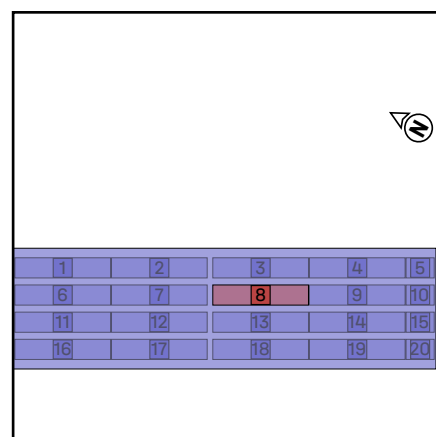


Tejado ① Campo de módulos ① Campo de módulos 8

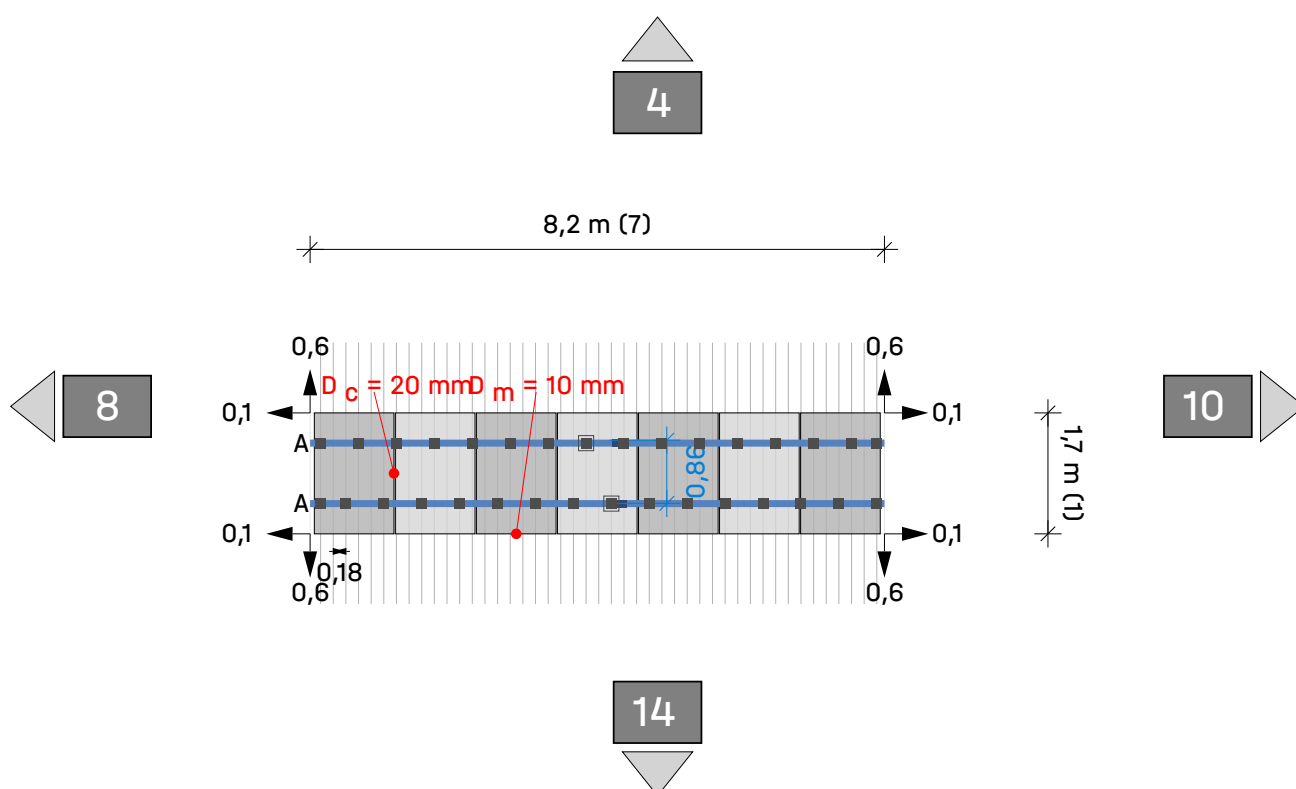
Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

- ◀■ Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino
- D_c Distancia de sujeción entre módulos
- D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de

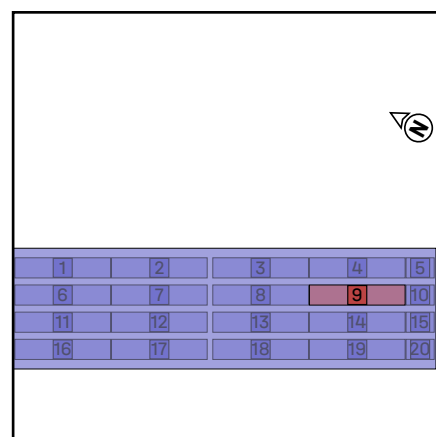


Tejado ① Campo de módulos ① Campo de módulos 9

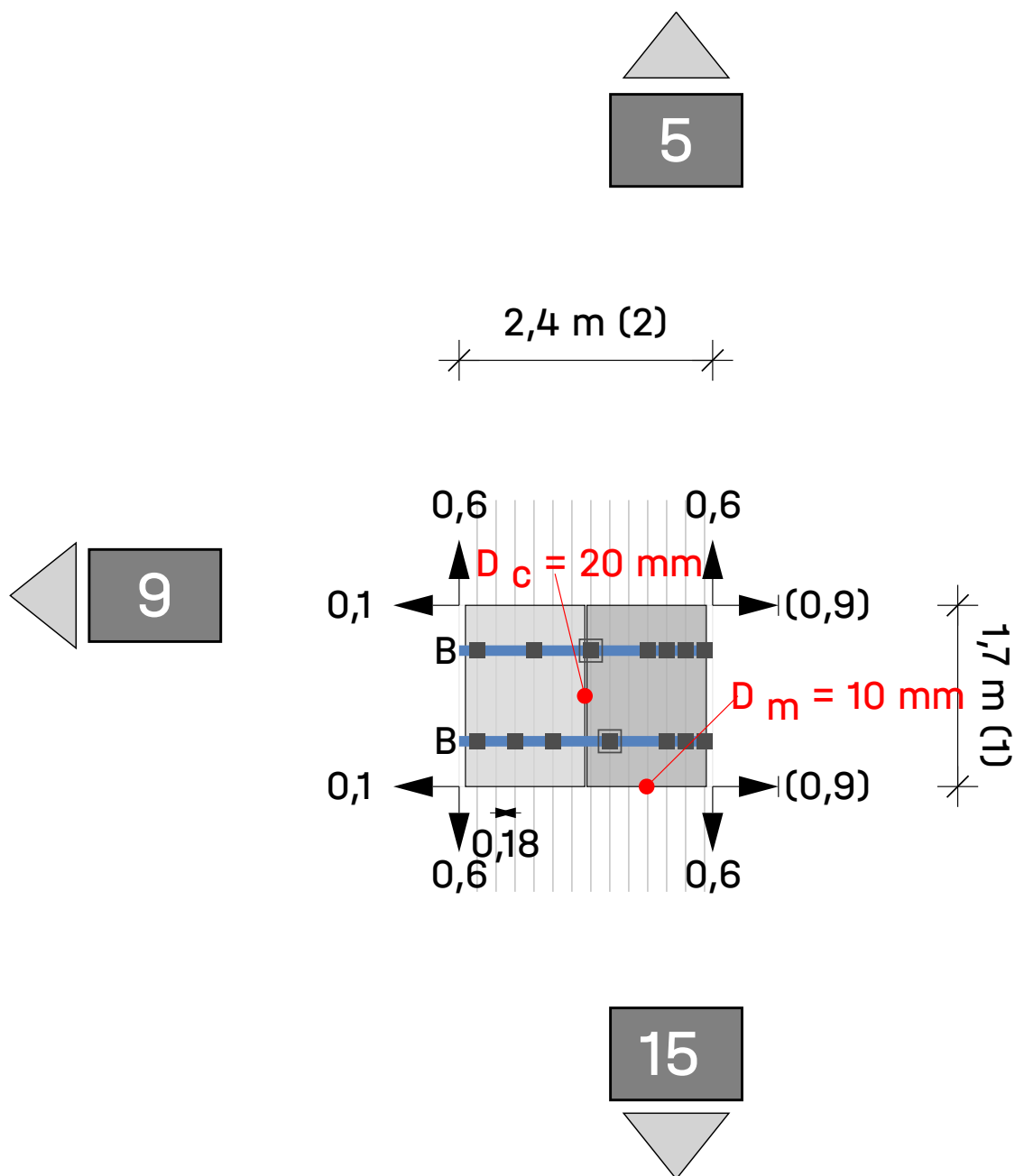
Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

- ◀ 1 Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- D_c Distancia de sujeción entre módulos
- D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ① Campo de módulos

① Campo de módulos

10

Módulos $2 \times 1 = 2$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

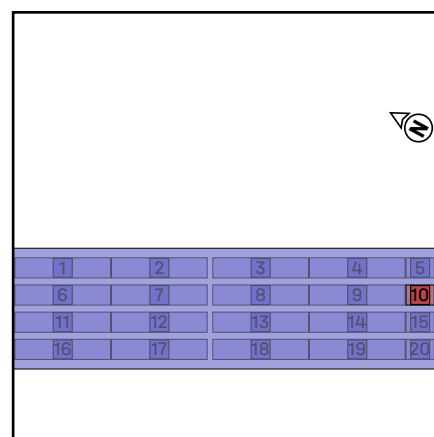
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

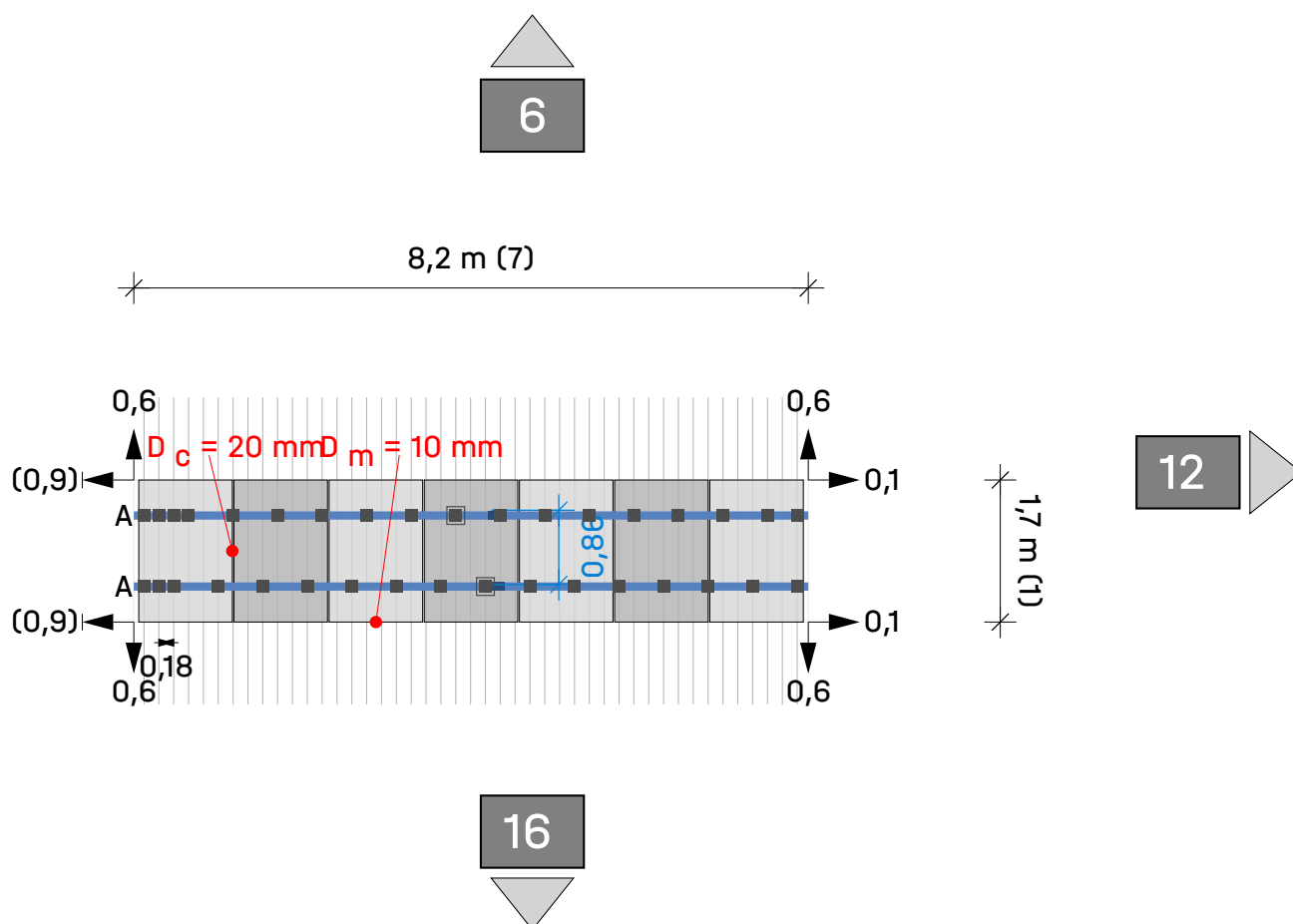
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

Dc Distancia de sujeción entre módulos

Dm Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ① Campo de módulos ① Campo de módulos 11

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

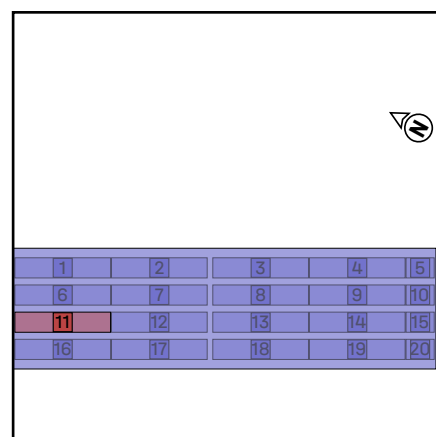
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

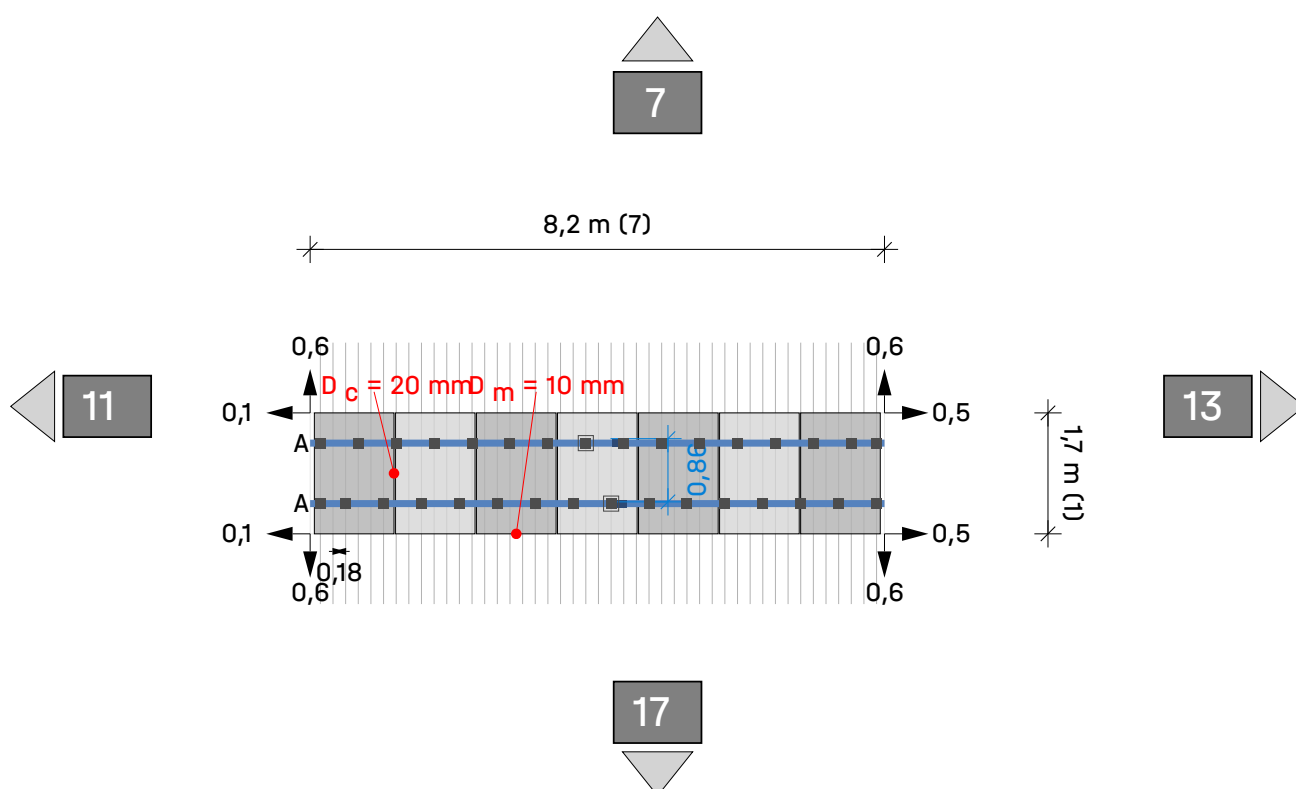
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de

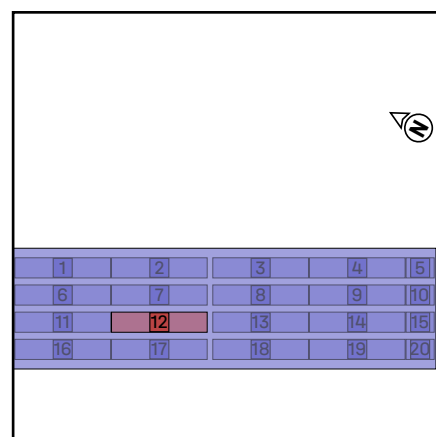


Tejado ① Campo de módulos ① Campo de módulos 12

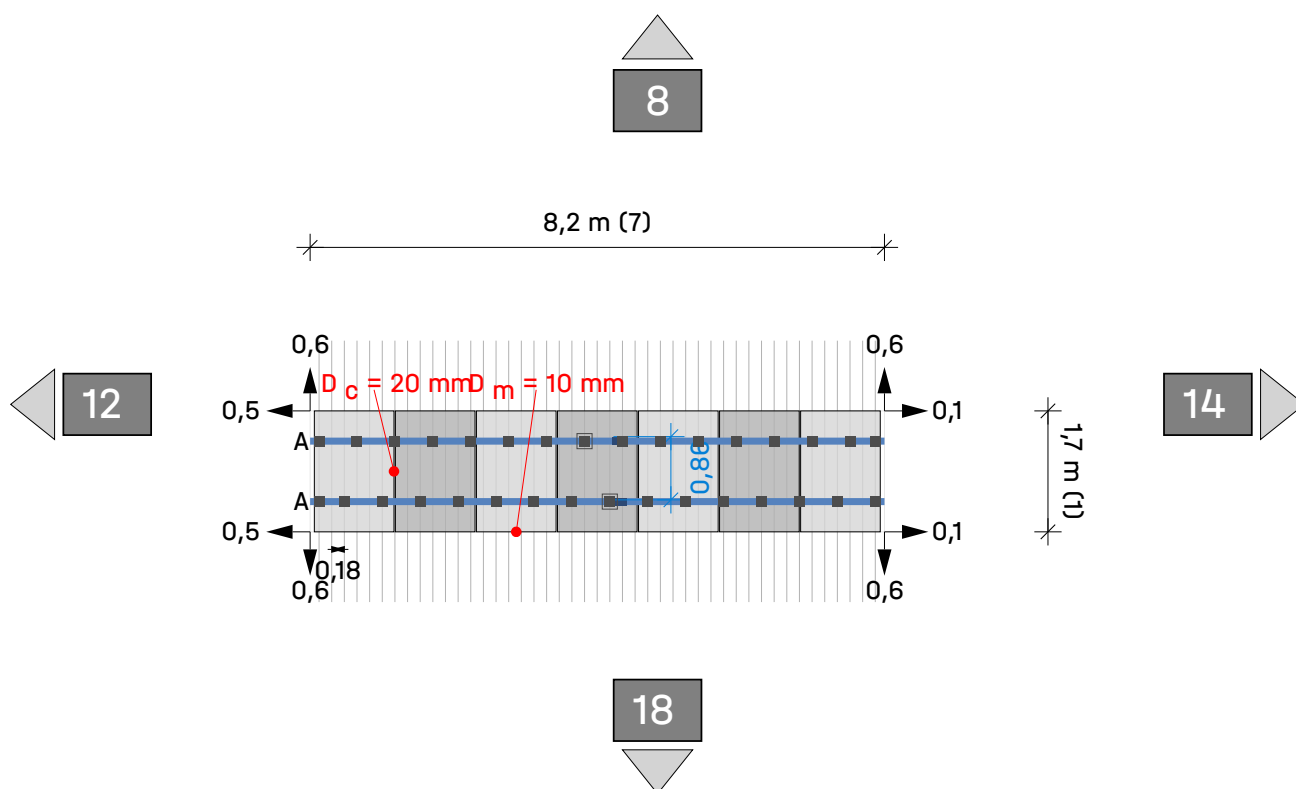
Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

- ◀ 1 Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- Dc Distancia de sujeción entre módulos
- Dm Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de

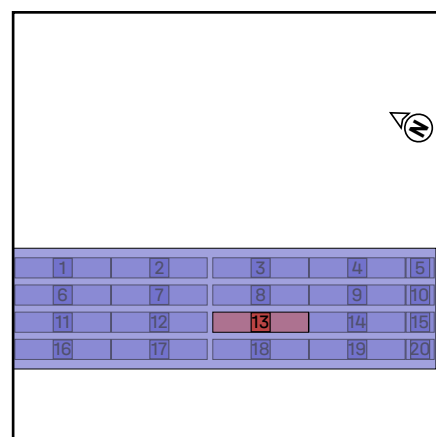


Tejado ① Campo de módulos ① Campo de módulos 13

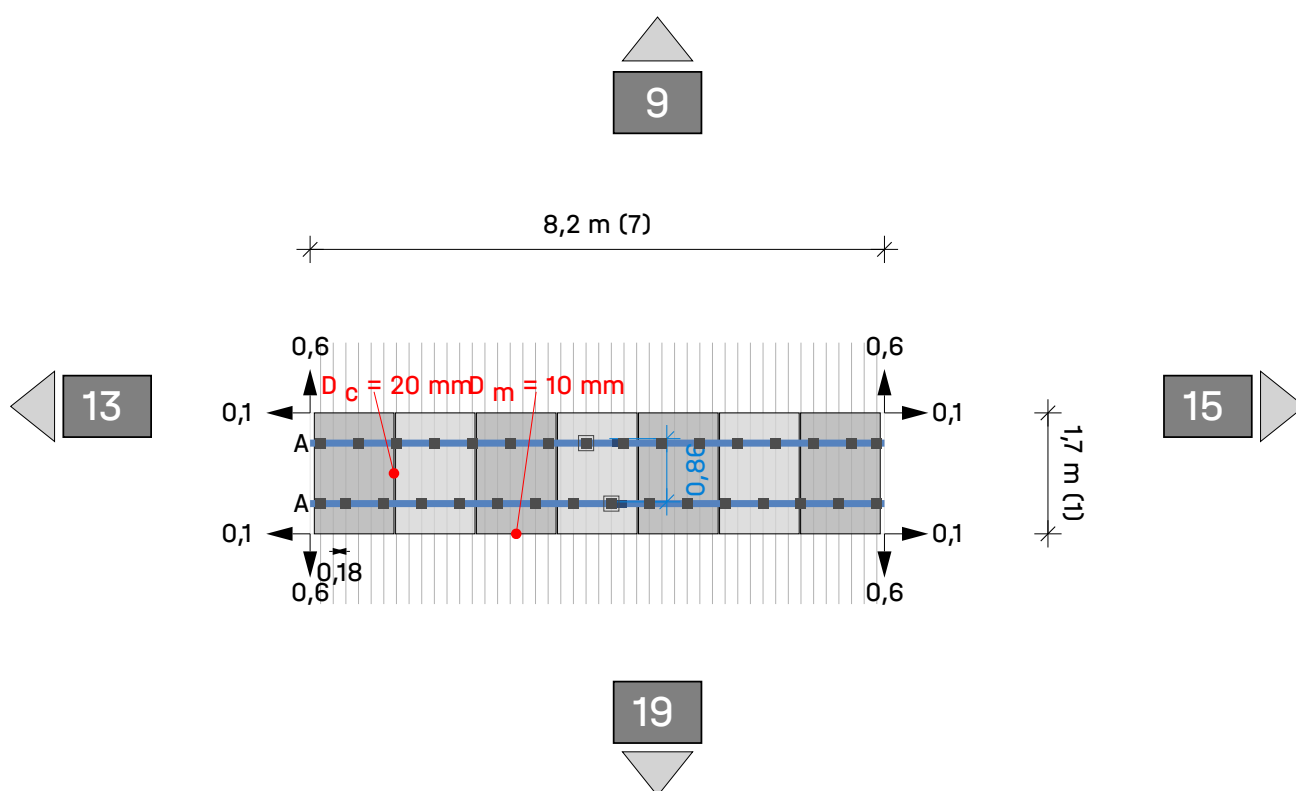
Módulos 7 × 1 = 7

Leyenda

- Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- D_c Distancia de sujeción entre módulos
- D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de

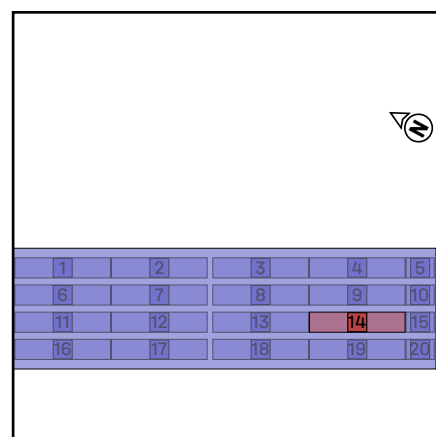


Tejado ① Campo de módulos ① Campo de módulos 14

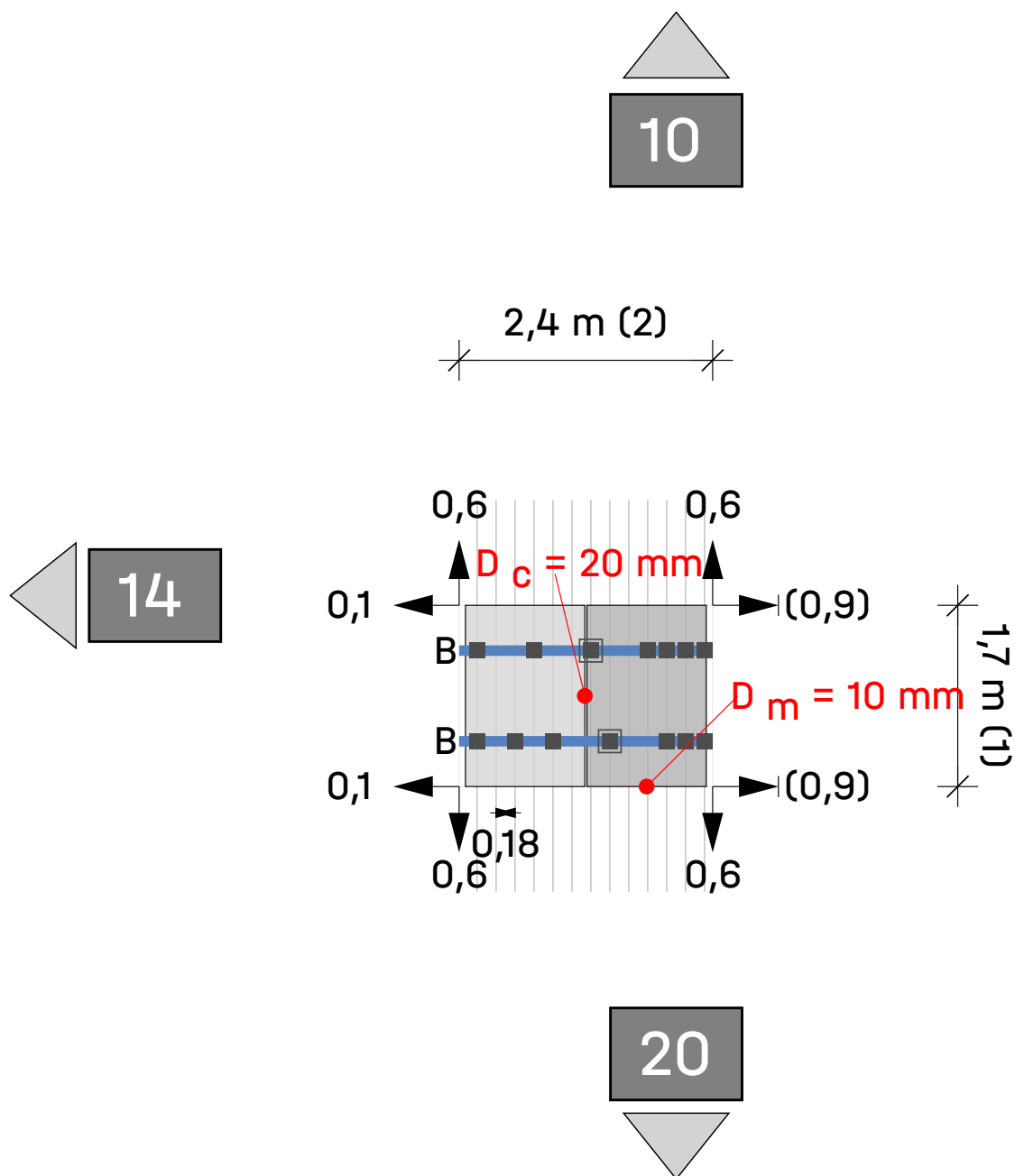
Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

- ◀■ Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- D_c Distancia de sujeción entre módulos
- D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ① Campo de módulos

① Campo de módulos

15

Módulos $2 \times 1 = 2$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

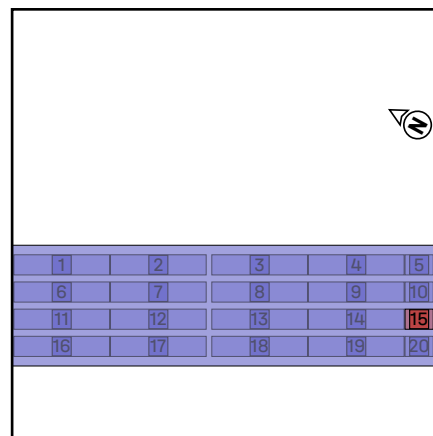
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

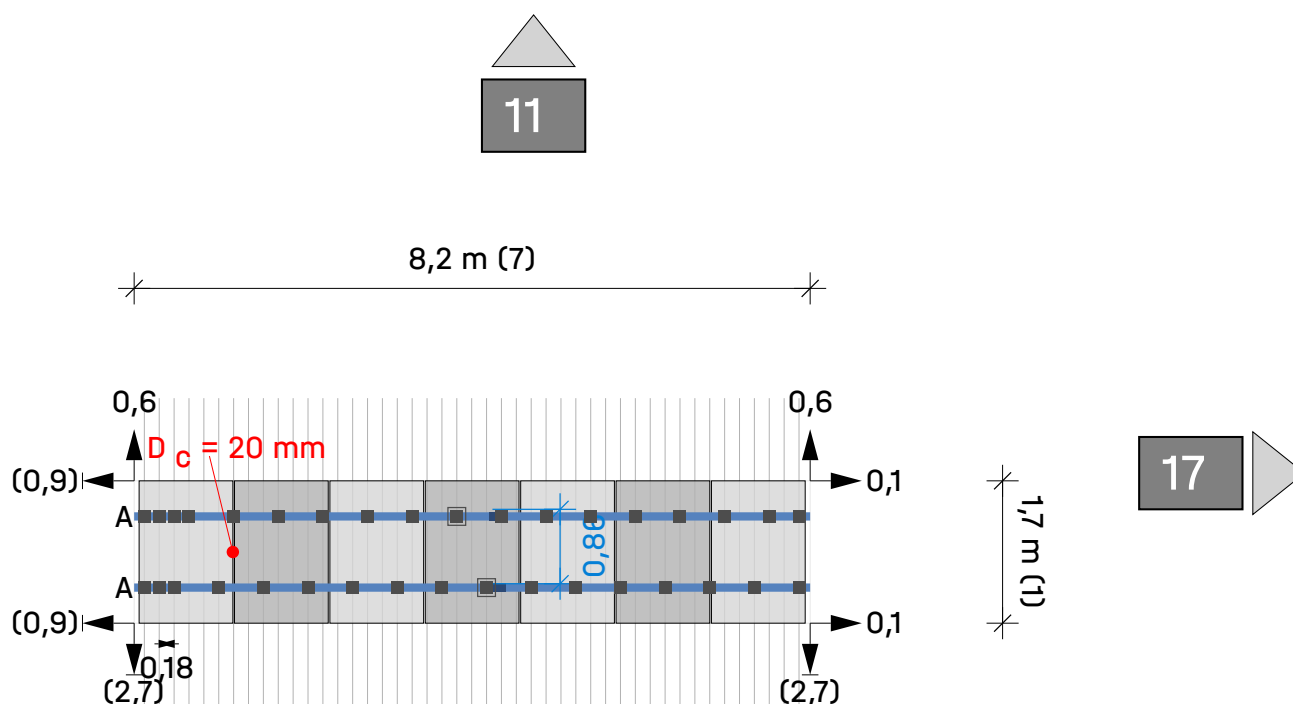
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ① Campo de módulos

① Campo de módulos

16

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

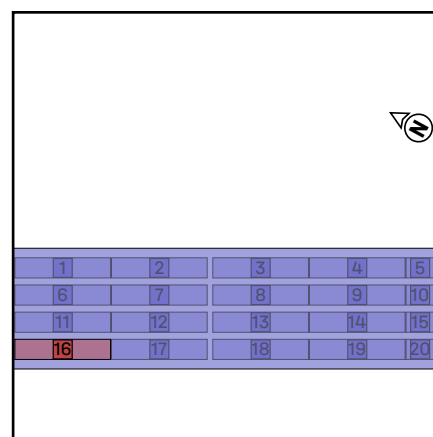
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

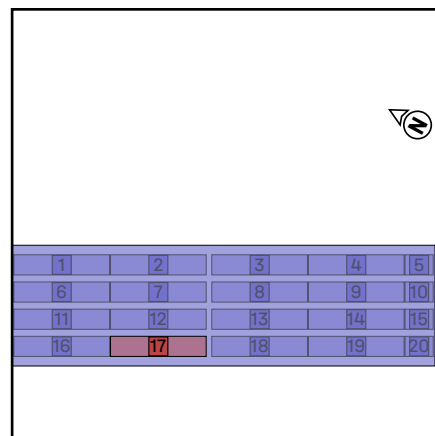
D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos

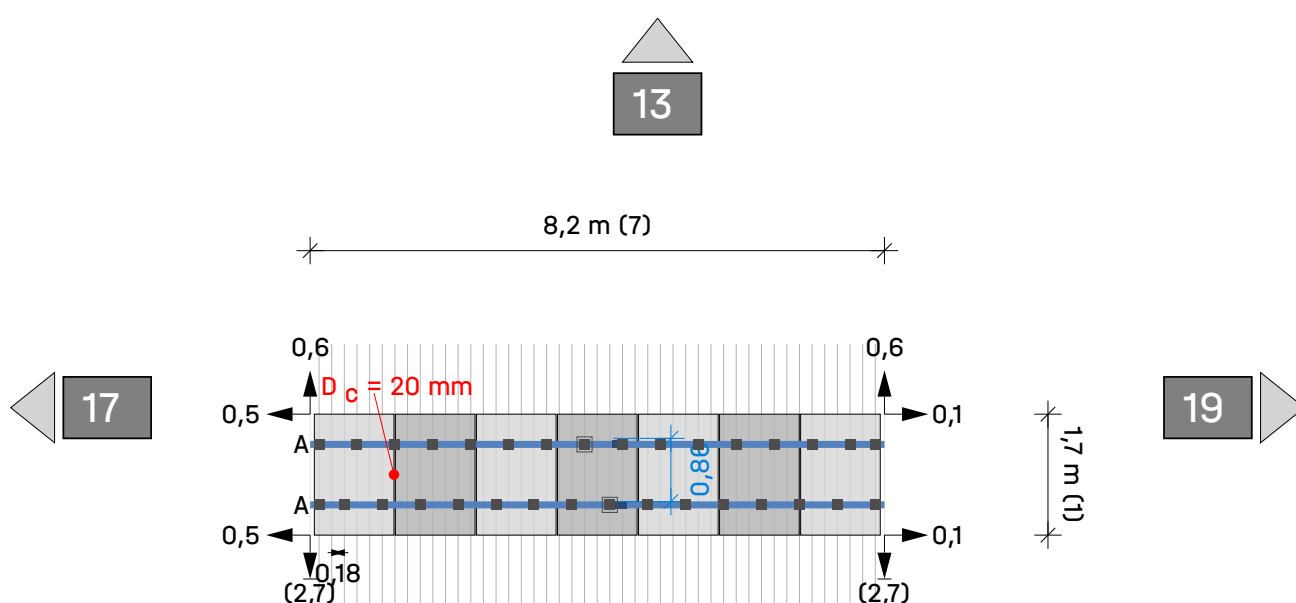




D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ① Campo de módulos ① Campo de módulos 18

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

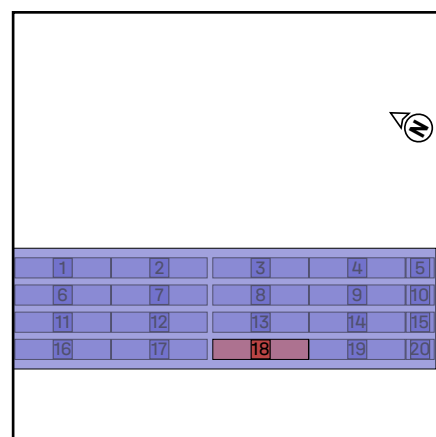
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

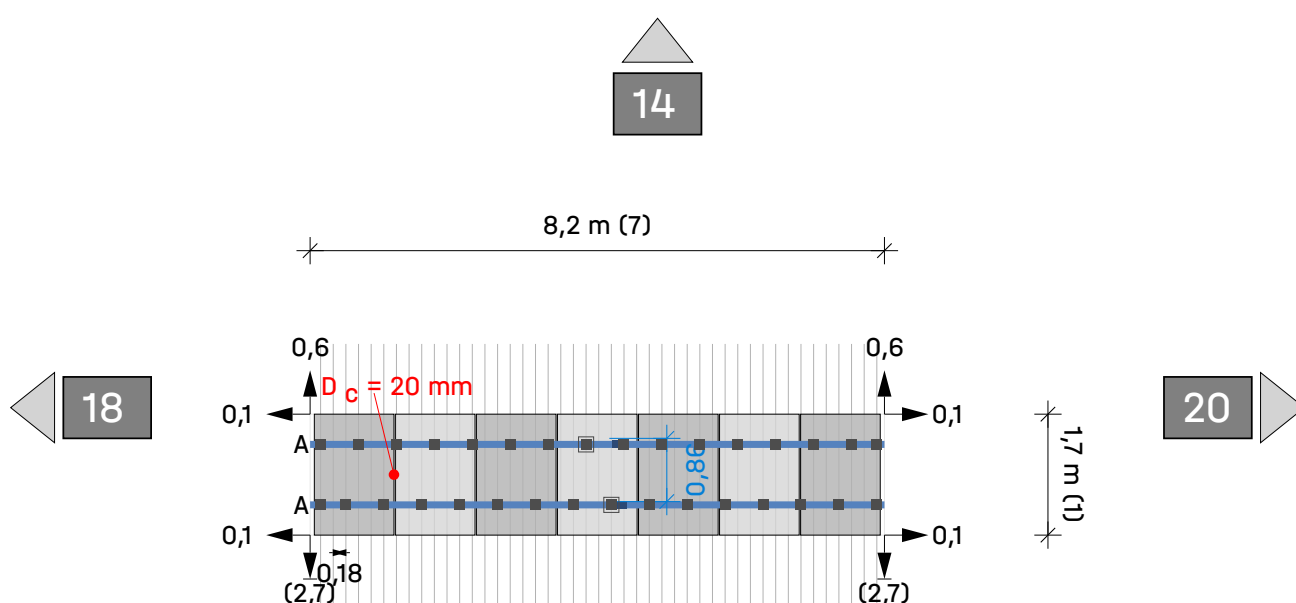
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ① Campo de módulos ① Campo de módulos 19

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

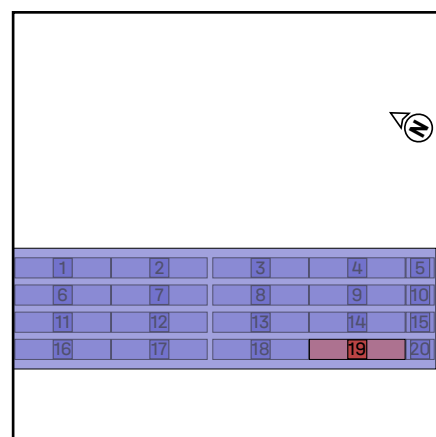
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

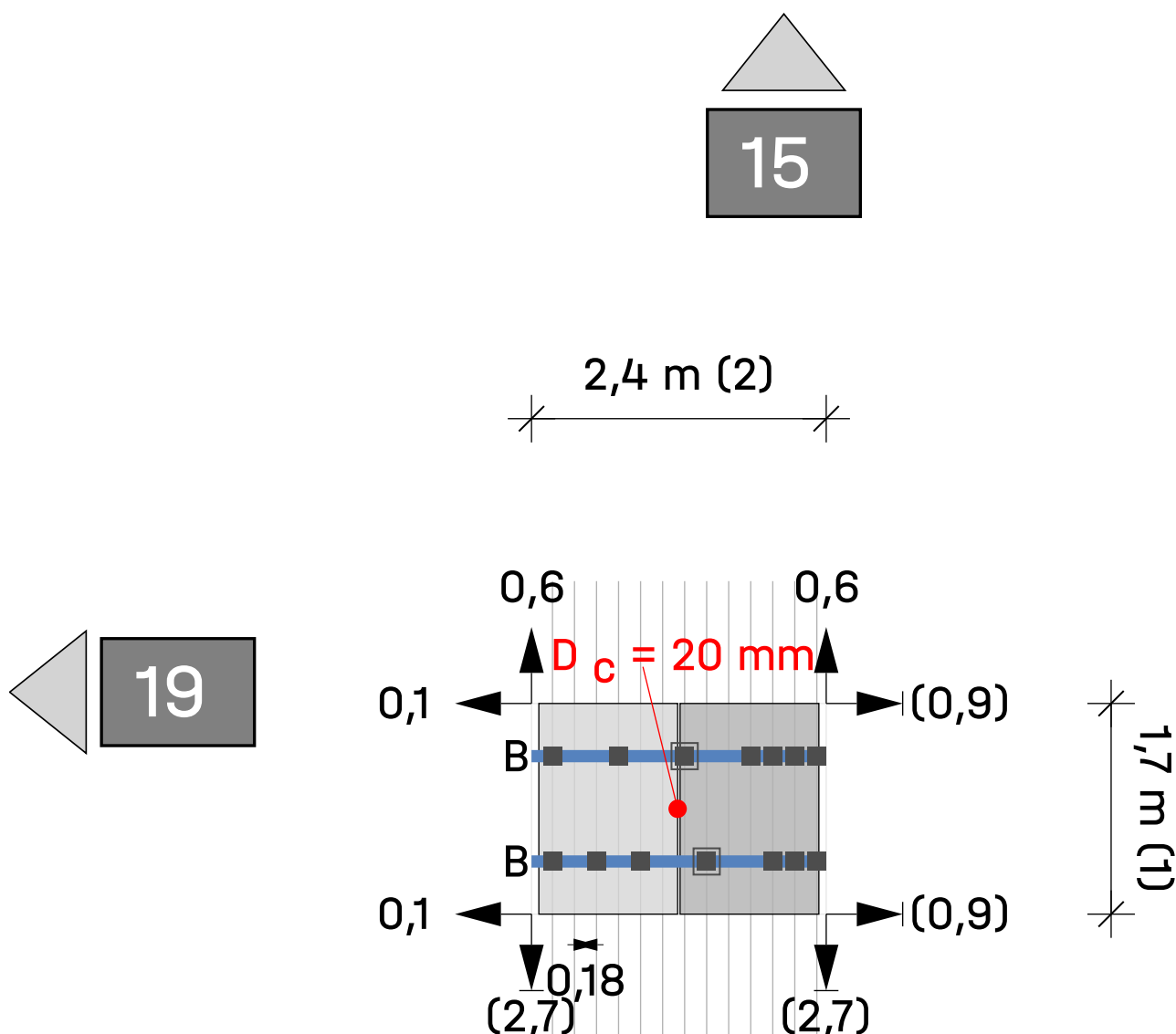
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

Dc Distancia de sujeción entre módulos

Dm Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 1 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ① Campo de módulos

① Campo de módulos

20

Módulos $2 \times 1 = 2$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

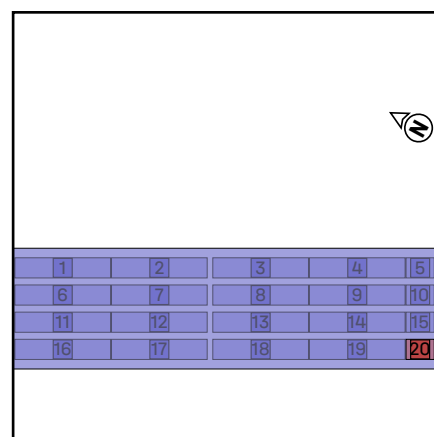
— Distancia entre guías [m]

→ Dist. al borde del techo [m]

→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Resultados | Tejado 1

Tejado	Sistema	Módulo	Energía	Número de piezas	Rendimiento global
<u>Tejado 1</u> 	<u>SpeedRail</u>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	120	49.2 kWp

Módulo

Nombre	JAM54S30-410/MR (1000V)
Fabricante	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.
Rendimiento	410 Wp
Dimensiones	1.722×1.134×30 mm
Peso	21,5 kg

Componentes

Fijación	SpeedClip
Guías de base	K2 SpeedRail 22
Tornillo	Thread-forming metal screw 6.0×38

Cargas en los módulos (dimensionamiento de módulos)

Zona	A-TrA [m²]	Verificación de seguridad estructural [Pa]				Verificación de idoneidad de uso [Pa]			
		Presión ⊥	Presión	Elevación ⊥	Elevación	Presión ⊥	Presión	Elevación ⊥	Elevación
Area de campo	1,95	856,3	222,5	-1.212,5	35,7	581,8	151,9	-771,7	35,7
Zona de esquina (canalón)	1,95	899,2	222,5	-2.384,8	35,7	610,4	151,9	-1.553,3	35,7
Saliente del tejado	1,95	856,3	222,5	-2.549,4	35,7	581,8	151,9	-1.663,0	35,7
Zona de esquina (cumbre)	1,95	856,3	222,5	-3.152,2	35,7	581,8	151,9	-2.064,9	35,7
Borde cumbre	1,95	856,3	222,5	-1.912,0	35,7	581,8	151,9	-1.238,0	35,7

Resultados | Tejado 1

Resultado de la utilización

No. Campo de módulos	Zonas del tejado	Capacidad de carga			IdoU Pr f[%]	Distancias		Valores máximos	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Area de campo	12,2	6,1	99,6	6,9	0,540	---	0,691	0,542
1	Zona de esquina (canalón)	2,5	5,8	60,7	0,4	0,180	---	0,512	0,297
1	Saliente del tejado	2,9	6,9	72,3	0,4	0,180	---	0,469	0,249
1	Zona de esquina (cumbre)	3,8	9,0	93,9	0,6	0,180	---	0,411	0,192
1	Borde cumbre	7,6	0,0	93,0	2,2	0,360	---	0,584	0,387

Pr	Perfil	Fst D _{max}	Distancia máxima entre anclajes
Fst	Fijación	BR	Guía base
σ	Tensión	Usab.	Idoneidad de uso
f	Flexión	CL	Voladizo
F	Fuerza		
CL/L _{max}	Longitud máxima del voladizo		

Notas

- La cantidad de SpeedClips se ha calculado de tal manera que, según la instrucción de montaje, se pueda instalar un SpeedClip a la derecha y uno a la izquierda de cada conector de guías.
- Las normas de diseño corresponden a los fundamentos del diseño estructural: UNE-EN 1990:2010.
- Las cargas de nieve se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-3: 2012.
- Las cargas de viento se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-4: 2012.
- La vida útil fue determinada conforme a la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, cargas de nieve, y la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, acciones de viento.
- La categoría de daños fue determinada conforme a la norma DIN EN 1990: Bases del diseño estructural.
- Los datos y resultados tienen que ser verificados in situ en cuanto a las condiciones y comprobados por una persona con la cualificación técnica suficiente. Por favor, tenga en cuenta nuestras <http://k2-systems.com/es/base-cgu> condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

Informe de análisis estructural | Tejado 1

Información general

Nombre	22244- FV Navarcles
Sistema de montaje	SpeedRail
Autor	David Pons Coll

Información sobre la ubicación

Habla a	08270 Navarcles, Barcelona, España
Elevación de terreno	263,89 m

Información del techo

Altura de edificio	9,00 m
Tipo de tejado	Tejado a un agua
Pendiente de la cubierta	18°
Método de fijación	Cubierta del tejado
Cubierta	Trapezoidal
Distancia mínima al borde	0,00 m
Distancia entre crestas	180,0 mm
Anchura de la cresta	22,0 mm
Altura de la cresta	40,0 mm
Material de la lámina	Aluminio
Calidad de la chapa	165 N/mm ²
Grosor de la lámina	0,500 mm

Cargas

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC2
Vida útil	25 años
Categoría de terreno	III - Pueblos, periferias, zonas boscosas

Carga de viento

Zona de carga de viento	3
Presión de velocidad	$q_{p,50} = 0,863 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_w = 0,921$
Presión de velocidad	$q_{p,25} = 0,794 \text{ kN/m}^2$

Informe de análisis estructural | Tejado 1

Zonas del tejado

Zona	Superficie de carga [m ²]	C _{pe} máx ₁₀	C _{pe} mín ₁₀	Presión del viento [kN/m ²]	Succión viento [kN/m ²]
Area de campo	10,00	0,240	-0,880	0,191	-0,699
Zona de esquina (canalón)	10,00	0,300	-1,540	0,238	-1,224
Saliente del tejado	10,00	0,240	-1,820	0,191	-1,446
Zona de esquina (cumbre)	10,00	0,240	-2,340	0,191	-1,859
Borde cumbre	10,00	0,240	-1,200	0,191	-0,953

Carga de nieve

Entorno	Terreno ordinario
Rejilla de nieve	No
Carga de nieve en suelo	s _k = 0,532 kN/m ²
Coeficiente de forma para nieve	μ _i = 0,800
Factor de inclinación del tejado	d _i = 0,951
Carga de nieve en el tejado	s _{i,50} = 0,405 kN/m ²
Factor de ajuste de la vida útil	f _s = 0,929
Carga de nieve en el tejado	s _{i,25} = 0,376 kN/m ²

Carga neta

Peso módulos	G _M = 21,5 kg
Peso del sistema de montaje por área del módulo	= 1,5 kg
Superficie de módulo	A _M = 1,95 m ²
Peso neto módulo	= 11,01 kg/m ²
Peso neto sistema de montaje	= 0,77 kg/m ²
Carga neta total (excluyendo lastre)	= 0,12 kN/m ²



Informe de análisis estructural | Tejado 1

Combinaciones de carga

Capacidad de carga

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

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

Idoneidad de uso

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

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

Informe de análisis estructural | Tejado 1

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

Zona	A-TrA [m ²]	Verificación de seguridad estructural [kN/m ²]				Verificación de idoneidad de uso [kN/m ²]			
		Presión ⊥	Presión 	Elevación ⊥	Elevación 	Presión ⊥	Presión 	Elevación ⊥	Elevación
Area de campo	10,00	0,856	0,222	-0,939	0,036	0,582	0,152	-0,589	0,036
Zona de esquina (canalón)	10,00	0,899	0,222	-1,725	0,036	0,610	0,152	-1,114	0,036
Saliente del tejado	10,00	0,856	0,222	-2,059	0,036	0,582	0,152	-1,336	0,036
Zona de esquina (cumbre)	10,00	0,856	0,222	-2,679	0,036	0,582	0,152	-1,749	0,036
Borde cumbre	10,00	0,856	0,222	-1,320	0,036	0,582	0,152	-0,844	0,036

Acciones máximas por fijación

Zona	A-TrA [m ²]	Verificación de seguridad estructural [kN]				Verificación de idoneidad de uso [kN]			
		Presión ⊥	Presión 	Elevación ⊥	Elevación 	Presión ⊥	Presión 	Elevación ⊥	Elevación
Area de campo	10,00	0,438	0,114	-0,480	0,018	0,298	0,078	-0,301	0,018
Zona de esquina (canalón)	10,00	0,153	0,038	-0,294	0,006	0,104	0,026	-0,190	0,006
Saliente del tejado	10,00	0,146	0,038	-0,351	0,006	0,099	0,026	-0,228	0,006
Zona de esquina (cumbre)	10,00	0,146	0,038	-0,457	0,006	0,099	0,026	-0,298	0,006
Borde cumbre	10,00	0,292	0,076	-0,450	0,012	0,198	0,052	-0,288	0,012

Valores de resistencia de los componentes

Guía de base

Guía de base	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SpeedRail 22	2,380	1,52	7,74	1,08	2,46

Fijación

Fijación	R _{D,Uplift,Perpendicular} [kN]	R _{D,Pressure,Perpendicular} [kN]	R _{D,Pressure,Parallel} [kN]
SpeedClip	0,49	-	1,31
Thread-forming metal screw 6.0×38	0,29	-	0,47

Informe de análisis estructural | Tejado 1

Resultado de la utilización

No. Campo de módulos	Zonas del tejado	Capacidad de carga			IdoU Pr f[%]	Distancias		Valores máximos	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Area de campo	12,2	6,1	99,6	6,9	0,540	---	0,691	0,542
1	Zona de esquina (canalón)	2,5	5,8	60,7	0,4	0,180	---	0,512	0,297
1	Saliente del tejado	2,9	6,9	72,3	0,4	0,180	---	0,469	0,249
1	Zona de esquina (cumbre)	3,8	9,0	93,9	0,6	0,180	---	0,411	0,192
1	Borde cumbre	7,6	0,0	93,0	2,2	0,360	---	0,584	0,387

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

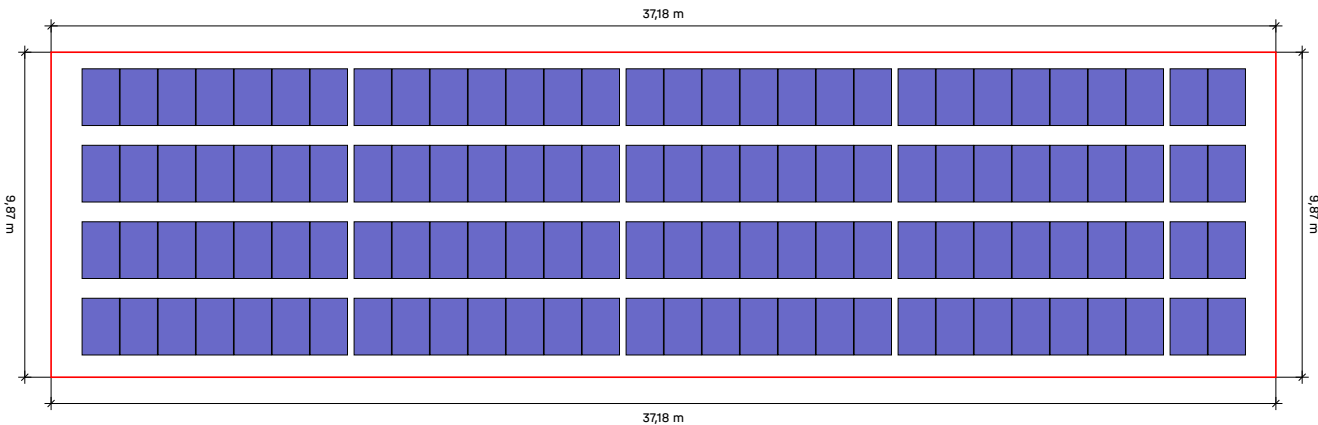


Tejados | Tejado 1 | Lista de artículos

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	1001164	SpeedClip	612	18,4 kg
2	1005193	Thread-forming metal screw 6.0×38	1.224	8,6 kg
3	2003071	OneMid Set 30-42	200	15,8 kg
4	2002514	OneEnd Set 30-42	80	7,0 kg
5	2003240	SpeedRail 22; 4.40 m	72	203,7 kg
6	1003571	SpeedRail SpeedConnector Set	32	1,6 kg
7	1003558	SpeedLock 22 Set	40	2,0 kg
Total				256,9 kg



Tejados | Tejado 2



Tejado	Sistema	Módulo	Energía	Número de piezas	Rendimiento global
<u>Tejado 2</u>	<u>SpeedRail</u>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	120	49.2 kWp
 					

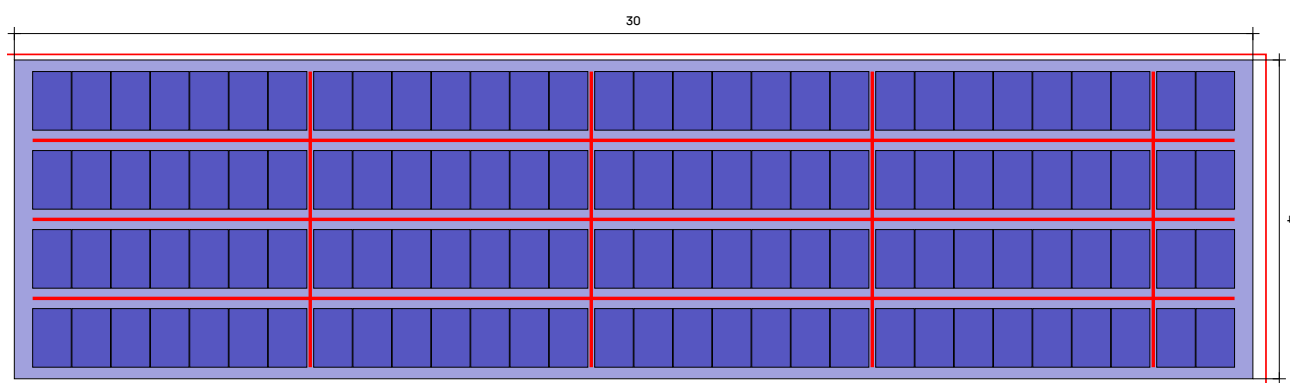


Tejados | Tejado 2

Campos de módulos

Campo de módulos	Ancho[m]	Longitud[m]	Anchura en módulos	Largo en módulos
1	35,32	8,69	30	4

Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1



Tejado ② Campo de módulos ①

Sistema de montaje

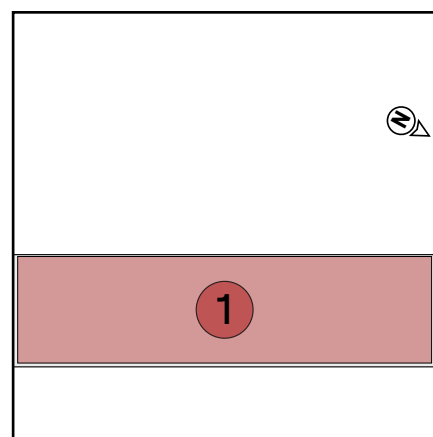
SpeedRail

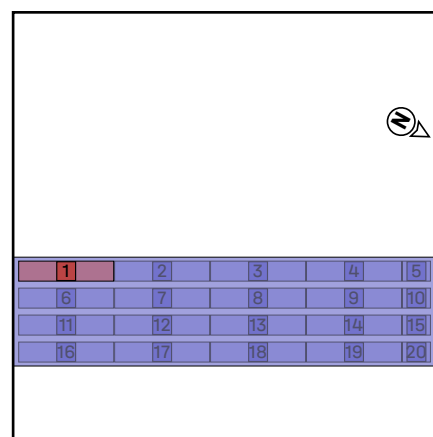
Módulo

120(49.2 kWp) x
JAM54S30-410/MR
(1000V)

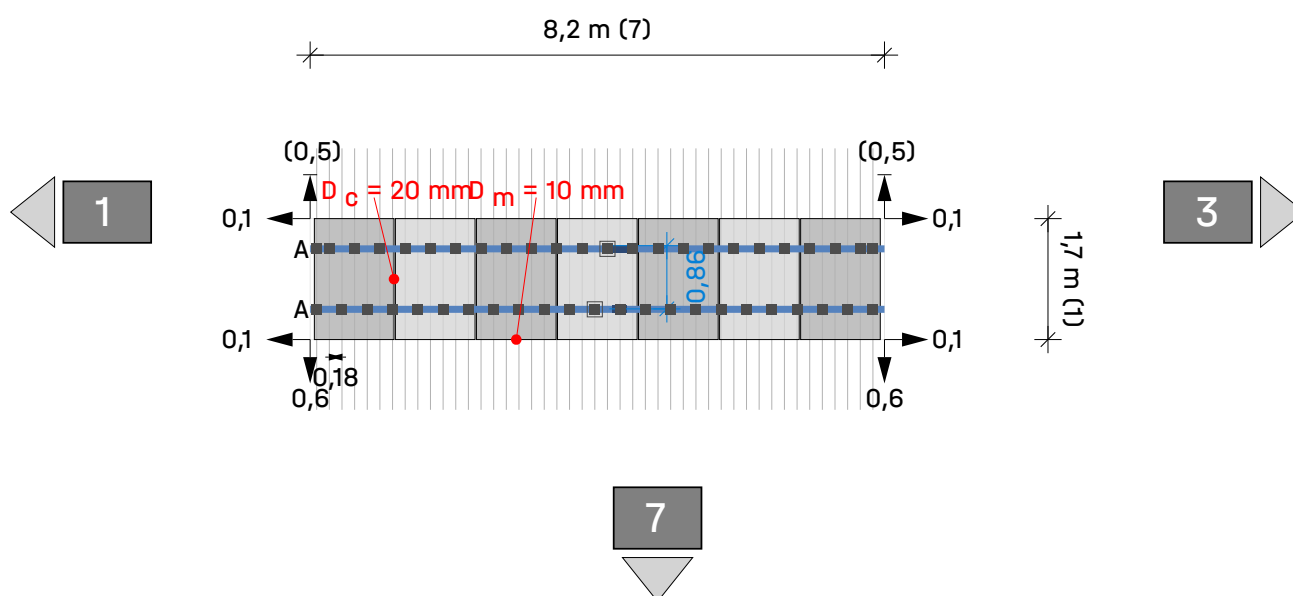
Distancia entre filas

1,73 m





Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ② Campo de módulos

① Campo de módulos

2

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

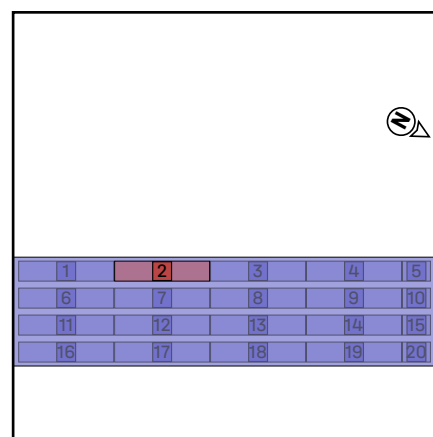
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

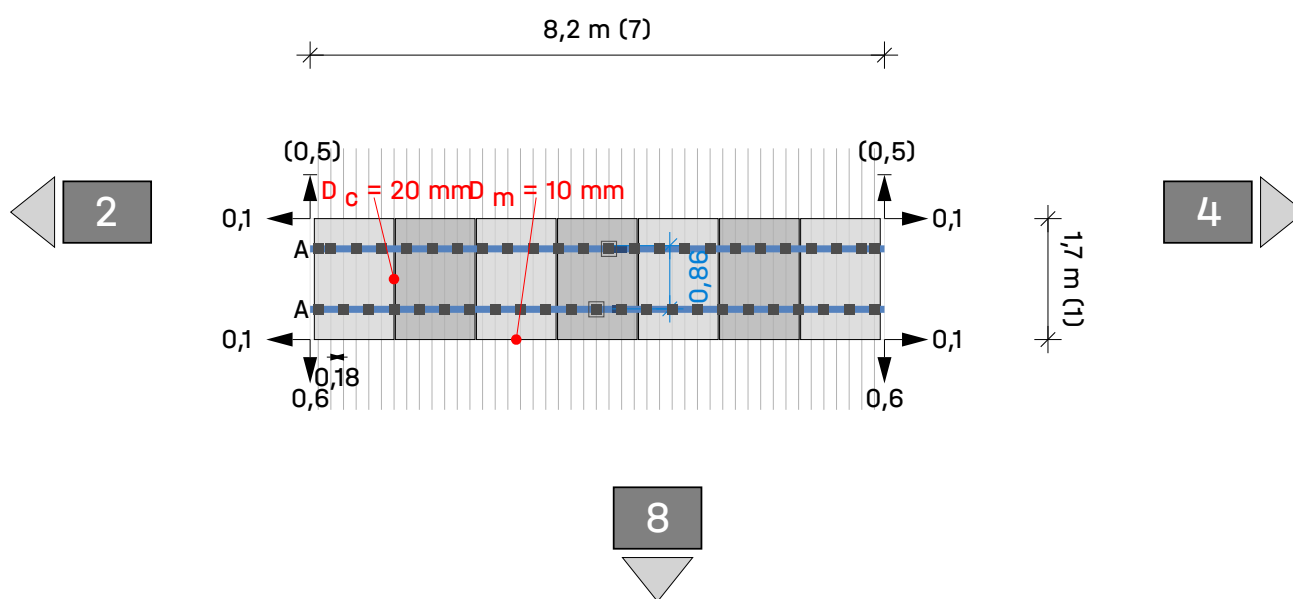
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

Dc Distancia de sujeción entre módulos

Dm Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ② Campo de módulos

① Campo de módulos

3

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

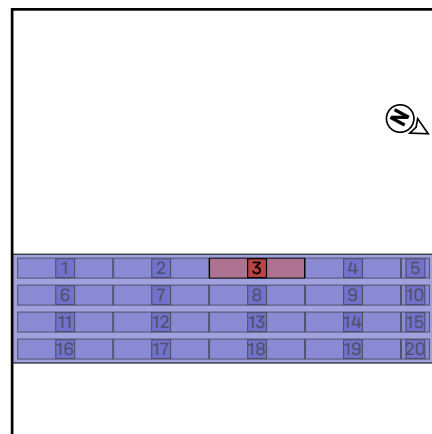
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

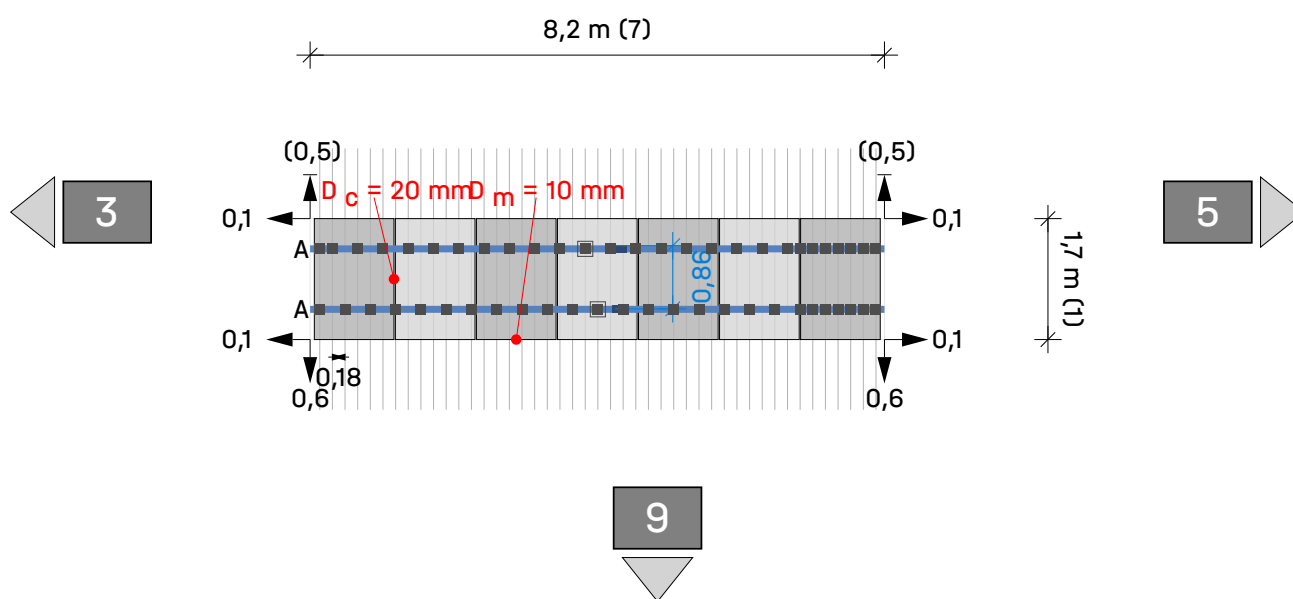
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ② Campo de módulos

① Campo de módulos

4

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

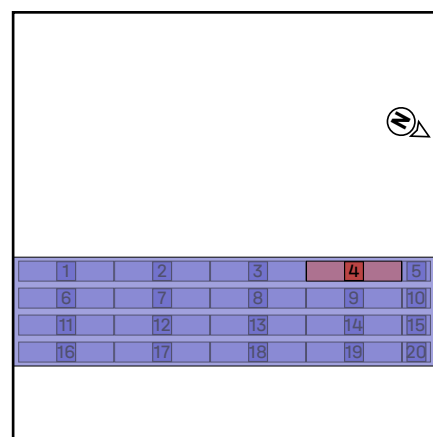
— Distancia entre guías [m]

→ Dist. al borde del techo [m]

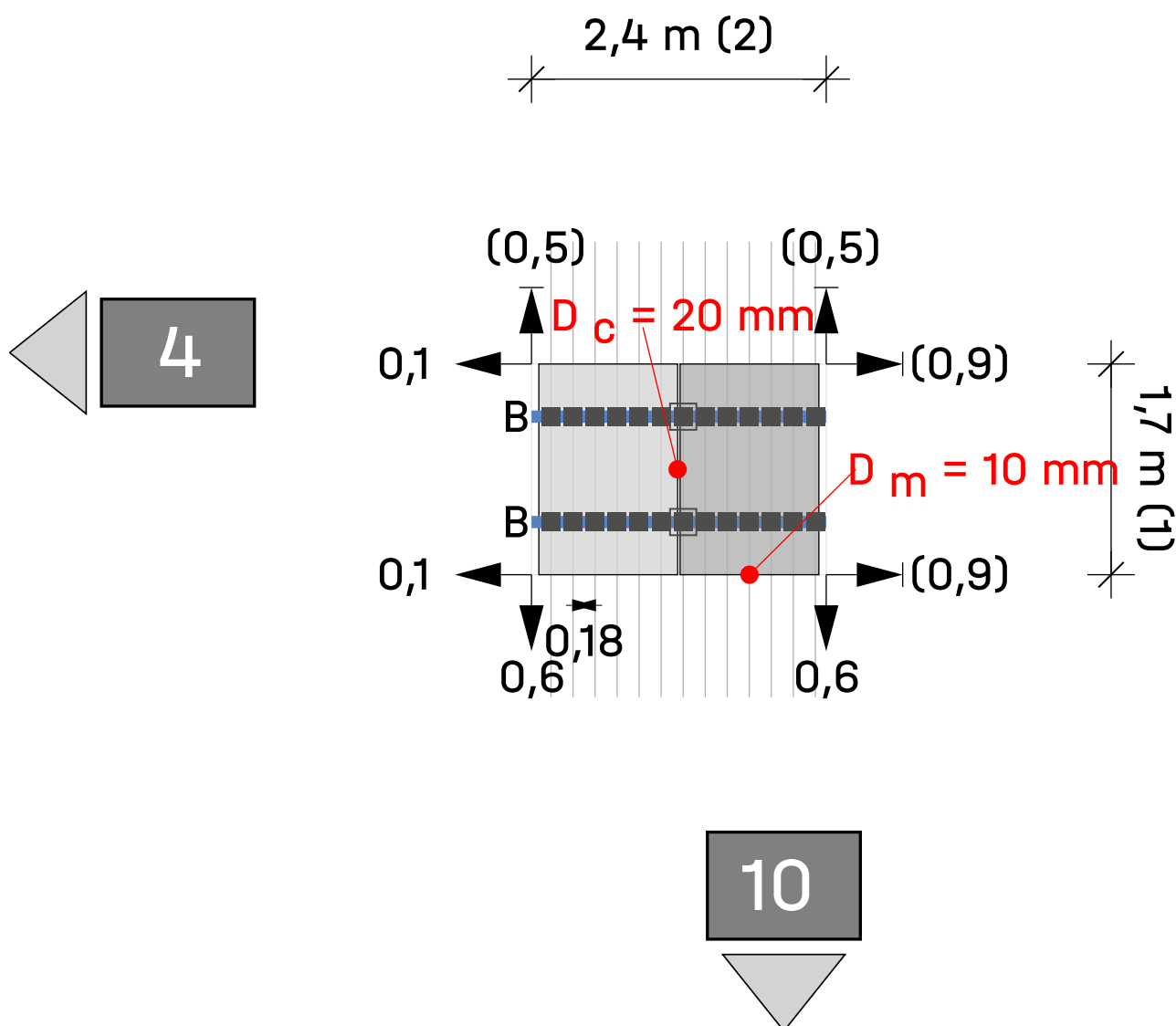
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ② Campo de módulos

① Campo de módulos

5

Módulos $2 \times 1 = 2$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

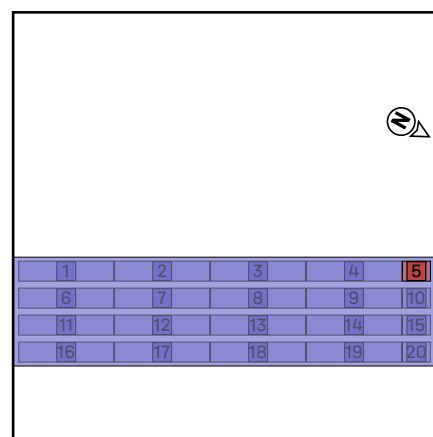
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

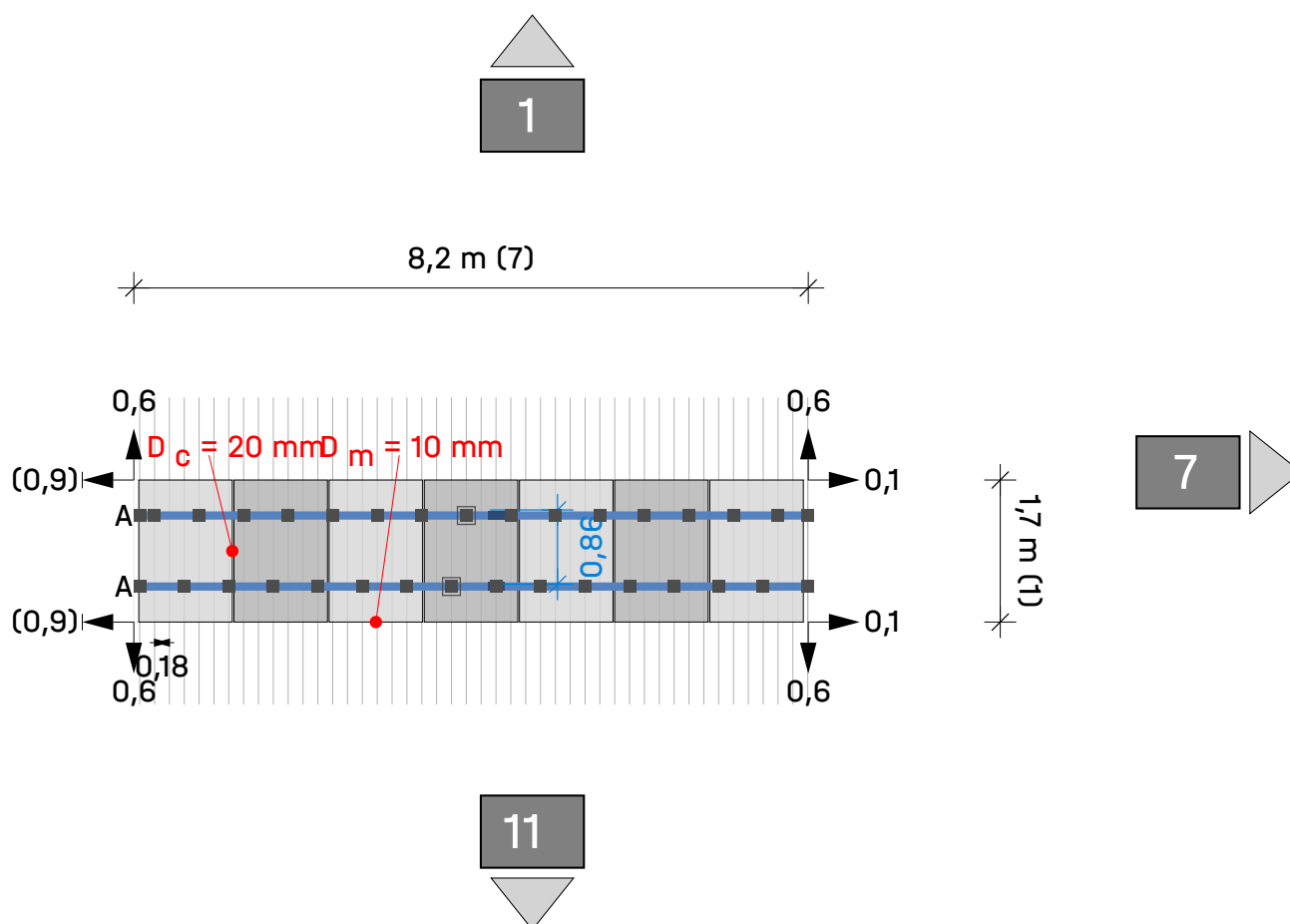
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ② Campo de módulos ① Campo de módulos 6

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

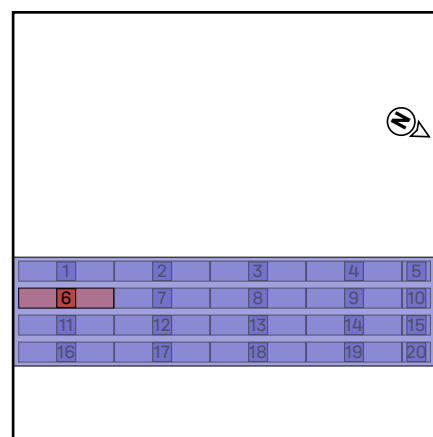
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

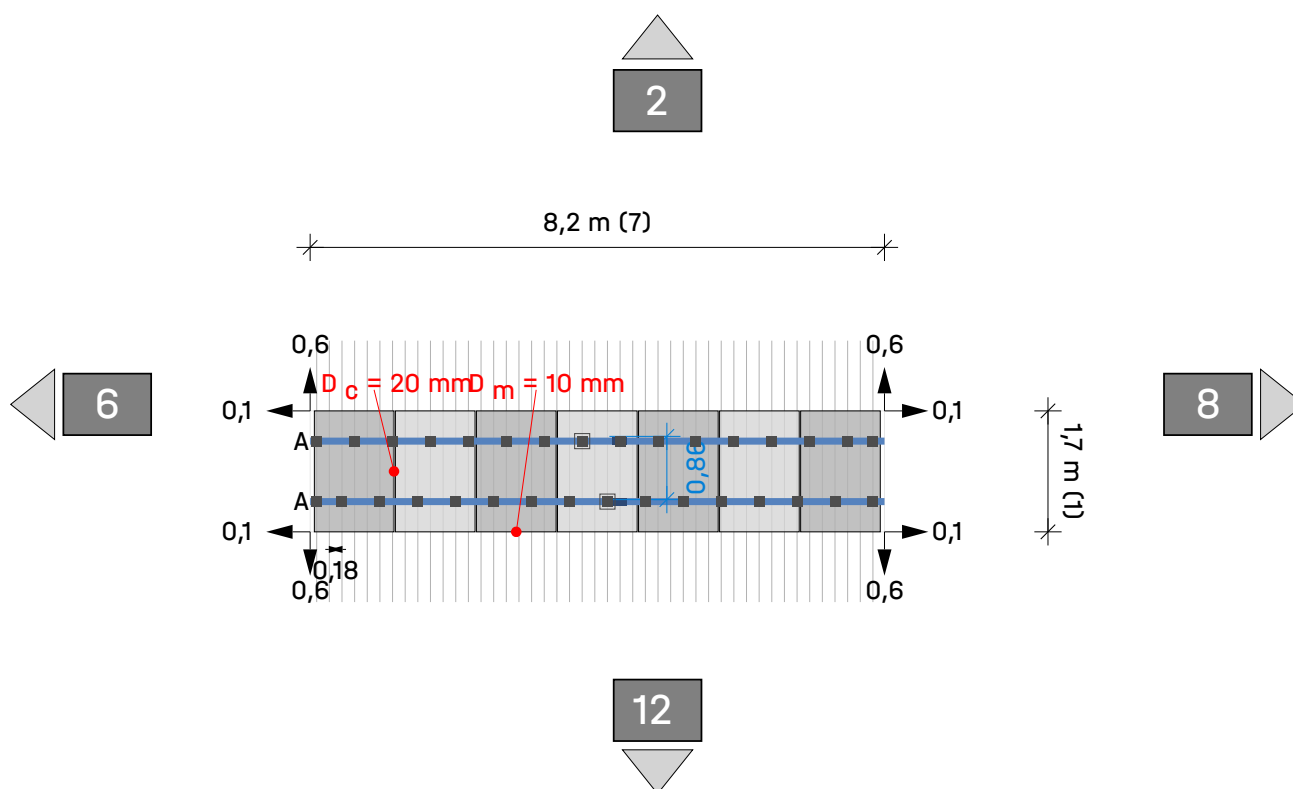
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de

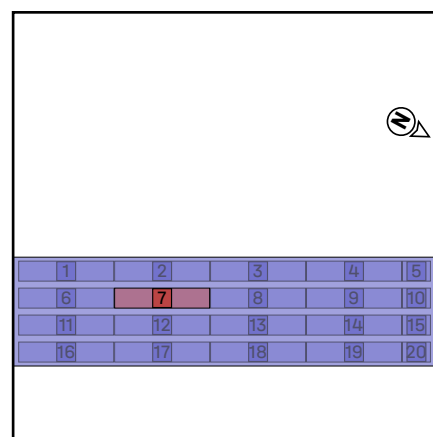


Tejado ② Campo de módulos ① Campo de módulos 7

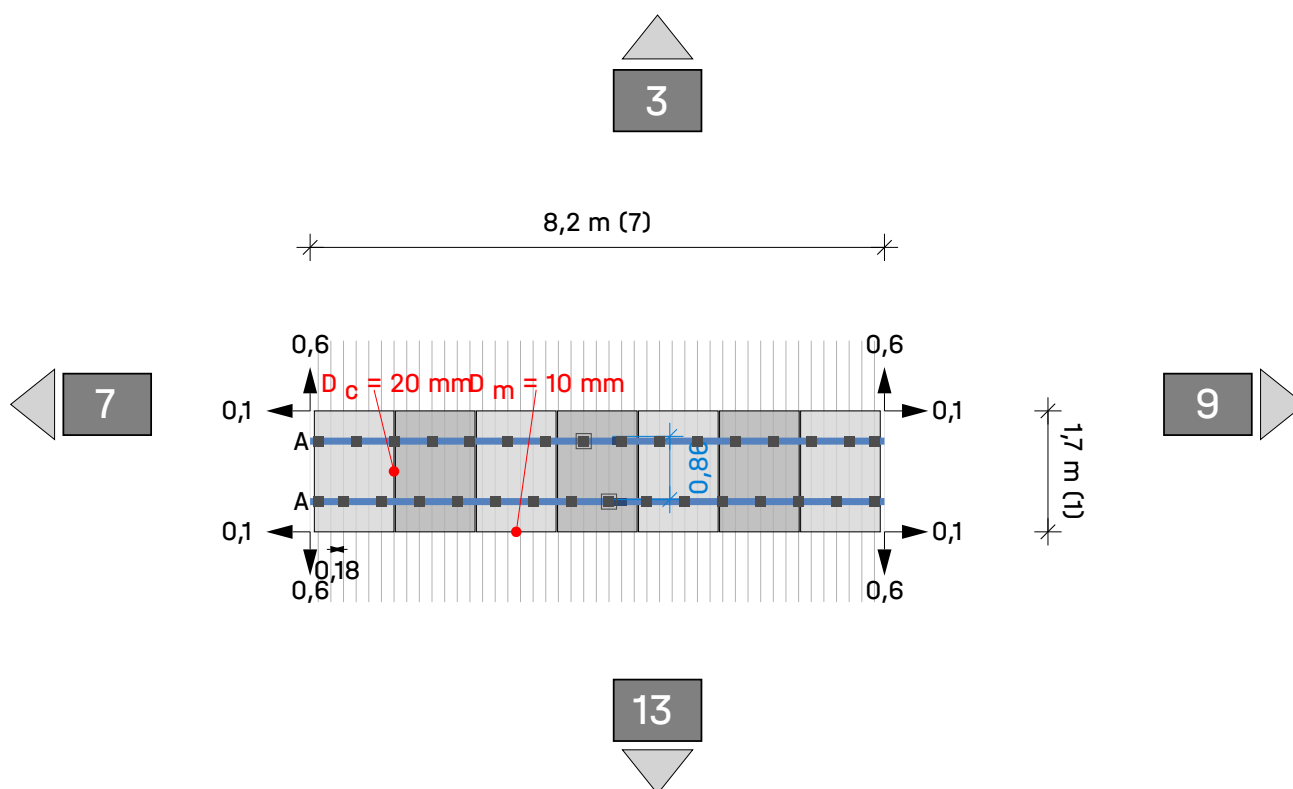
Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

- ◀ 1 Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- Dc Distancia de sujeción entre módulos
- Dm Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de

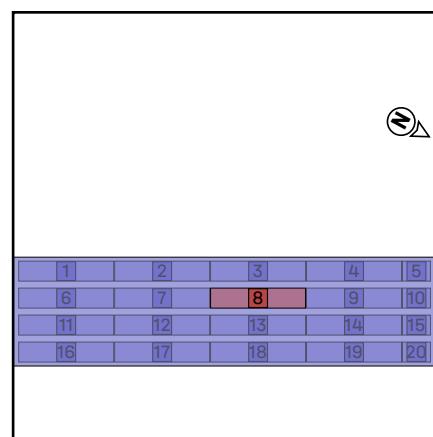


Tejado ② Campo de módulos ① Campo de módulos 8

Módulos $7 \times 1 = 7$

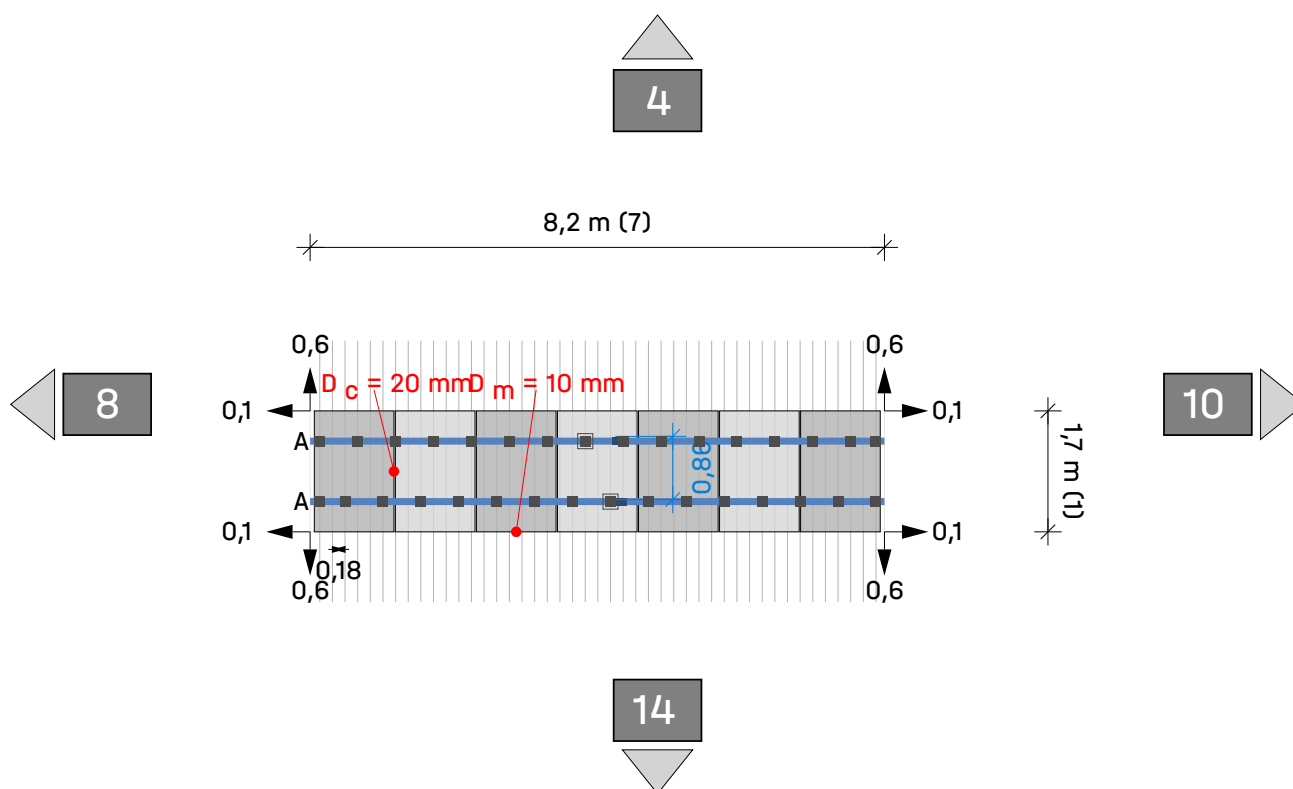
Leyenda

- ◀■ Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- D_c Distancia de sujeción entre módulos
- D_m Distancia entre módulos





Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ② Campo de módulos

① Campo de módulos

9

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

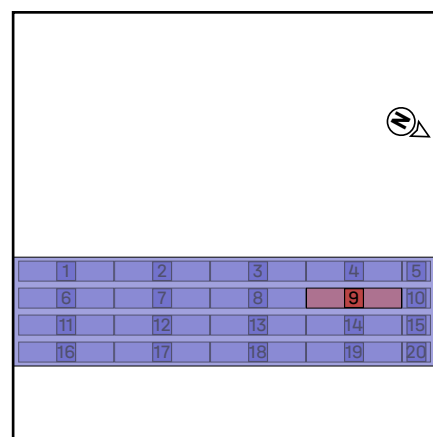
— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

— Distancia entre guías [m]

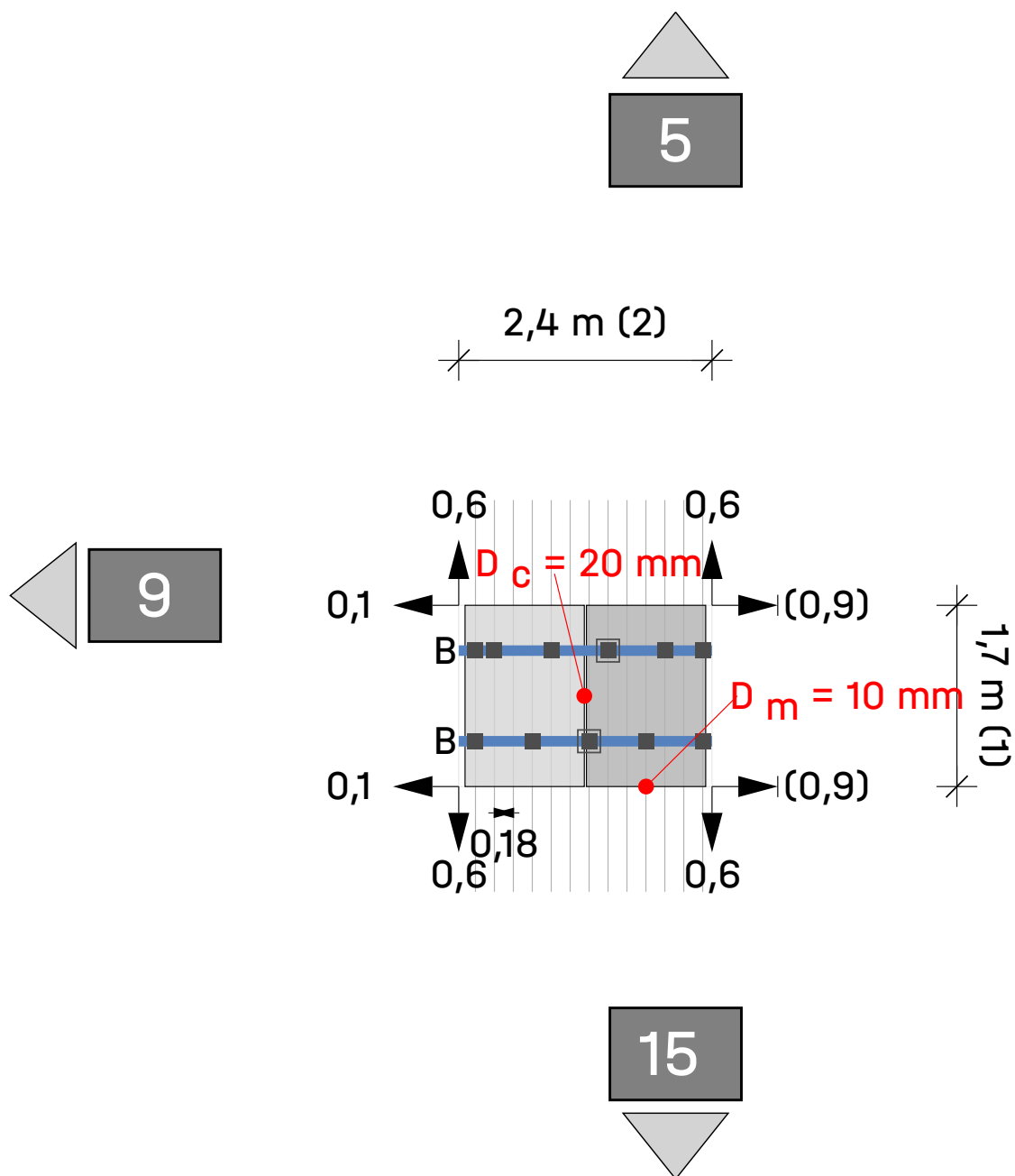
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

Dc Distancia de sujeción entre módulos

Dm Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ② Campo de módulos

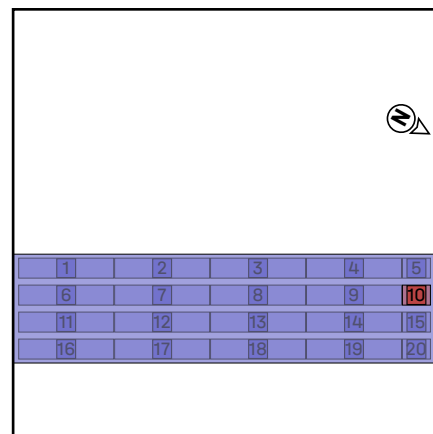
① Campo de módulos

10

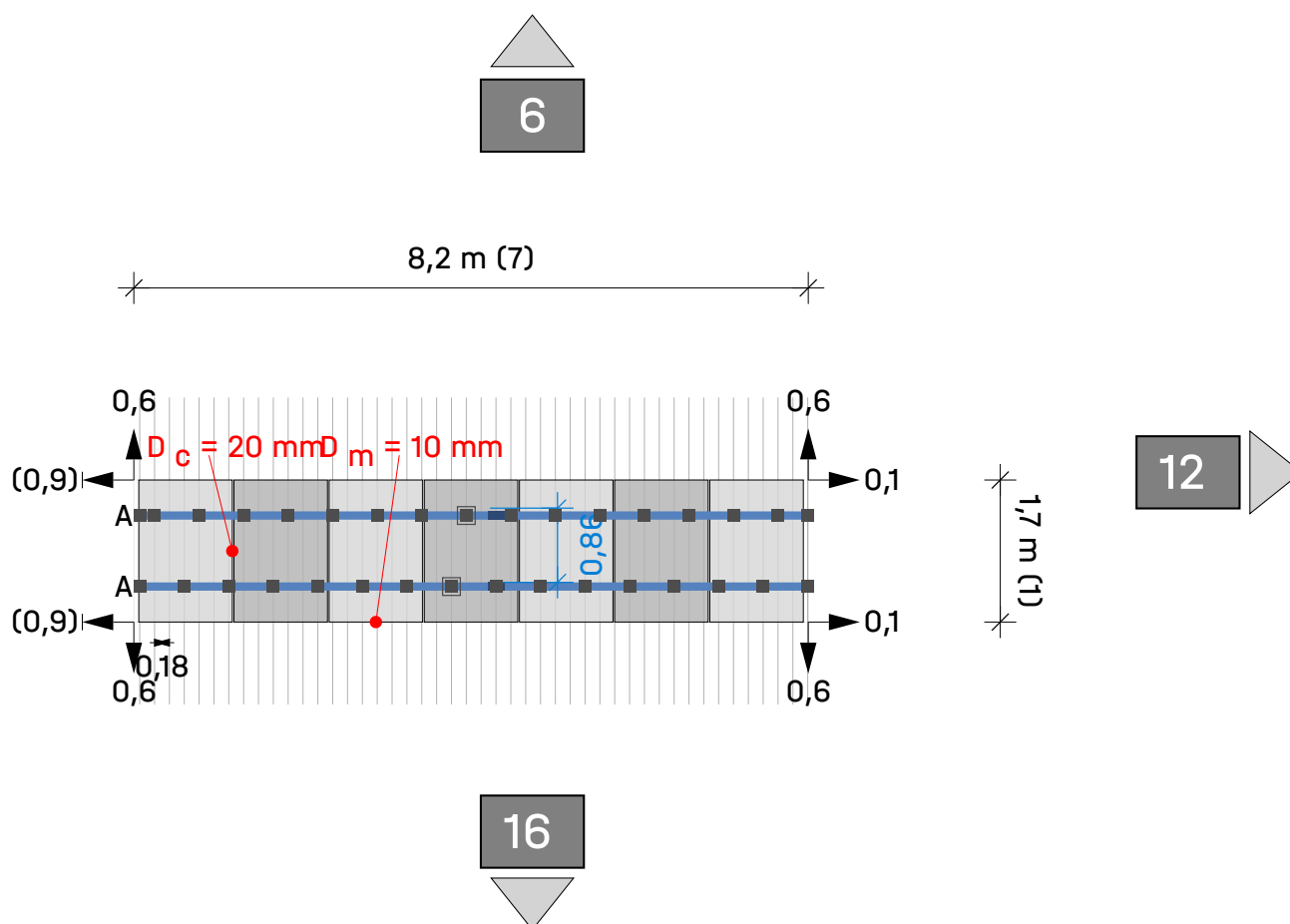
Módulos $2 \times 1 = 2$

Leyenda

- Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Distancia al borde del techo [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- D_c : Distancia de sujeción entre módulos
- D_m : Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ② Campo de módulos

① Campo de módulos

11

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

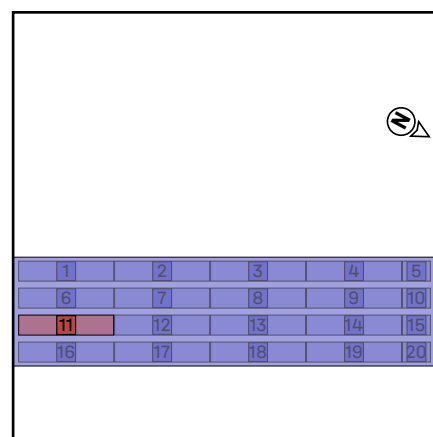
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

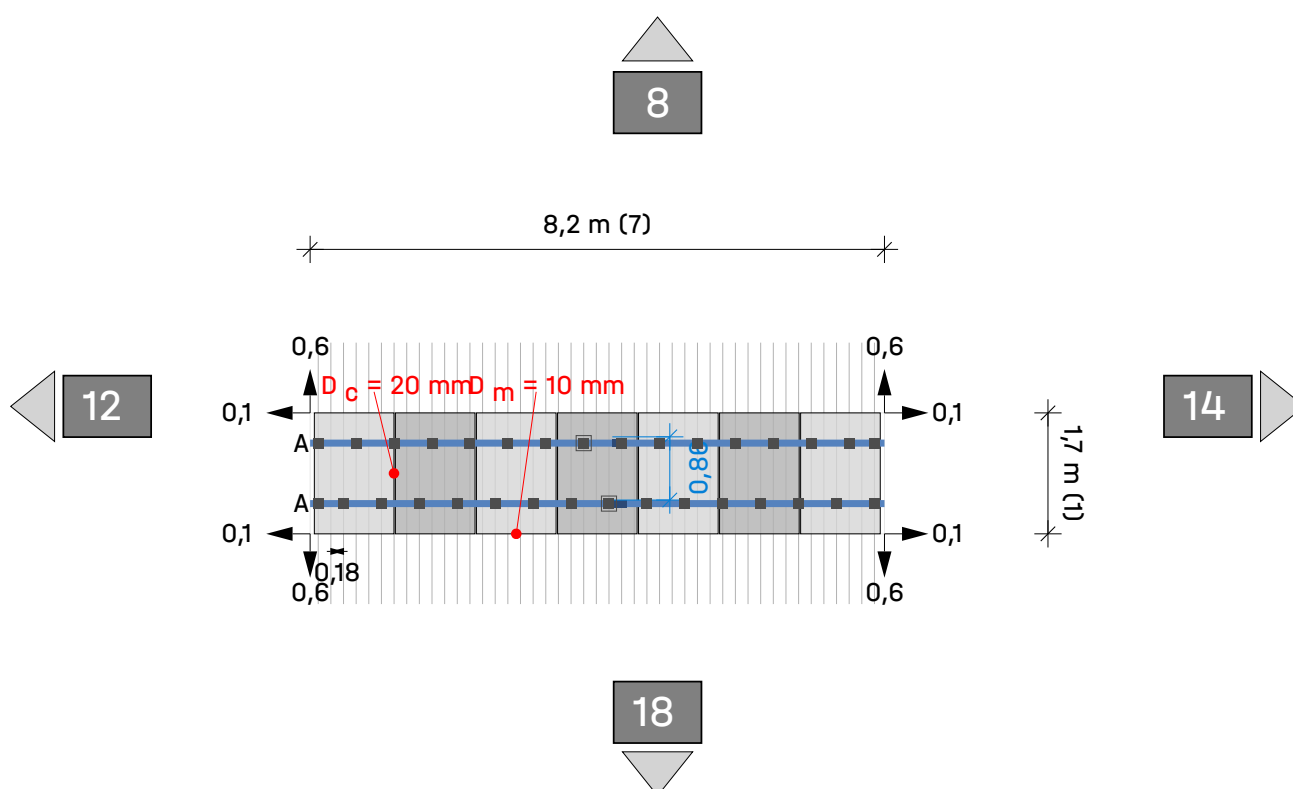
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ② Campo de módulos

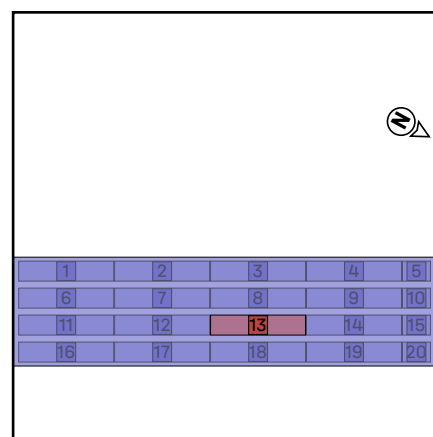
① Campo de módulos

13

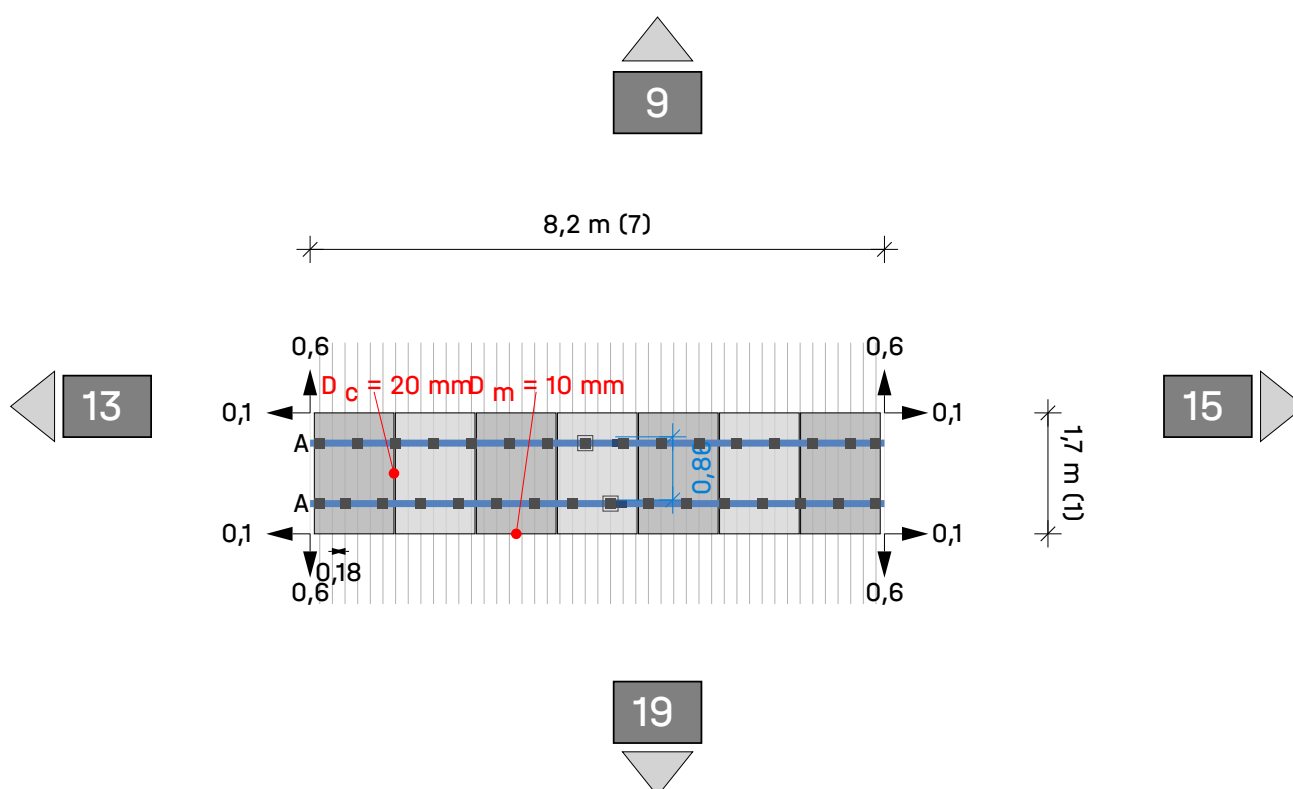
Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

- ◀ 1 Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- D_c Distancia de sujeción entre módulos
- D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de

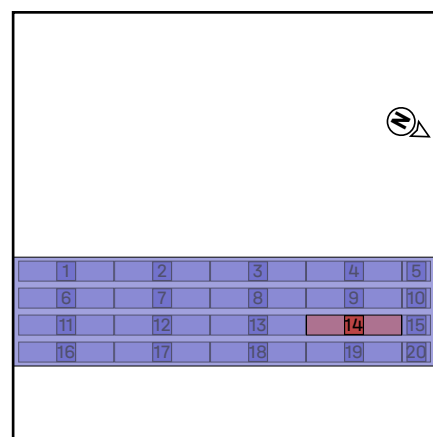


Tejado ② Campo de módulos ① Campo de módulos 14

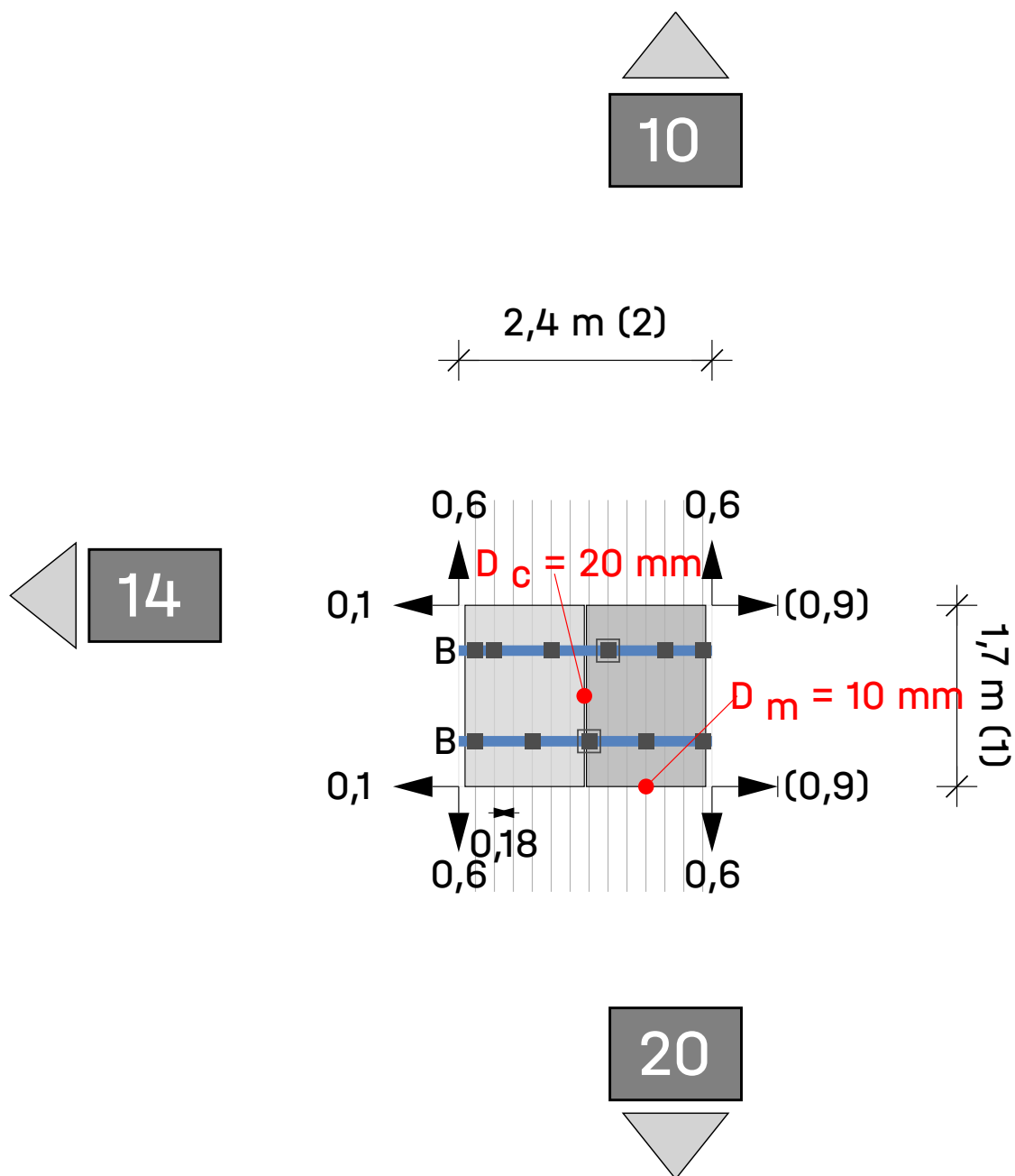
Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

- ◀■ Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- Dc Distancia de sujeción entre módulos
- Dm Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado **②** Campo de módulos

① Campo de módulos

15

Módulos $2 \times 1 = 2$

Leyenda

◀ **1** Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

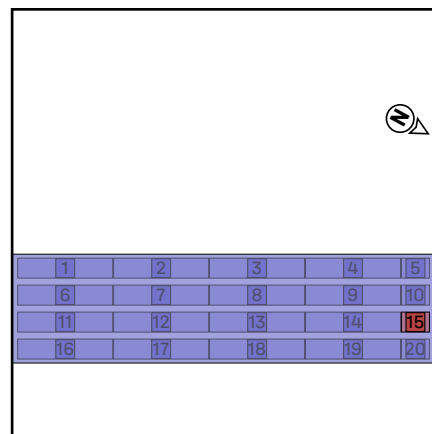
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

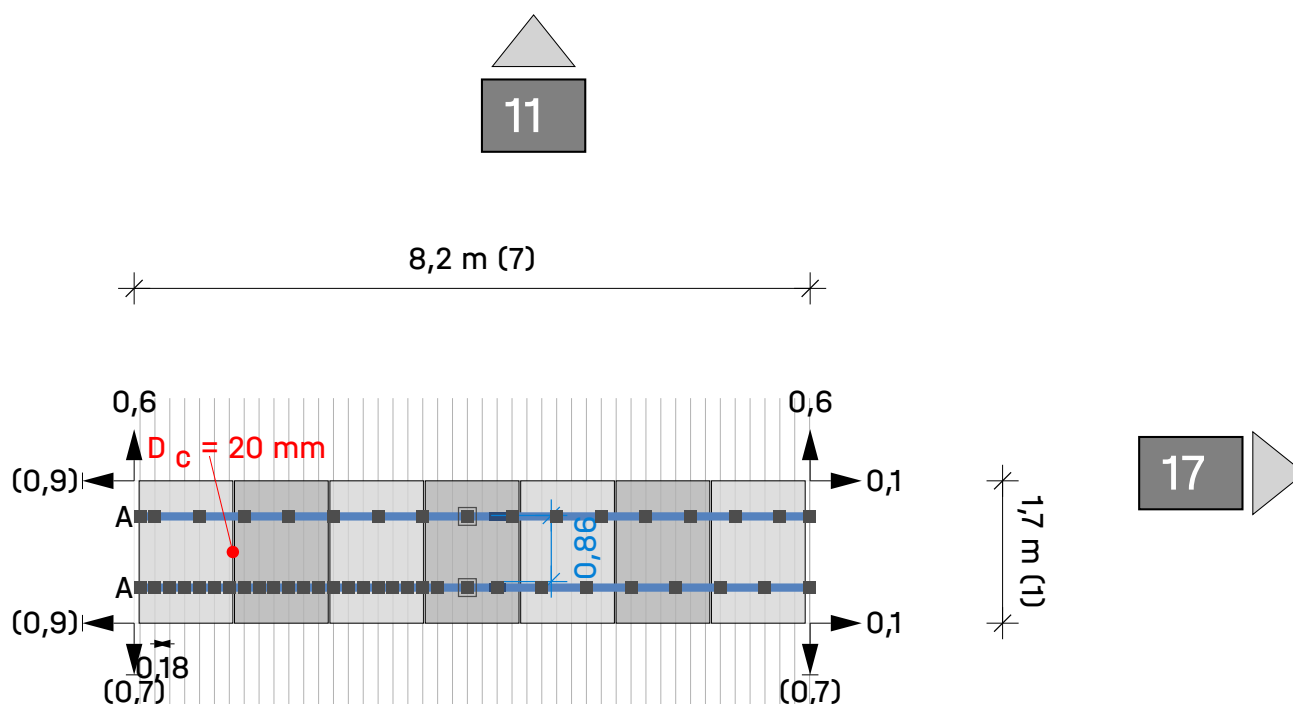
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ② Campo de módulos

① Campo de módulos

16

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

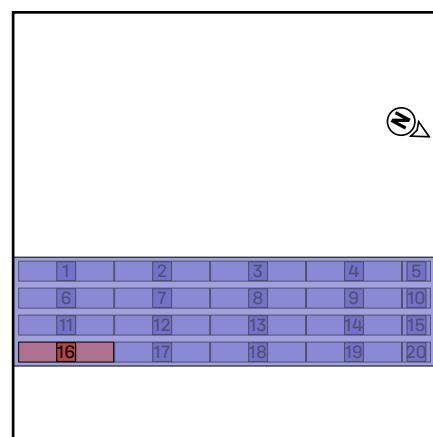
— Distancia entre guías [m]

→ Distancia al borde del techo [m]

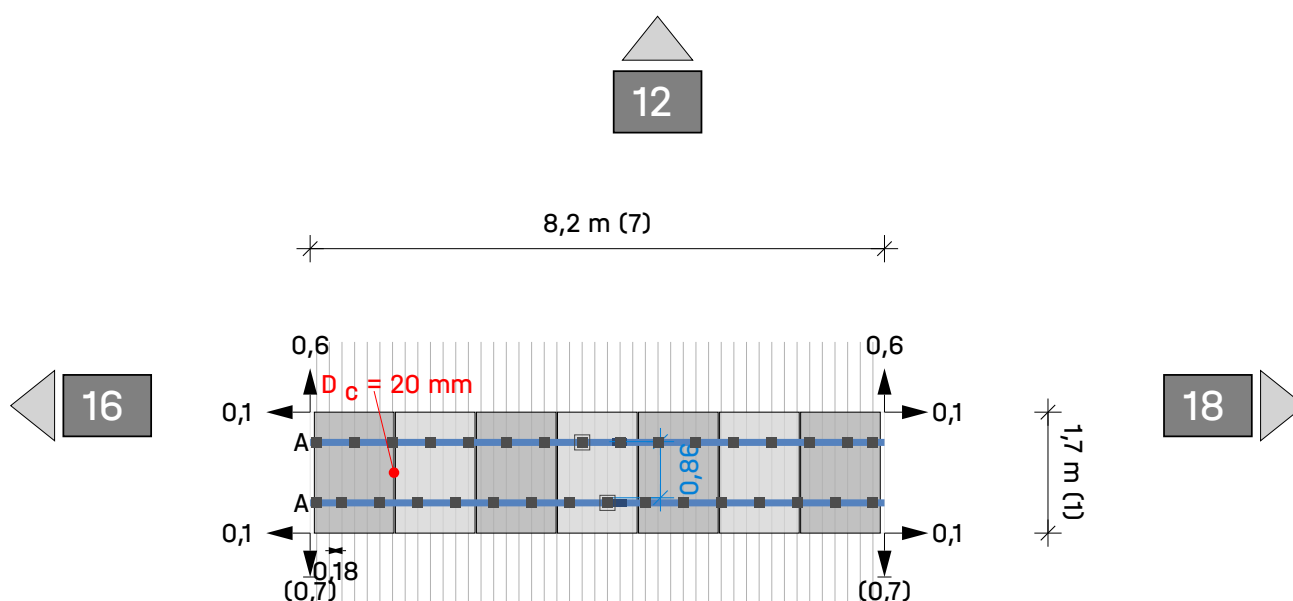
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de

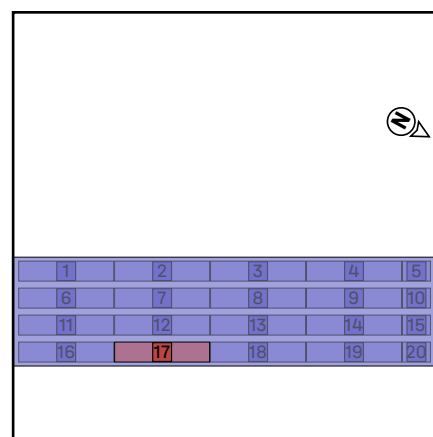


Tejado ② Campo de módulos ① Campo de módulos 17

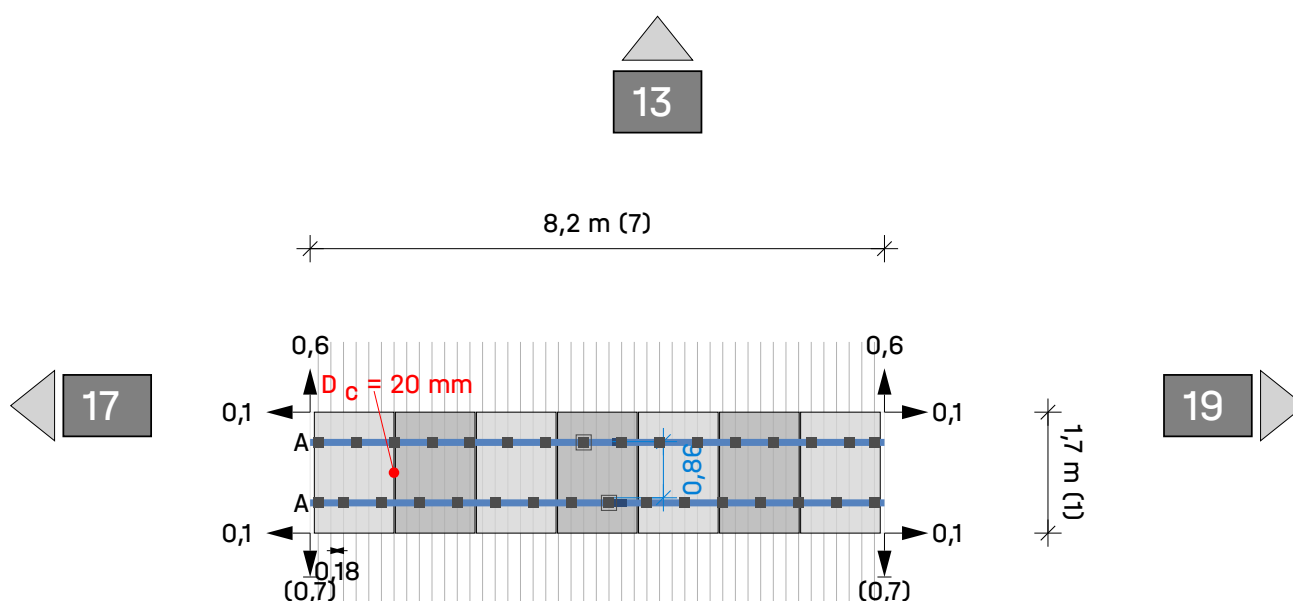
Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

- ◀ 1 Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Distancia al borde del techo [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- D_c Distancia de sujeción entre módulos
- D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de



Tejado ② Campo de módulos ① Campo de módulos 18

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

◀ 1 Indicador de bloque siguiente

■ Fijación

■ SpeedLocks

— Carril de montaje: K2 SpeedRail 22

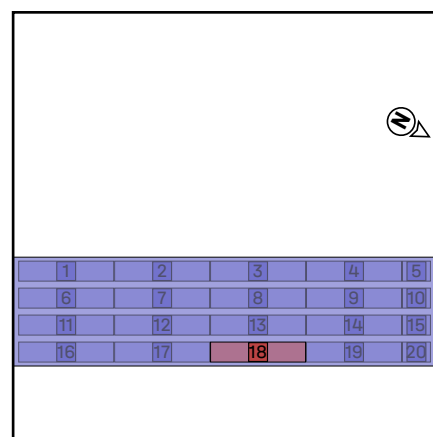
— Distancia entre guías [m]

→ Dist. al borde del techo [m]

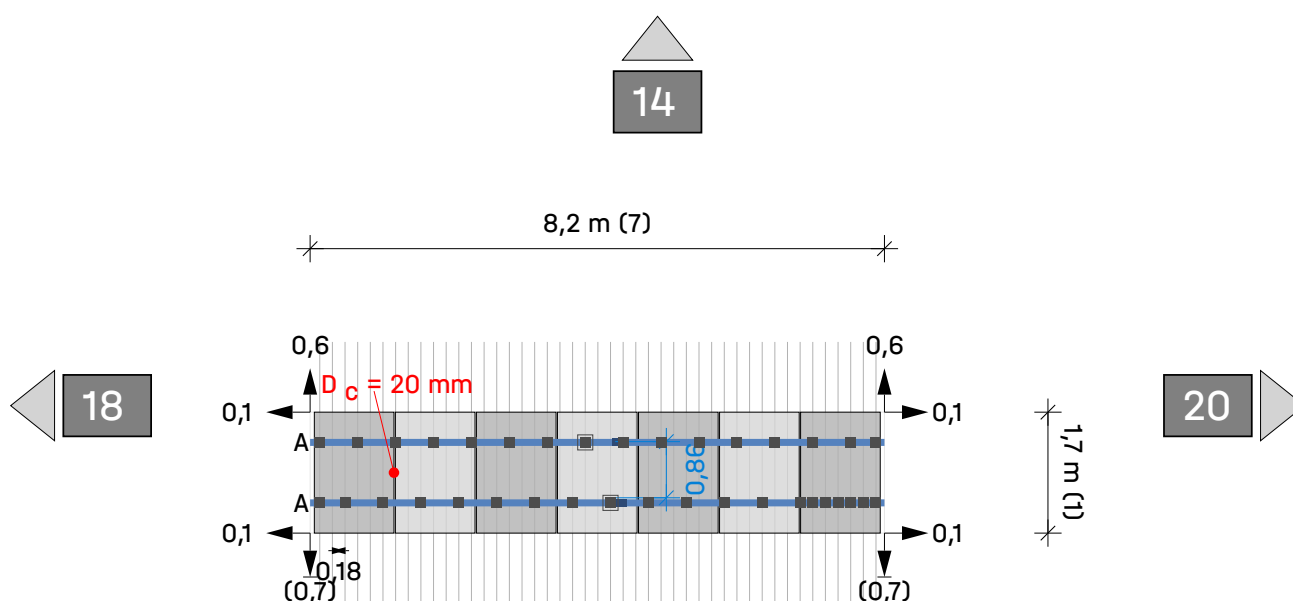
→ Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]

D_c Distancia de sujeción entre módulos

D_m Distancia entre módulos



Tejados | Tejado 2 | Campo de módulos 1 | Bloques de

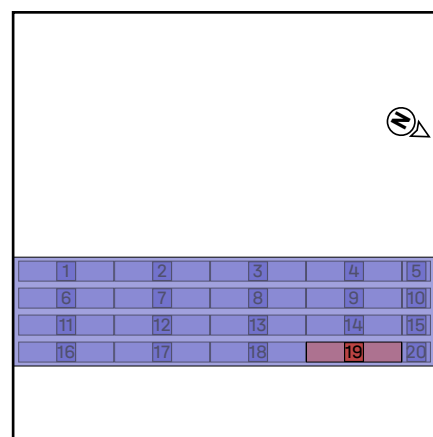


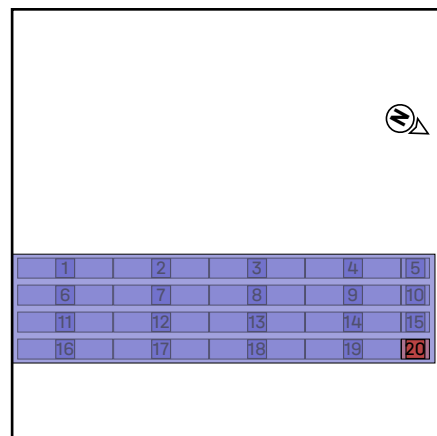
Tejado ② Campo de módulos ① Campo de módulos 19

Módulos $7 \times 1 = 7$

Leyenda

- ◀ 1 Indicador de bloque siguiente
- Fijación
- SpeedLocks
- Carril de montaje: K2 SpeedRail 22
- Distancia entre guías [m]
- Dist. al borde del techo [m]
- Dist. al bloque/matriz del módulo vecino [m]
- D_c Distancia de sujeción entre módulos
- D_m Distancia entre módulos





Resultados | Tejado 2

Tejado	Sistema	Módulo	Energía	Número de piezas	Rendimiento global
<u>Tejado 2</u> 	<u>SpeedRail</u>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	120	49.2 kWp

Módulo

Nombre	JAM54S30-410/MR (1000V)
Fabricante	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.
Rendimiento	410 Wp
Dimensiones	1.722×1.134×30 mm
Peso	21,5 kg

Componentes

Fijación	SpeedClip
Guías de base	K2 SpeedRail 22
Tornillo	Thread-forming metal screw 6.0×38

Cargas en los módulos (dimensionamiento de módulos)

Zona	A-TrA [m²]	Verificación de seguridad estructural [Pa]				Verificación de idoneidad de uso [Pa]			
		Presión ⊥	Presión	Elevación ⊥	Elevación	Presión ⊥	Presión	Elevación ⊥	Elevación
Area de campo	1,95	856,3	222,5	-1.212,5	35,7	581,8	151,9	-771,7	35,7
Canalón	1,95	899,2	222,5	-1.414,5	35,7	610,4	151,9	-906,4	35,7
Zona de esquina (canalón)	1,95	899,2	222,5	-2.384,8	35,7	610,4	151,9	-1.553,3	35,7
Saliente del tejado	1,95	856,3	222,5	-2.549,4	35,7	581,8	151,9	-1.663,0	35,7
Zona de esquina (cumbre)	1,95	856,3	222,5	-3.152,2	35,7	581,8	151,9	-2.064,9	35,7
Borde cumbre	1,95	856,3	222,5	-1.912,0	35,7	581,8	151,9	-1.238,0	35,7

Resultados | Tejado 2

Resultado de la utilización

No. Campo de módulos	Zonas del tejado	Capacidad de carga			IdoU Pr f[%]	Distancias		Valores máximos	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Area de campo	12,2	5,7	99,6	6,9	0,540	---	0,691	0,542
1	Canalón	12,7	5,9	99,6	7,1	0,540	---	0,676	0,542
1	Zona de esquina (canalón)	2,5	9,7	60,7	0,4	0,180	---	0,512	0,297
1	Saliente del tejado	2,9	3,6	72,3	0,4	0,180	---	0,469	0,249
1	Zona de esquina (cumbre)	3,8	15,0	93,9	0,6	0,180	---	0,411	0,192
1	Borde cumbre	7,6	7,9	93,0	2,2	0,360	---	0,584	0,387

Pr	Perfil	Fst D _{max}	Distancia máxima entre anclajes
Fst	Fijación	BR	Guía base
σ	Tensión	Usab.	Idoneidad de uso
f	Flexión	CL	Voladizo
F	Fuerza		
CL/L _{max}	Longitud máxima del voladizo		

Notas

- La cantidad de SpeedClips se ha calculado de tal manera que, según la instrucción de montaje, se pueda instalar un SpeedClip a la derecha y uno a la izquierda de cada conector de guías.
- Las normas de diseño corresponden a los fundamentos del diseño estructural: UNE-EN 1990:2010.
- Las cargas de nieve se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-3: 2012.
- Las cargas de viento se determinan de acuerdo con la norma LST EN 1991-1-4: 2012.
- La vida útil fue determinada conforme a la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, cargas de nieve, y la norma DIN EN 1991: Acciones en estructuras, acciones de viento.
- La categoría de daños fue determinada conforme a la norma DIN EN 1990: Bases del diseño estructural.
- Los datos y resultados tienen que ser verificados in situ en cuanto a las condiciones y comprobados por una persona con la cualificación técnica suficiente. Por favor, tenga en cuenta nuestras <http://k2-systems.com/es/base-cgu> condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

Informe de análisis estructural | Tejado 2

Información general

Nombre	22244- FV Navarcles
Sistema de montaje	SpeedRail
Autor	David Pons Coll

Información sobre la ubicación

Habla a	08270 Navarcles, Barcelona, España
Elevación de terreno	263,89 m

Información del techo

Altura de edificio	9,00 m
Tipo de tejado	Tejado a un agua
Pendiente de la cubierta	18°
Método de fijación	Cubierta del tejado
Cubierta	Trapezoidal
Distancia mínima al borde	0,00 m
Distancia entre crestas	180,0 mm
Anchura de la cresta	22,0 mm
Altura de la cresta	40,0 mm
Material de la lámina	Aluminio
Calidad de la chapa	165 N/mm ²
Grosor de la lámina	0,500 mm

Cargas

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC2
Vida útil	25 años
Categoría de terreno	III - Pueblos, periferias, zonas boscosas

Carga de viento

Zona de carga de viento	3
Presión de velocidad	$q_{p,50} = 0,863 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_w = 0,921$
Presión de velocidad	$q_{p,25} = 0,794 \text{ kN/m}^2$

Informe de análisis estructural | Tejado 2

Zonas del tejado

Zona	Superficie de carga [m ²]	C _{pe} máx ₁₀	C _{pe} mín ₁₀	Presión del viento [kN/m ²]	Succión viento [kN/m ²]
Area de campo	10,00	0,240	-0,880	0,191	-0,699
Canalón	10,00	0,300	-0,880	0,238	-0,699
Zona de esquina (canalón)	10,00	0,300	-1,540	0,238	-1,224
Saliente del tejado	10,00	0,240	-1,820	0,191	-1,446
Zona de esquina (cumbre)	10,00	0,240	-2,340	0,191	-1,859
Borde cumbre	10,00	0,240	-1,200	0,191	-0,953

Carga de nieve

Entorno	Terreno ordinario
Rejilla de nieve	No
Carga de nieve en suelo	s _k = 0,532 kN/m ²
Coeficiente de forma para nieve	μ _i = 0,800
Factor de inclinación del tejado	d _i = 0,951
Carga de nieve en el tejado	s _{i,50} = 0,405 kN/m ²
Factor de ajuste de la vida útil	f _s = 0,929
Carga de nieve en el tejado	s _{i,25} = 0,376 kN/m ²

Carga neta

Peso módulos	G _M = 21,5 kg
Peso del sistema de montaje por área del módulo	= 1,5 kg
Superficie de módulo	A _M = 1,95 m ²
Peso neto módulo	= 11,01 kg/m ²
Peso neto sistema de montaje	= 0,77 kg/m ²
Carga neta total (excluyendo lastre)	= 0,12 kN/m ²



Informe de análisis estructural | Tejado 2

Combinaciones de carga

Capacidad de carga

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

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

Idoneidad de uso

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

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

Informe de análisis estructural | Tejado 2

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

Zona	A-TrA [m ²]	Verificación de seguridad estructural [kN/m ²]				Verificación de idoneidad de uso [kN/m ²]			
		Presión ⊥	Presión 	Elevación ⊥	Elevación 	Presión ⊥	Presión 	Elevación ⊥	Elevación
Area de campo	10,00	0,856	0,222	-0,939	0,036	0,582	0,152	-0,589	0,036
Canalón	10,00	0,899	0,222	-0,939	0,036	0,610	0,152	-0,589	0,036
Zona de esquina (canalón)	10,00	0,899	0,222	-1,725	0,036	0,610	0,152	-1,114	0,036
Saliente del tejado	10,00	0,856	0,222	-2,059	0,036	0,582	0,152	-1,336	0,036
Zona de esquina (cumbre)	10,00	0,856	0,222	-2,679	0,036	0,582	0,152	-1,749	0,036
Borde cumbre	10,00	0,856	0,222	-1,320	0,036	0,582	0,152	-0,844	0,036

Acciones máximas por fijación

Zona	A-TrA [m ²]	Verificación de seguridad estructural [kN]				Verificación de idoneidad de uso [kN]			
		Presión ⊥	Presión 	Elevación ⊥	Elevación 	Presión ⊥	Presión 	Elevación ⊥	Elevación
Area de campo	10,00	0,438	0,114	-0,480	0,018	0,298	0,078	-0,301	0,018
Canalón	10,00	0,460	0,114	-0,480	0,018	0,312	0,078	-0,301	0,018
Zona de esquina (canalón)	10,00	0,153	0,038	-0,294	0,006	0,104	0,026	-0,190	0,006
Saliente del tejado	10,00	0,146	0,038	-0,351	0,006	0,099	0,026	-0,228	0,006
Zona de esquina (cumbre)	10,00	0,146	0,038	-0,457	0,006	0,099	0,026	-0,298	0,006
Borde cumbre	10,00	0,292	0,076	-0,450	0,012	0,198	0,052	-0,288	0,012

Valores de resistencia de los componentes

Guía de base

Guía de base	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SpeedRail 22	2,380	1,52	7,74	1,08	2,46

Informe de análisis estructural | Tejado 2

Fijación

Fijación	$R_{D,Uplift,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Pressure,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Pressure,Parallel}$ [kN]
SpeedClip	0,49	-	1,31
Thread-forming metal screw 6.0×38	0,29	-	0,47

Resultado de la utilización

No. Campo de módulos	Zonas del tejado	Capacidad de carga			IdoU Pr f[%]	Distancias		Valores máximos	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Area de campo	12,2	5,7	99,6	6,9	0,540	---	0,691	0,542
1	Canalón	12,7	5,9	99,6	7,1	0,540	---	0,676	0,542
1	Zona de esquina (canalón)	2,5	9,7	60,7	0,4	0,180	---	0,512	0,297
1	Saliente del tejado	2,9	3,6	72,3	0,4	0,180	---	0,469	0,249
1	Zona de esquina (cubrera)	3,8	15,0	93,9	0,6	0,180	---	0,411	0,192
1	Borde cubrera	7,6	7,9	93,0	2,2	0,360	---	0,584	0,387

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



Tejados | Tejado 2 | Lista de artículos

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	1001164	SpeedClip	719	21,6 kg
2	1005193	Thread-forming metal screw 6.0×38	1.438	10,1 kg
3	2003071	OneMid Set 30-42	200	15,8 kg
4	2002514	OneEnd Set 30-42	80	7,0 kg
5	2003240	SpeedRail 22; 4.40 m	72	203,7 kg
6	1003571	SpeedRail SpeedConnector Set	32	1,6 kg
7	1003558	SpeedLock 22 Set	40	2,0 kg
Total				261,7 kg



Lista de artículos

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	1001164	SpeedClip	1.331	39,9 kg
2	1005193	Thread-forming metal screw 6.0×38	2.662	18,6 kg
3	2003071	OneMid Set 30-42	400	31,6 kg
4	2002514	OneEnd Set 30-42	160	13,9 kg
5	2003240	SpeedRail 22; 4.40 m	144	407,4 kg
6	1003571	SpeedRail SpeedConnector Set	64	3,1 kg
7	1003558	SpeedLock 22 Set	80	4,0 kg
Total				518,6 kg



Gracias por elegir un sistema de montaje K2.

Los sistemas de K2 Systems son rápidos y fáciles de instalar. Esperamos que estas instrucciones hayan ayudado. Póngase en contacto con nosotros con cualquier pregunta o sugerencia de mejora.

Nuestros datos de contacto:

k2-systems.com/en/contact

Service Hotline: +49 (0)7159 42059-0

Se aplican nuestras Condiciones generales de negocio. Consulte: k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Industriestraße 18

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com

ANNEX 4. DECLARACIÓ RESPONSABLE DEL COMPLIMENT DEL PRINCIPI DE NO CAUSAR DANY SIGNIFICATIU A CAP DELS OBJECTIUS MEDIAMBIENTALS

JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT PEL PROJECTE DEL PRINCIPI DE NO CAUSAR DANY SIGNIFICATIU A CAP DELS OBJECTIUS MEDIAMBIENTALS

Així com es determina al *Reglament (UE) 2020/852 el Parlament Europeu i el Consell del 18 de juny del 2020, relatiu a l'establiment d'un marc per a facilitar les inversions sostenibles, i pel que es modifica el Reglament 2019/2088*, per determinar la sostenibilitat d'un projecte es fa ús dels 6 objectius mediambientals desenvolupats en el reglament prèviament mencionat. En aquest sentit, cal que un projecte compleixi un mínim d'un dels objectius de medi ambient desenvolupats en la normativa mencionada i que no presenti efectes negatius sobre cap d'aquests, és el que es denomina principi de no causar dany significatiu (desenvolupat en el Pacte Verd Europeu). En aquest sentit, els 6 objectius proposats són els següents:

1. **Mitigació del Canvi Climàtic:** Es considera que una activitat econòmica o projecte contribueix de manera sostenible a mitigar el canvi climàtic quan contribueix a l'estabilització de les concentracions de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera a un nivell que no produeixi efectes a llarg termini referents a la temperatura màxima establida al Acord de París. Així com es determina al art. 10 es consideren mesures que contribueixen al compliment d'aquest objectiu les plantejades a continuació:
 - a) Generació, transmissió, emmagatzematge, distribució o ús d'energies renovables amb tecnologies amb potencial significatiu d'estalvi futur.
 - b) Millora en l'eficiència energètica
 - c) Augment de la mobilitat neta o climàticament neutre
 - d) Ús de materials renovables procedents de fonts sostenibles
 - e) Augment del ús de tecnologies de captura i ús de carboni i de captura i emmagatzematge de carboni que generin una reducció de les emissions
 - f) Reforç en els embornals de carboni
 - g) Implantació de la infraestructura energètica necessària per possibilitar la descarbonització dels sistemes d'energia
 - h) Producció de combustibles nets i eficients a patir de fonts renovables o neutres en carboni
2. **Adaptació al Canvi Climàtic:** es considera que un projecte compleix aquest objectiu si planteja solucions que ajudin a pal·liar els efectes resultants del canvi climàtic. Així doncs, com es determina al art. 11 del Reglament UE) 2020/852 aquesta contribució a l'adaptació climàtica es produeix quan:
 - a) Inclou solucions que redueixen el risc d'efectes adversos asocials al clima
 - b) Es preveuen solucions que redueixen els efectes adversos
3. **Ús sostenible i protecció dels recursos hídrics:** Es considera que una activitat contribueix de manera significativa al ús sostenible i a la protecció dels recursos hídrics i marins quan contribueix al bon estat de les masses d'aigua o a prevenir el seu deteriorament. Entre les activitats que contribueixen al compliment d'aquest objectiu es troben:
 - a) Protegir el medi ambient dels efectes adversos dels abocaments residuals urbans i industrials.
 - b) Protegir la salut humana dels efectes adversos de tota contaminació de les aigües destinades al consum humà garantint un bon estat de les aigües.
 - c) Millora la gestió i l'eficiència de les aigües, protegint i millorant l'estat dels ecosistemes aquàtics, fomentant l'ús sostenible de l'aigua mitjançant la protecció a llarg termini dels recursos hídrics disponibles

- d) Velar per l'ús sostenible dels serveis dels ecosistemes marins o contribuir al bon estat mediambiental de les aigües marines, conservant, restaurant i evitant o reduint els abocaments
4. **Transició cap a l'economia circular:** El compliment d'aquest objectiu es pot portar a terme de moltes maneres. A trets generals, es considera que una activitat econòmica contribueix al compliment d'aquest objectiu quan s'enfoca en la prevenció, reutilització i reciclatge de residus. De manera concreta, com es determina al article 13 del Reglament (UE) 2020/852, es considera la contribució d'una activitat a l'economia circular quan:
- a) Reducció del ús de matèries primeres primàries o mesures d'eficiència energètica i dels recursos
 - b) Augment de la durabilitat, reparabilitat, reutilització o actualització
 - c) Augment de la reciclabilitat dels productes
 - d) Reducció de substàncies perilloses
 - e) Augment de l'ús dels productes, concretament per mitjà de la reutilització
 - f) Augment de matèries primeres secundàries i la qualitat d'aquestes
 - g) Prevenció o reducció de la generació de residus
 - h) Incrementar la preparació per la reutilització i reciclatge de residus
 - i) Augmentar el desenvolupament de la infraestructura de gestió de residus necessària per la prevenció, preparació per la reutilització i reciclatge, evitant el cicle de degradació
 - j) Reducció de la incineració i abocament de residus
 - k) Reducció de la dispersió de residus en el medi ambient
5. **Prevenció i control del contaminats:** En aquest sentit, es considera que una activitat contribueix al compliment d'aquest objectiu quan suposa una mesura de protecció del medi ambient en alguns dels medis següents, concretats al article 14:
- a) Prevenir o reduir les emissions de contaminants a l'atmosfera, aigua o terra, distintes de gasos d'efecte hivernacle
 - b) Millora els nivells de qualitat d'aire, aigua o sòl i minimitza els efectes adversos associats a la salut humana o al medi ambient
 - c) Prevenció o reducció al mínim de qualsevol efectes advers per la salut humana i el medi ambient provocat per la producció, ús i eliminació de productes químics
 - d) Realització de tasques de neteja de residus abandonats i de qualsevol altre contaminació
6. **Protecció i restauració de la biodiversitat i ecosistemes:** Es considera que una activitat econòmica contribueix de manera substancial a la protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes quan dita activitat contribueix de manera clau en la protecció, conservació o recuperació de la biodiversitat o a la protecció dels ecosistemes que ja estan en bones condicions.
- a) La conservació de la natura i la biodiversitat, aconseguint un bon estat dels hàbitats naturals o evitant el deteriorament d'aquests
 - b) Ús i gestió sostenible de la terra, en particular adequada de la biodiversitat del sòl, neutralitat en la degradació de les terres i sanejament dels sòls contaminants
 - c) Pràctiques agrícoles sostenibles
 - d) Gestió forestal sostenible

Traslladant aquests objectius al projecte plantejat, es pot observar que d'entrada es compleixen 4 del 6 mencionats i que en cap moment l'impacte del projecte té efectes negatius en qualsevol dels objectius explicats. De fet, cal destacar el benefici, del projecte, a llarg termini sobre aquests.

En primer lloc, es considera el compliment dels objectius 1 i 2 del Reglament europeu. La instal·lació fotovoltaica suposa una reducció directe de les emissions de gasos d'efecte hivernacle ja que es tracta d'una energia neta en emissions. La substitució de les energies fòssils per energies renovables no només asseguren una reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle sinó que també evita l'augment de les temperatures estabilitzant l'estat ambiental atmosfèric actual. Les energies fòssils presenten emissions en totes les seves etapes de producció; per contra, les emissions associades a les instal·lacions fotovoltaiques no es consideren significatives, ja que malgrat la baixa generació de gasos i residus en les fases de construcció, en les fases posterior les emissions són nul·les suposant així una situació de neutralitat de carboni.

En segon lloc, es considera el compliment del objectiu 4 referent a la transició cap una economia circular. Els consums energètics actual, així com els d'altres recursos, són molt superiors als que la Terra pot generar en un any. Entre les mesures necessàries per fer front a aquesta situació, i substituir el model econòmic lineal actual per un model econòmic circular, són claus les energies renovables i l'autoconsum, conceptes bàsics del projecte plantejat.

La instal·lació fotovoltaica permet a la generació i el consum propi d'energia partir d'un recurs renovable inexhaustible com és el Sol. Des del punt de vista de la circularitat econòmica l'ús de l'energia solar generada per la instal·lació fotovoltaica suposa una generació molt baixa de residus i un manteniment senzill i econòmic. En aquest sentit, és clau la desvinculació de les energies fòssils per aconseguir parlar d'economia circular.

En tercer lloc, destaca l'objectiu mediambiental 5 del Reglament (UE) 2020/852 referent a la prevenció i control dels contaminats. La generació d'energia a partir de recursos fòssils no només suposa elevades emissions de gasos d'efecte hivernacle sinó que també està directament relacionada amb la degradació dels espais naturals i dels recursos terrestres, donant problemes d'escassetat i pobresa de recursos. En aquest sentit, doncs, l'ús de recursos renovables per generar energia suposa una reducció molt significativa de emissions i de contaminants no només a la atmosfera, també a les aigües i sòls importants embornals terrestres.

Finalment, cal destacar la relació del projecte amb els objectius 3 (referent als recursos hídrics) i objectiu 6 (referit a la biodiversitat i la gestió dels espais naturals). D'una banda, en relació a l'objectiu de l'ús sostenible i protecció dels recursos de l'aigua, la instal·lació fotovoltaica es localitza pròxima a una zona amb risc d'inundació; en aquest sentit, es considera la realització d'un estudi hidrogeològic per assegurar l'absència d'efectes negatius.

Barcelona, febrer 2023

Raimon Renau Permanyer. ESITEC

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

Carrer París, 207, 5e 1a 08008 - BARCELONA

ANNEX 5. GESTIÓ DE RESIDUS

GESTIÓ DE RESIDUS

Memòria

1. INTRODUCCIÓ

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

- Agents intervinents en la Gestió de RCD
- Normativa i legislació aplicable
- Identificació dels residus de construcció i demolició generats en l'obra, codificats segons l'Ordre MAM/304/2002.
- Estimació de la quantitat generada en volum i pes
- Mesura per a la prevenció des residus en l'obra
- Operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus
- Mesures per a la separació dels residus en l'obra
- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió de residus
- Valoració del cost previst de la gestió de RCD

1.1. Agents intervinents

El present estudi correspon al projecte executiu de la instal·lació fotovoltaica de Navarcles.

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

1.1.1. Productor de Residus

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

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

S'identifica com a productor de residus als promotor del projecte:

- **Raó Social:** Ajuntament de Navarcles
- **CIF:** P0813900H
- **Adreça:** Plaça de la Vila, 1, 08270 Navarcles, Barcelona

1.1.2. Posseïdor de residus

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

1.1.3. Gestor de residus

Segons l'article 3 "Definicions" de la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminants, es considera gestor de residus a la persona o entitat, pública o privada, registrada mitjançant autorització o comunicació que realitzi qualsevol de les operacions que componen la gestió dels residus, sigui o no el productor d'aquests.

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

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

1.2. Obligacions

1.2.1. Productor de residus

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

- Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran en l'obra, codificats conformament a la llista europea de residus publicada per l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus, o norma que la substitueixi.
- Les mesures per a la planificació i optimització de la gestió de residus generats en l'obra objecte del projecte
- Les operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus que es generen en l'obra
- Les mesures per a la separació dels residus en obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residus, de l'obligació establerta en l'apartat 5 de l'article 5 del RD 105/2008
- Els plànols de les instal·lacions previstes per l'emmagatzematge, maneig, separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra. Posteriorment, aquests plans podran ser objecte de la direcció facultativa de l'obra.
- Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.
- Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició, que formarà part del pressupost del projecte.

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

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

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

1.2.2. Posseïdor de residus

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.2.3. Gestor de residus

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

- En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autoritzacions per la legislació de residus, portar un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats conformement a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, la identificació del productor del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan procedeixin d'una altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destins dels productes i residus resultants de l'activitat.
- Posar a la disposició de les administracions públiques competents, a petició d'aquestes, la informació continguda en el registre esmentat en el punt anterior. La informació referida a cada any natural haurà de mantenir-se durant els cinc anys següents.
- Entendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, en termes recollits en aquest real decret, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor, i en el seu cas, el número de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que dugui a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, deurà a més transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a què van ser destinats els residus.
- En el cas que manqui d'autoritzacions per a gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que assegurï que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestor autoritzat de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense perjudici de les responsabilitats en què pugui incórrer el productor, el posseïdor o, en el seu cas, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE

ESTATALS:

- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.
- Real decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

- Reial decret 210/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Programa de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya (PRECAT20).
- Ordre MAM 304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

AUTONÒMICA:

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

-

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

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

Els residus de construcció i demolició es classifiquen en:

- **Residus de construcció i demolició de Nivell I:** Residus generats pel desenvolupament de les obres d'infraestructura d'àmbit local o supramunicipal contingudes en els diferents plans d'actuació urbanística o plans de desenvolupament de caràcter regional, sent resultat dels excedents d'excavació dels moviments de terra generats en el transcurs d'aquestes obres. Es tracta, per tant, de les terres i materials petris, no contaminants, procedents de l'excavació.
- **Residus de construcció i demolició de Nivell II:** Residus generats principalment en les activitats pròpies dels sectors de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis (proveïment i sanejament, telecomunicacions, subministrament elèctric, gasificació i altres).

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

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

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

4. MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

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

5.1. Gestió segons tipologia de residu. No Perillosos

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

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

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

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

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

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

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

· Contenedor de residus inerts. Runes. LER 170107

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

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

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

· **Terres no aptes. LER 170504**

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

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

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

· **Vidre. LER 170202**

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

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

· **Ferralla. LER 170407**

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

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

· **Fusta. LER 170201**

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

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

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

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

· **Paper i cartró. LER 200101**

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

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

· **Plàstics. LER 170203**

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

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

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

· **Mescles bituminoses. LER 170302**

Abassegaments separatius amb destinació a un abocador autoritzat.

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

· **Fibra de vidre. LER 170604**

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

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

· **Cables distints als especificats en el codi 170410. LER 170411**

Cal portar els residus a centres de gestió autoritzats.

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

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

5.2. Gestió segons tipologia de residu. Residus Perillosos

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

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

5.2.1. Segregació i envasament

- És obligació del producte de residus perillosos separar adequadament i no barrejar o diluir els residus perillosos entre si, ni amb uns altres que no siguin perillosos
- S'eitaran particularment aquelles mesclures, que suposin un augment de la seva perillositat o dificultin el medi ambient i reduir el gravament econòmic que comportaria pel productor
- Els envasos i els seus tancaments estaran concebuts i realitzats de manera que s'eviti qualsevol pèrdua del seu contingut
- Estaran construït amb materials no susceptibles de ser atacats pel contingut, ni de formar amb aquest combinacions perilloses
- Els recipients i els seus tancaments seran sòlids i resistents per a respondre amb seguretat a les manipulacions necessàries
- Es mantindran en bones condicions, sense defectes estructurals i sense fugides aparents.

- Els residus s'envasaran evitant les mescles amb altres residus de diferents tipus.
- L'envasament i emmagatzematge dels residus perillosos es realitzarà de manera que eviti la generació de calor, explosions, ignicions, reaccions que comportin la formació de substàncies tòxiques o qualsevol efectes que augmenti la perillositat o dificulti la gestió dels residus.

5.2.2. Etiquetat

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

En aquesta etiqueta ha de figurar:

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

5.2.3. Registre

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

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

5.2.4. Emmagatzematge

El centre de treball disposarà de zones condicionades (PUNTS NETS), senyalitzats i delimitats per l'emmagatzematge de residus perillosos, de manera que s'eviti la transmissió de contaminació a altres mitjans:

- Els Punts Nets se situaran en llocs accessibles per a facilitar la posterior retirada dels residus per part del transportista/gestor autoritzat
- No s'instal·laran sobre el terreny natural, procurant aprofitar superfícies existents pavimentades (aglomerat, formigó, etc.)
- Periòdicament es comprovarà l'estat i situació del Punt Net, quant a :

- Estat de les Etiquetes d'Identificació. En cas d'estar deteriorades, es procedirà a la seva renovació
- Correcta segregació dels residus perillosos emmagatzemats. En cas de detectar deficiències en la segregació, es procedirà a la seva correcció.

5.2.5. Lliurament a gestor autoritzat

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

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

La retirada dels residus del centre de treball la realitzarà el gestor autoritzat, bé per mitjans propis o per transportista haurà d'estar inscrit en el corresponent Registre de la Comunitat Autònoma.

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

S'haurà de comprovar que els vehicles que realitzen la retirada dels residus, estan degudament autoritzats i que són els que figuren en l'autorització de Transportista/Gestor emesa per la Conselleria de Medi Ambient de la Comunitat Autònoma. La matrícula del vehicle que realitzi la retirada dels residus s'inclourà en el registre de residus perillosos gestionant pel productor.

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

5.2.6. Valorització i tractament específic:

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

· PVC (Plàstics). LER 200139

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

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

· Draps de neteja contaminats. LER 150202

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

5.3. Senyalització dels contenidors

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

Inerts



Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.

CODI LER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)

No especials barrejats

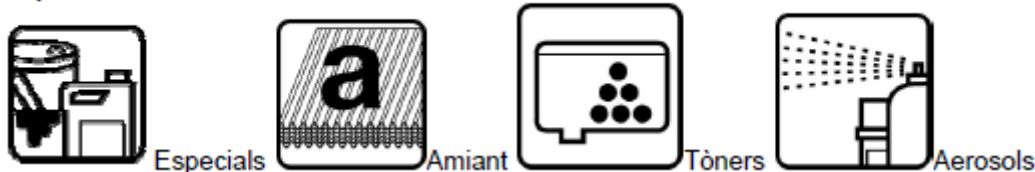


Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.

CODI LER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus no especials). Aquest símbol identifica els residus no especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:



Especials



CODI LER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica els residus especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada per als residus especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que els identifiquen i caldrà senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus especials.

5.4. Destí dels residus segons tipologia

El disseny d'estratègies de gestió és un tema complex, en què intervenen molts factors i del qual no hi ha una solució única que pugui aplicar-se a totes les situacions. Cal considerar les característiques de cada residu, el volum, la procedència i el cost de tractament, així com les possibilitats de recuperació i comercialització i l'existència de directrius administratives.

Un exemple representatiu de la necessitat d'estudiar cada cas en particular són els residus radioactius; com que són especialment contaminants es gestionen seguint uns passos especials, amb l'únic objectiu de disminuir-ne en la mesura del possible el perill de radiació.

Segons la Llei 105/2008, de residus de construcció i demolició:

Es prohibeix el dipòsit en abocament de residu de construcció i enderroc que no hagin sigut sotmesos a alguna operació de tractament previ. Aquesta disposició no s'aplica als residus inerts, el tractament dels quals sigui tècnicament inviable, ni als residus de construcció i enderroc, el tractament dels quals no contribueixi a fomentar, per aquest ordre, la seva prevenció, reutilització, reciclatge i altres formes de valorització, ni a reduir els perills per a la salut humana o el medi ambient.

En aquest cas, la legislació de les diferents comunitats autònomes pot eximir de l'aplicació del paràgraf anterior als abocadors de residus no perillosos o inerts de construcció o enderroc en poblacions aïllades que compleixin amb la definició que per a aquest concepte recull l'article 2 del Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador, sempre que l'abocador es destini a l'eliminació de residus generats únicament en aquesta població aïllada.

Per seleccionar les opcions externes de gestió, existeixen diverses pàgines en Internet que ofereixen aquesta informació, entre d'altres, la pàgina web de l'agència de Residus de Catalunya (www.arc-cat.net) ofereix informació referent a les diferents instal·lacions de gestió autoritzades.

Serà necessari informar-se en cada comunitat Autònoma de les instal·lacions existents.

Aquesta via permet obtenir dades per gestionar els residus segons la seva tipologia i destí (reciclatge, transvasament o triatge i abocament a dipòsit controlat).

Cada comunitat autònoma disposa de bases de dades on apareixen els diferents gestors de residus de la comunitat.

Normalment, la consulta en aquestes pàgines web pot realitzar-se de dos maneres:

- Directament per **codi LER**, a partir del vincle existent a la pàgina principal.
- Segons **tipologies de residus**, a partir del vincle existent a la pàgina principal.

Els gestors que se seleccionin han d'estar inscrits en el Registre General de Gestors de Residus de la comunitat Autònoma corresponent i en la retirada dels residus, segons la tipologia i quantitat, poden generar els documents següents:

- Fitxes d'acceptació.
- Fulls de seguiment.
- Fulls de seguiment itinerant.
- Justificant de recepció del residu.

En funció de la tipologia i quantitat de residus transportats, caldrà que els vehicles estiguin autoritzats per l'autoritat corresponent.

A les obres de fora de Catalunya, la gestió dels residus és regulada per la Llei 105/2008, de residus de construcció i demolició.

Abans del començament de l'obra el contractista haurà de revisar i/o modificar l'estudi de gestió de residus i desenvolupar el pla corresponent. En qualsevol cas s'hauran de seguir les prescripcions previstes a la normativa d'aplicació.

Caldria que el pla adjuntés els documents d'acceptació amb les empreses de gestió de residus, que hauran d'ésser formalitzats una vegada s'hagi aprovat el pla pel promotor i la direcció facultativa.

El pla de gestió de residus haurà de seguir, com a mínim, els tipus d'operacions de gestió que s'hagi determinat a l'estudi o, en cas contrari, justificar-ho.

6. FITXES GESTIÓ DE RESIDUS

Cost energètic (maquinària) (MJ)

	01.01 TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL				01.02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				01.03 CONTROL I MONITORATGE			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
Camió transp.7 t												
Llog.cistella braç art. 21m,s/operari	8.383,18	100,00 %	100,00 %	77,19 %								
Pala carregadora s/pneumàtics 8-14t												
TOTAL	8.383,18	100%	77,19%	77,19%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Cost energètic (maquinària) (MJ)

	01.04 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT				01.05 GESTIÓ DE RESIDUS				01.06 SEGURETAT I SALUT			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
Camió transp.7 t					2.323,52	93,79 %	100,00 %	21,39 %				
Llog.cistella braç art. 21m,s/operari												
Pala carregadora s/pneumàtics 8-14t					153,83	6,21 %	100,00 %	1,42 %				
TOTAL	-	100%	-%	-%	2.477,35	100%	22,81%	22,81%	-	100%	-%	-%

Cost energètic (maquinària) (MJ)

	TOTAL	
	MJ	
Camió transp.7 t	2.323,52	21,39%
Llog.cistella braç art. 21m,s/operari	8.383,18	77,19%
Pala carregadora s/pneumàtics 8-14t	153,83	1,42%
TOTAL	10.860,53	100,00%

Cost energètic (materials) (MJ)

	01.01 TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL				01.02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				01.03 CONTROL I MONITORATGE			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
Armari metàl·lic									336,09	64,71 %	100,00 %	0,11 %
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x50mm2					39,48	0,013 %	100,00 %	0,013 %				
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x120mm2					200,42	0,068 %	100,00 %	0,067 %				
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x50mm2					186,91	0,063 %	100,00 %	0,063 %				
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2					4.987,04	1,69 %	100,00 %	1,68 %				
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliiolefina/poliiolefina,									1,36	0,26 %	100,00 %	4,60E-04 %
Caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,28 mòduls,p/encastar					89,68	0,030 %	100,00 %	0,030 %				
Escala d'accés vertical d'alumini de 4000mm	237,66	13,78 %	100,00 %	0,080 %								
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DI N p/munt.perf.DIN									29,18	5,62 %	100,00 %	0,0098 %
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=100A,(4P),0,3A,fix.se lect.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN					115,73	0,039 %	100,00 %	0,039 %				
Inversor 40 kW					58.547,89	19,86 %	100,00 %	19,71 %				
Linia de vida i suports	1.486,87	86,22 %	100,00 %	0,50 %								
Mòduls FV de 410 Wp					230.432,49	78,18 %	100,00 %	77,58 %				
P.p.accessoris p/interr.difer.					8,26	0,0028 %	100,00 %	0,0028 %				
P.p.accessoris p/interr.magnetot.					8,26	0,0028 %	66,67 %	0,0028 %	4,13	0,80 %	33,33 %	0,0014 %
P.p.accessoris p/protect.sobretens.					4,13	0,0014 %	100,00 %	0,0014 %				
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC									22,98	4,42 %	100,00 %	0,0077 %
Safata aïllant sense halògens perforada,60x100mm					1,75	5,94E-04 %	100,00 %	5,90E-04 %				
Tub corbale corrugat PE,doble capa,DN=63mm,20J,450N,p/canal.soterrada					140,65	0,048 %	100,00 %	0,047 %				
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.comp ress.=1250N									125,65	24,19 %	100,00 %	0,042 %
TOTAL	1.724,53	100%	0,58%	0,58%	294.762,69	100%	99,24%	99,24%	519,39	100%	0,17%	0,17%

Cost energètic (materials) (MJ)

	01.04 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT				01.05 GESTIÓ DE RESIDUS				01.06 SEGURETAT I SALUT			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
Armari metàl·lic												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x50mm2												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x120mm2												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x50mm2												
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2												
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliiolefina/poliiolefina,												
Caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,28 mòduls,p/encastar												
Escala d'accés vertical d'alumini de 4000mm												
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DI N p/munt.perf.DIN												
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=100A,(4P),0,3A,fix.se lect.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN												
Inversor 40 kW												
Linia de vida i suports												
Mòduls FV de 410 Wp												
P.p.accessoris p/interr.difer.												
P.p.accessoris p/interr.magnetot.												
P.p.accessoris p/protect.sobretens.												
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC												
Safata aïllant sense halògens perforada,60x100mm												
Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=63mm,20J,450N,p/canal.soterrada												
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.comp ress.=1250N												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Cost energètic (materials) (MJ)

	TOTAL	
	MJ	
Armari metàl·lic	336,09	0,11%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x50mm2	39,48	0,013%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x120mm2	200,42	0,067%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x50mm2	186,91	0,063%
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2	4.987,04	1,68%
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliiolefina/poliiolefina,	1,36	4,58E-04%
Caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,28 mòduls,p/encastar	89,68	0,030%
Escala d'accés vertical d'alumini de 4000mm	237,66	0,080%
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DI N p/munt.perf.DIN	29,18	0,0098%
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=100A,(4P),0,3A,fix.se lect.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN	115,73	0,039%
Inversor 40 kW	58.547,89	19,71%
Linia de vida i suports	1.486,87	0,50%
Mòduls FV de 410 Wp	230.432,49	77,58%
P.p.accessoris p/interr.difer.	8,26	0,0028%
P.p.accessoris p/interr.magnetot.	12,39	0,0042%
P.p.accessoris p/protect.sobretens.	4,13	0,0014%
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC	22,98	0,0077%
Safata aïllant sense halògens perforada,60x100mm	1,75	5,89E-04%
Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=63mm,20J,450N,p/canal.soterrada	140,65	0,047%
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.comp ress.=1250N	125,65	0,042%
TOTAL	297.006,61	100,00%

Embalatge (pes) (kg)

	01.01 TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL				01.02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				01.03 CONTROL I MONITORATGE			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,simple ona,onaA,g=5mm,900g/m2					518,40	81,54 %	100,00 %	79,26 %				
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2					45,96	7,23 %	99,98 %	7,03 %	0,0080	0,055 %	0,022 %	0,0012 %
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2					13,69	2,15 %	100,00 %	2,09 %				
film polietilè 0,2 mm					54,79	8,62 %	100,00 %	8,38 %				
film polietilè 25 micres					0,22	0,035 %	100,00 %	0,033 %				
fusta embalatge					2,73	0,43 %	13,00 %	0,42 %	18,27	99,96 %	87,00 %	2,79 %
paper o cartró embalatge					0,0014	- %	- %	2,17E-04 %				
TOTAL	-	100%	-%	-%	635,79	100%	97,21%	97,21%	18,28	100%	2,79%	2,79%

Embalatge (pes) (kg)

	01.04 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT				01.05 GESTIÓ DE RESIDUS				01.06 SEGURETAT I SALUT			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,simple ona,onaA,g=5mm,900g/m2												
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2												
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2												
film polietilè 0,2 mm												
film polietilè 25 micres												
fusta embalatge												
paper o cartró embalatge												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Embalatge (pes) (kg)

		TOTAL	
		kg	
cartró,simple ona,onaA,g=5mm,900g/m2		518,40	79,26%
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2		45,97	7,03%
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2		13,69	2,09%
film polietilè 0,2 mm		54,79	8,38%
film polietilè 25 micres		0,22	0,034%
fusta embalatge		21,00	3,21%
paper o cartró embalatge		0,0014	2,14E-04%
TOTAL		654,07	100,00%

Embalatge (volum) (m3)

	01.01 TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL				01.02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				01.03 CONTROL I MONITORATGE			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,simple ona,onaA,g=5mm,900g/m2					2,88	86,31 %	100,00 %	85,71 %				
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2					0,31	9,29 %	99,98 %	9,27 %	5,42E-05	- %	- %	0,0016 %
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2					0,082	2,40 %	97,56 %	2,44 %				
film polietilè 0,2 mm					0,060	1,80 %	100,00 %	1,79 %				
film polietilè 25 micres					2,40E-04	- %	- %	0,0071 %				
fusta embalatge					0,0046	- %	- %	0,14 %	0,030	99,82 %	86,71 %	0,91 %
paper o cartró embalatge					1,29E-06	- %	- %	3,84E-05 %				
TOTAL	-	100%	-%	-%	3,34	100%	99,31%	99,31%	0,030	100%	0,89%	0,89%

Embalatge (volum) (m3)

	01.04 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT				01.05 GESTIÓ DE RESIDUS				01.06 SEGURETAT I SALUT			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,simple ona,onaA,g=5mm,900g/m2												
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2												
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2												
film polietilè 0,2 mm												
film polietilè 25 micres												
fusta embalatge												
paper o cartró embalatge												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Embalatge (volum) (m3)

		TOTAL	
		m3	
cartró,simple ona,onaA,g=5mm,900g/m2		2,88	85,71%
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2		0,31	9,23%
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2		0,082	2,44%
film polietilè 0,2 mm		0,060	1,79%
film polietilè 25 micres		2,40E-04	0,0071%
fusta embalatge		0,035	1,03%
paper o cartró embalatge		1,29E-06	3,84E-05%
TOTAL		3,36	100,00%

Emissió CO2 (maquinària) (kg CO2)

	01.01 TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL				01.02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				01.03 CONTROL I MONITORATGE			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
Camió transp.7 t												
Llog.cistella braç art. 21m,s/operari	534,57	100,00 %	100,00 %	77,19 %								
Pala carregadora s/pneumàtics 8-14t												
TOTAL	534,57	100%	77,19%	77,19%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Emissió CO2 (maquinària) (kg CO2)

	01.04 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT				01.05 GESTIÓ DE RESIDUS				01.06 SEGURETAT I SALUT			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
Camió transp.7 t					148,16	93,79 %	100,00 %	21,39 %				
Llog.cistella braç art. 21m,s/operari												
Pala carregadora s/pneumàtics 8-14t					9,81	6,21 %	100,00 %	1,42 %				
TOTAL	-	100%	-%	-%	157,97	100%	22,81%	22,81%	-	100%	-%	-%

Emissió CO2 (maquinària) (kg CO2)

	TOTAL	
	kg CO2	
Camió transp.7 t	148,16	21,39%
Llog.cistella braç art. 21m,s/operari	534,57	77,19%
Pala carregadora s/pneumàtics 8-14t	9,81	1,42%
TOTAL	692,54	100,00%

Emissió CO2 (materials) (kg CO2)

	01.01 TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL				01.02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				01.03 CONTROL I MONITORATGE			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
Armari metàl·lic									27,92	77,37 %	100,00 %	0,13 %
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x50mm2					1,81	0,0087 %	100,00 %	0,0086 %				
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x120mm2					8,97	0,043 %	100,00 %	0,043 %				
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x50mm2					7,99	0,038 %	100,00 %	0,038 %				
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2					209,08	1,00 %	100,00 %	1,00 %				
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliiolefina/poliiolefina,									0,045	0,14 %	111,11 %	2,15E-04 %
Caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,28 mòduls,p/encastar					5,39	0,026 %	100,00 %	0,026 %				
Escala d'accés vertical d'alumini de 4000mm	18,39	15,02 %	100,00 %	0,088 %								
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DI N p/munt.perf.DIN									1,39	3,85 %	100,00 %	0,0066 %
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=100A,(4P),0,3A,fix.se lect.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN					5,51	0,026 %	100,00 %	0,026 %				
Inversor 40 kW					4.247,37	20,39 %	100,00 %	20,23 %				
Linia de vida i suports	104,01	84,98 %	100,00 %	0,50 %								
Mòduls FV de 410 Wp					16.341,52	78,44 %	100,00 %	77,85 %				
P.p.accessoris p/interr.difer.					0,42	0,0020 %	100,00 %	0,0020 %				
P.p.accessoris p/interr.magnetot.					0,42	0,0020 %	66,67 %	0,0020 %	0,21	0,58 %	33,33 %	9,90E-04 %
P.p.accessoris p/protect.sobretens.					0,21	0,0010 %	100,00 %	9,90E-04 %				
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC									2,15	5,96 %	100,00 %	0,010 %
Safata aïllant sense halògens perforada,60x100mm					0,11	5,28E-04 %	100,00 %	5,19E-04 %				
Tub corbale corrugat PE,doble capa,DN=63mm,20J,450N,p/canal.soterrada					3,69	0,018 %	100,00 %	0,018 %				
Tub rígide plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.comp ress.=1250N									4,37	12,11 %	100,00 %	0,021 %
TOTAL	122,40	100%	0,58%	0,58%	20.832,49	100%	99,24%	99,24%	36,09	100%	0,17%	0,17%

Emissió CO2 (materials) (kg CO2)

	01.04 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT				01.05 GESTIÓ DE RESIDUS				01.06 SEGURETAT I SALUT			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
Armari metàl·lic												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x50mm2												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x120mm2												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x50mm2												
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2												
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliiolefina/poliiolefina,												
Caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,28 mòduls,p/encastar												
Escala d'accés vertical d'alumini de 4000mm												
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DI N p/munt.perf.DIN												
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=100A,(4P),0,3A,fix.se lect.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN												
Inversor 40 kW												
Linia de vida i suports												
Mòduls FV de 410 Wp												
P.p.accessoris p/interr.difer.												
P.p.accessoris p/interr.magnetot.												
P.p.accessoris p/protect.sobretens.												
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC												
Safata aïllant sense halògens perforada,60x100mm												
Tub corbale corrugat PE,doble capa,DN=63mm,20J,450N,p/canal.soterrada												
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.comp ress.=1250N												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Emissió CO2 (materials) (kg CO2)

	TOTAL	
	kg CO2	
Armari metàl·lic	27,92	0,13%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x50mm2	1,81	0,0086%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x120mm2	8,97	0,043%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x50mm2	7,99	0,038%
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2	209,08	1,00%
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliiolefina/poliiolefina,	0,045	2,14E-04%
Caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,28 mòduls,p/encastar	5,39	0,026%
Escala d'accés vertical d'alumini de 4000mm	18,39	0,088%
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DI N p/munt.perf.DIN	1,39	0,0066%
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=100A,(4P),0,3A,fix.se lect.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN	5,51	0,026%
Inversor 40 kW	4.247,37	20,23%
Linia de vida i suports	104,01	0,50%
Mòduls FV de 410 Wp	16.341,52	77,85%
P.p.accessoris p/interr.difer.	0,42	0,0020%
P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,63	0,0030%
P.p.accessoris p/protect.sobretens.	0,21	0,0010%
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC	2,15	0,010%
Safata aïllant sense halògens perforada,60x100mm	0,11	5,24E-04%
Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=63mm,20J,450N,p/canal.soterrada	3,69	0,018%
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.comp ress.=1250N	4,37	0,021%
TOTAL	20.990,98	100,00%

Pes (kg)

	01.01 TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL				01.02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				01.03 CONTROL I MONITORATGE			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
Armari metàl·lic									12,26	78,61 %	100,00 %	0,18 %
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x50mm2					1,12	0,017 %	100,00 %	0,017 %				
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x120mm2					5,53	0,082 %	100,00 %	0,082 %				
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x50mm2					4,87	0,072 %	100,00 %	0,072 %				
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2					117,12	1,74 %	100,00 %	1,73 %				
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliiolefina/poliiolefina,									0,025	0,19 %	120,00 %	3,72E-04 %
Caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,28 mòduls,p/encastar					1,70	0,025 %	100,00 %	0,025 %				
Escala d'accés vertical d'alumini de 4000mm	4,22	16,59 %	100,00 %	0,062 %								
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DI N p/munt.perf.DIN									0,31	1,99 %	100,00 %	0,0045 %
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=100A,(4P),0,3A,fix.se lect.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN					1,21	0,018 %	100,00 %	0,018 %				
Inversor 40 kW					1.800,00	26,73 %	100,00 %	26,57 %				
Linia de vida i suports	21,22	83,41 %	100,00 %	0,31 %								
Mòduls FV de 410 Wp					4.800,00	71,28 %	100,00 %	70,85 %				
P.p.accessoris p/interr.difer.					0,20	0,0030 %	100,00 %	0,0030 %				
P.p.accessoris p/interr.magnetot.					0,20	0,0030 %	66,67 %	0,0030 %	0,10	0,64 %	33,33 %	0,0015 %
P.p.accessoris p/protect.sobretens.					0,10	0,0015 %	100,00 %	0,0015 %				
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC									1,00	6,41 %	100,00 %	0,015 %
Safata aïllant sense halògens perforada,60x100mm					0,017	2,97E-04 %	117,65 %	2,53E-04 %				
Tub corbale corrugat PE,doble capa,DN=63mm,20J,450N,p/canal.soterrada					1,84	0,027 %	100,00 %	0,027 %				
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.comp ress.=1250N									1,90	12,18 %	100,00 %	0,028 %
TOTAL	25,44	100%	0,38%	0,38%	6.733,91	100%	99,39%	99,39%	15,60	100%	0,23%	0,23%

Pes (kg)

	01.04 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT				01.05 GESTIÓ DE RESIDUS				01.06 SEGURETAT I SALUT			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
Armari metàl·lic												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x50mm2												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x120mm2												
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x50mm2												
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2												
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliiolefina/poliiolefina,												
Caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,28 mòduls,p/encastar												
Escala d'accés vertical d'alumini de 4000mm												
Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DI N p/munt.perf.DIN												
Interruptor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=100A,(4P),0,3A,fix.se lect.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN												
Inversor 40 kW												
Linia de vida i suports												
Mòduls FV de 410 Wp												
P.p.accessoris p/interr.difer.												
P.p.accessoris p/interr.magnetot.												
P.p.accessoris p/protect.sobretens.												
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC												
Safata aïllant sense halògens perforada,60x100mm												
Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=63mm,20J,450N,p/canal.soterrada												
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.comp ress.=1250N												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Pes (kg)

	TOTAL	
	kg	
Armari metàl·lic	12,26	0,18%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x50mm2	1,12	0,017%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x120mm2	5,53	0,082%
Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x50mm2	4,87	0,072%
Cable 0,6/1 kV ZZ-F, 1x6mm2	117,12	1,73%
Cable trans.dades,Cu,4par.,cat.6 U/UTP,poliiolefina/poliiolefina,	0,025	3,69E-04%
Caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,28 mòduls,p/encastar	1,70	0,025%
Escala d'accés vertical d'alumini de 4000mm	4,22	0,062%
Interrupor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DI N p/munt.perf.DIN	0,31	0,0046%
Interrupor dif.cl.A superimmun.,gam.terc.,I=100A,(4P),0,3A,fix.se lect.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN	1,21	0,018%
Inversor 40 kW	1.800,00	26,57%
Linia de vida i suports	21,22	0,31%
Mòduls FV de 410 Wp	4.800,00	70,85%
P.p.accessoris p/interr.difer.	0,20	0,0030%
P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,30	0,0044%
P.p.accessoris p/protect.sobretens.	0,10	0,0015%
P.p.accessoris p/tubs rígids PVC	1,00	0,015%
Safata aïllant sense halògens perforada,60x100mm	0,017	2,51E-04%
Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=63mm,20J,450N,p/canal.soterrada	1,84	0,027%
Tub rígid plàstic s/halògens,DN=16mm,impacte=2J,resist.comp ress.=1250N	1,90	0,028%
TOTAL	6.774,95	100,00%

Residu (pes) (kg)

	01.01 TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL				01.02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				01.03 OBRA CIVIL			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
170203 (plàstic)					0,036	1,64 %	54,79 %	3,58E-04 %				
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)					2,41	98,53 %	99,95 %	0,024 %				
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies perilloses)									10.080,00	100,00 %	100,00 %	99,98 %
TOTAL	-	100%	-%	-%	2,45	100%	0,024%	0,024%	10.080,00	100%	99,98%	99,98%

Residu (pes) (kg)

	01.04 CONTROL I MONITORATGE				01.05 LEGALITZACIÓ I PROJECTE-ASBUILT				01.06 GESTIÓ DE RESIDUS			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
170203 (plàstic)	0,037	104,71 %	54,79 %	3,69E-04 %								
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)	0,0012	- %	- %	1,19E-05 %								
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies perilloses)												
TOTAL	0,038	100%	3,79E-04%	3,79E-04%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Residu (pes) (kg)

	01.07 SEGURETAT I SALUT				TOTAL	
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	
170203 (plàstic)					0,073	7,24E-04%
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)					2,41	0,024%
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies perilloses)					10.080,00	99,98%
TOTAL	-	100%	-%	-%	10.082,49	100,00%

Residu (volum) (m3)

	01.01 TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL				01.02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				01.03 OBRA CIVIL			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
170203 (plàstic)					1,79E-04	- %	- %	0,0026 %				
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)					0,0013	- %	- %	0,019 %				
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies perilloses)									6,91	100,00 %	100,00 %	100,03 %
TOTAL	-	100%	-%	-%	0,0015	100%	0,021%	0,021%	6,91	100%	100,00%	100,00%

Residu (volum) (m3)

	01.04 CONTROL I MONITORATGE				01.05 LEGALITZACIÓ I PROJECTE-ASBUILT				01.06 GESTIÓ DE RESIDUS			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
170203 (plàstic)	4,02E-05	- %	- %	5,82E-04 %								
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies peril·lores)	7,80E-07	- %	- %	1,13E-05 %								
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies peril·lores)												
TOTAL	4,10E-05	100%	5,93E-04%	5,93E-04%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Residu (volum) (m3)

	01.07 SEGURETAT I SALUT				TOTAL	
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	
170203 (plàstic)					2,19E-04	0,0032%
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies peril·lo­ses)					0,0013	0,019%
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies peril·lo­ses)					6,91	100,00%
TOTAL	-	100%	-%	-%	6,91	100,00%

Pressupost

Pressupost de la instal·lació fotovoltaica a Navarcles.

Energia incorporada	MJ	MJ/m²	%N	%T	kWh	kWh/m²	%N	%T
TOTAL	309.789,68	-	100,00	100,00	86.052,69	-	100,00	100,00
Fabricació	297.514,50	-	96,04	96,04	82.642,92	-	96,04	96,04
Construcció	12.275,18	-	3,96	3,96	3.409,77	-	3,96	3,96
Emissió CO2	kg CO2	kg CO2/m²	%N	%T				
TOTAL	21.800,10	-	100,00	100,00				
Fabricació	21.017,35	-	96,41	96,41				
Construcció	782,75	-	3,59	3,59				
Massa	kg	kg/m²	%N	%T				
TOTAL	16.702,71	-	100,00	100,00				
Reciclatge	kg	%						
Materia primera	16.702,71	100,00						
Reciclatge pre-consum	-	-						
Reciclatge post-consum	-	-						

Residus d'obra. Selectiva Bàsica	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	6,91		100,00	100,00	10.082,49		100,00	100,00
inerts	6,91		99,98	99,98	10.080,00		99,98	99,98
no peril·losos	0,0015		0,022	0,022	2,49		0,025	0,025
Residus d'obra. Selectiva RD 105/2008	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	6,91		100,00	100,00	10.082,49		100,00	100,00
170203 (plàstic)	2,19E-04		0,0032	0,0032	0,073		7,27E-04	7,27E-04
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies)	6,91		99,98	99,98	10.080,00		99,98	99,98
170904 (residus barrejats de construcció i demolició)	0,0013		0,019	0,019	2,42		0,024	0,024
Residus d'obra. Selectiva LER	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	6,91		100,00	100,00	10.082,49		100,00	100,00
170203 (plàstic)	2,19E-04		0,0032	0,0032	0,073		7,27E-04	7,27E-04
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quítr)	0,0013		0,019	0,019	2,42		0,024	0,024
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies)	6,91		99,98	99,98	10.080,00		99,98	99,98
Residus d'embalatge. Selectiva Bàsica	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	3,37		100,00	100,00	654,07		100,00	100,00
no peril·losos	3,37		100,00	100,00	654,07		100,00	100,00

Residus d'embalatge. Selectiva RD 105/2008	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	3,37		100,00	100,00	654,07		100,00	100,00
150101 (envasos de paper i cartró)	3,27		97,17	97,17	578,06		88,38	88,38
170201 (fusta)	0,035		1,04	1,04	21,00		3,21	3,21
170203 (plàstic)	0,060		1,79	1,79	55,01		8,41	8,41
Residus d'embalatge. Selectiva LER	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	3,37		100,00	100,00	654,07		100,00	100,00
150101 (envasos de paper i cartró)	3,27		97,17	97,17	578,06		88,38	88,38
150102 (envasos de plàstic)	0,060		1,79	1,79	55,01		8,41	8,41
150103 (envasos de fusta)	0,035		1,04	1,04	21,00		3,21	3,21
Residus d'embalatge. Components constitutius	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	3,37		100,00	100,00	654,07		100,00	100,00
cartró,simple ona,onaA,g=5mm,900g/m2	2,88		85,48	85,48	518,40		79,26	79,26
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2	0,31		9,25	9,25	45,97		7,03	7,03
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2	0,082		2,44	2,44	13,69		2,09	2,09
film polietilè 0,2 mm	0,060		1,79	1,79	54,79		8,38	8,38
film polietilè 25 micres	2,40E-04		0,0071	0,0071	0,22		0,033	0,033
fusta embalatge	0,035		1,04	1,04	21,00		3,21	3,21
paper o cartró embalatge	1,29E-06		3,83E-05	3,83E-05	0,0014		2,17E-04	2,17E-04

Massa	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	16.702,71	-	100,00	100,00
TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL	25,44	-	0,15	0,15
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	6.725,72	-	40,27	40,27
OBRA CIVIL	9.936,00	-	59,49	59,49
CONTROL I MONITORATGE	15,55	-	0,093	0,093

Energia	MJ fabricació	MJ/m²	%N	%T	MJ construcció	MJ/m²	%N	%T
TOTAL	297.514,50	-	100,00	100,00	12.275,18	-	100,00	100,00
TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL	1.724,53	-	0,58	0,58	8.383,18	-	68,29	68,29
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	294.762,68	-	99,08	99,08				
OBRA CIVIL	507,90	-	0,17	0,17	1.414,65	-	11,52	11,52
CONTROL I MONITORATGE	519,38	-	0,17	0,17				
GESTIÓ DE RESIDUS					2.477,35	-	20,18	20,18
Emissions de CO2	kg CO2 fabricació	kg CO2/m²	%N	%T	kg CO2 construcció	kg CO2/m²	%N	%T
TOTAL	21.017,35	-	100,00	100,00	782,75	-	100,00	100,00
TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL	122,39	-	0,58	0,58	534,57	-	68,29	68,29
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	20.832,49	-	99,12	99,12				
OBRA CIVIL	26,38	-	0,13	0,13	90,21	-	11,52	11,52
CONTROL I MONITORATGE	36,08	-	0,17	0,17				
GESTIÓ DE RESIDUS					157,97	-	20,18	20,18

Residus obra (pes)	kg inerts	kg/m²	%N	%T	kg no perillosos	kg/m²	%N	%T	kg perillosos	kg/m²	% N	% T
TOTAL	10.080,00	-	100,00	99,98	2,49	-	100,00	0,025				
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA					2,45	-	98,46	0,024				
OBRA CIVIL	10.080,00	-	100,00	99,98								
CONTROL I MONITORATGE					0,038	-	1,54	3,81E-04				
Residus obra (volum)	m³ inerts	m³/m²	%N	%T	m³ no perillosos	m³/m²	%N	%T	m³ perillosos	m³/m²	% N	% T
TOTAL	6,91	-	100,00	99,98	0,0015	-	100,00	0,022				
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA					0,0015	-	97,28	0,021				
OBRA CIVIL	6,91	-	100,00	99,98								
CONTROL I MONITORATGE					4,10E-05	-	2,72	5,93E-04				
Embalatge (pes)	kg inerts	kg/m²	%N	%T	kg no perillosos	kg/m²	%N	%T	kg perillosos	kg/m²	% N	% T
TOTAL					654,07	-	100,00	100,00				
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA					635,80	-	97,21	97,21				
CONTROL I MONITORATGE					18,28	-	2,79	2,79				
Embalatge (volum)	m³ inerts	m³/m²	%N	%T	m³ no perillosos	m³/m²	%N	%T	m³ perillosos	m³/m²	% N	% T

TOTAL					3,37	-	100,00	100,00				
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA					3,34	-	99,09	99,09				
CONTROL I MONITORATGE					0,031	-	0,91	0,91				

Pressupost

Pressupost de la instal·lació fotovoltaica a Navarces.

Energia incorporada	MJ	MJ/m²	%N	%T	kWh	kWh/m²	%N	%T
TOTAL	307.867,13	-	100,00	100,00	85.518,65	-	100,00	100,00
Fabricació	297.006,60	-	96,47	96,47	82.501,83	-	96,47	96,47
Construcció	10.860,53	-	3,53	3,53	3.016,81	-	3,53	3,53
Emissió CO2	kg CO2	kg CO2/m²	%N	%T				
TOTAL	21.683,51	-	100,00	100,00				
Fabricació	20.990,97	-	96,81	96,81				
Construcció	692,54	-	3,19	3,19				
Massa	kg	kg/m²	%N	%T				
TOTAL	6.766,71	-	100,00	100,00				
Reciclatge	kg	%						
Materia primera	6.766,71	100,00						
Reciclatge pre-consum	-	-						
Reciclatge post-consum	-	-						

Residus d'obra. Selectiva Bàsica	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	0,0015		100,00	100,00	2,49		100,00	100,00
no perillosos	0,0015		100,00	100,00	2,49		100,00	100,00
Residus d'obra. Selectiva RD 105/2008	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	0,0015		100,00	100,00	2,49		100,00	100,00
170203 (plàstic)	2,19E-04		14,58	14,58	0,073		2,95	2,95
170904 (residus barrejats de construcció i demolició)	0,0013		85,42	85,42	2,42		97,05	97,05
Residus d'obra. Selectiva LER	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	0,0015		100,00	100,00	2,49		100,00	100,00
170203 (plàstic)	2,19E-04		14,58	14,58	0,073		2,95	2,95
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitr)	0,0013		85,42	85,42	2,42		97,05	97,05
Residus d'embalatge. Selectiva Bàsica	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	3,37		100,00	100,00	654,07		100,00	100,00
no perillosos	3,37		100,00	100,00	654,07		100,00	100,00
Residus d'embalatge. Selectiva RD 105/2008	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	3,37		100,00	100,00	654,07		100,00	100,00
150101 (envasos de paper i cartró)	3,27		97,17	97,17	578,06		88,38	88,38

170201 (fusta)	0,035		1,04	1,04	21,00		3,21	3,21
170203 (plàstic)	0,060		1,79	1,79	55,01		8,41	8,41
Residus d'embalatge. Selectiva LER	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	3,37		100,00	100,00	654,07		100,00	100,00
150101 (envasos de paper i cartró)	3,27		97,17	97,17	578,06		88,38	88,38
150102 (envasos de plàstic)	0,060		1,79	1,79	55,01		8,41	8,41
150103 (envasos de fusta)	0,035		1,04	1,04	21,00		3,21	3,21
Residus d'embalatge. Components constitutius	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	3,37		100,00	100,00	654,07		100,00	100,00
cartró,simple ona,onaA,g=5mm,900g/m2	2,88		85,48	85,48	518,40		79,26	79,26
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2	0,31		9,25	9,25	45,97		7,03	7,03
cartró,simple,ona micro,g=1,5mm,250g/m2	0,082		2,44	2,44	13,69		2,09	2,09
film polietilè 0,2 mm	0,060		1,79	1,79	54,79		8,38	8,38
film polietilè 25 micres	2,40E-04		0,0071	0,0071	0,22		0,033	0,033
fusta embalatge	0,035		1,04	1,04	21,00		3,21	3,21
paper o cartró embalatge	1,29E-06		3,83E-05	3,83E-05	0,0014		2,17E-04	2,17E-04

Massa	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	6.766,71	-	100,00	100,00
TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL	25,44	-	0,38	0,38
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	6.725,72	-	99,39	99,39
CONTROL I MONITORATGE	15,55	-	0,23	0,23

Energia	MJ fabricació	MJ/m²	%N	%T	MJ construcció	MJ/m²	%N	%T
TOTAL	297.006,60	-	100,00	100,00	10.860,53	-	100,00	100,00
TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL	1.724,53	-	0,58	0,58	8.383,18	-	77,19	77,19
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	294.762,68	-	99,24	99,24				
CONTROL I MONITORATGE	519,38	-	0,17	0,17				
GESTIÓ DE RESIDUS					2.477,35	-	22,81	22,81
Emissions de CO2	kg CO2 fabricació	kg CO2/m²	%N	%T	kg CO2 construcció	kg CO2/m²	%N	%T
TOTAL	20.990,97	-	100,00	100,00	692,54	-	100,00	100,00
TREBALLS PREVIS I D'OBRA CIVIL	122,39	-	0,58	0,58	534,57	-	77,19	77,19
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	20.832,49	-	99,25	99,25				
CONTROL I MONITORATGE	36,08	-	0,17	0,17				
GESTIÓ DE RESIDUS					157,97	-	22,81	22,81

Residus obra (pes)	kg inerts	kg/m²	% N	% T	kg no perillosos	kg/m²	%N	%T	kg perillosos	kg/m²	% N	% T
TOTAL					2,49	-	100,00	100,00				
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA					2,45	-	98,46	98,46				
CONTROL I MONITORATGE					0,038	-	1,54	1,54				
Residus obra (volum)	m³ inerts	m³/m²	% N	% T	m³ no perillosos	m³/m²	%N	%T	m³ perillosos	m³/m²	% N	% T
TOTAL					0,0015	-	100,00	100,00				
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA					0,0015	-	97,28	97,28				
CONTROL I MONITORATGE					4,10E-05	-	2,72	2,72				
Embalatge (pes)	kg inerts	kg/m²	% N	% T	kg no perillosos	kg/m²	%N	%T	kg perillosos	kg/m²	% N	% T
TOTAL					654,07	-	100,00	100,00				
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA					635,80	-	97,21	97,21				
CONTROL I MONITORATGE					18,28	-	2,79	2,79				
Embalatge (volum)	m³ inerts	m³/m²	% N	% T	m³ no perillosos	m³/m²	%N	%T	m³ perillosos	m³/m²	% N	% T
TOTAL					3,37	-	100,00	100,00				

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA					3,34	-	99,09	99,09				
CONTROL I MONITORATGE					0,031	-	0,91	0,91				

ANNEX 6. FITXES TÈCNIQUES D'EQUIPS REFERENCIALS

SUN2000-30/36/40KTL-M3 Smart PV Controller



Inteligente

Monitorización a nivel de string



Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%



Seguro

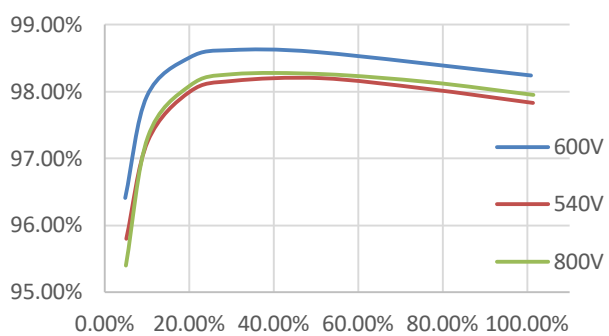
Diseño sin fusibles



Confiable

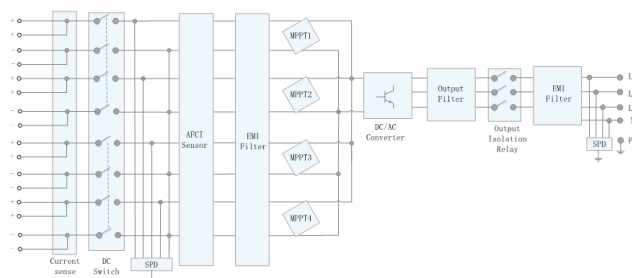
Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA

Curva de eficiencia



SUN2000-30/36/40KTL-M3

Diagrama de circuito



SUN2000-30/36/40KTL-M3
Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
---------------------------	------------------	------------------	------------------

Eficiencia			
Máxima eficiencia		98.7%	
Eficiencia europea ponderada		98.4%	

Entrada			
Tensión máxima de entrada ¹		1,100 V	
Intensidad de entrada máxima por MPPT		26 A	
Intensidad de cortocircuito máxima		40 A	
Tensión de arranque		200 V	
Rango de tensión de operación ²		200 V ~ 1000 V	
Tensión nominal de entrada		600 V	
Cantidad de entradas		8	
Cantidad de MPPTs		4	

Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		

Características y protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa CC	Sí
Monitorización a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de CC	Sí
Descargador de sobretensiones de CA	Sí
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí
Control del receptor Ripple	Sí
Recuperación PID integrada ³	Sí

Comunicación	
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP
RS485	Sí
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional)
Monitoring BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)

Especificaciones generales	
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)
Nivel de Ruido	< 46 dB
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)
Ventilación	Convección natural
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT
Grado de Protección	IP 66
Tipología	Sin transformador
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W

Compatibilidad con optimizador	
Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P

Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)	
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA

1. El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.

2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.

3. SUN2000-30~40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tensión entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del módulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (nPERT, HIT)

DEEP BLUE 3.0

Mono

415W MBB Half-cell Module
JAM54S30 390-415/MR Series

Introduction

Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

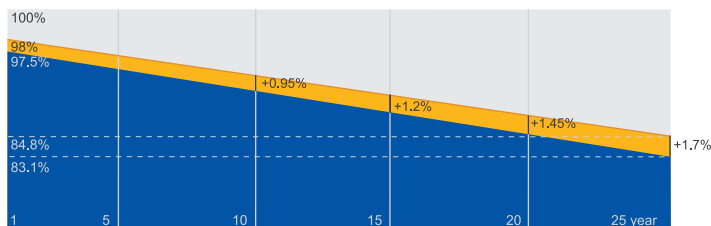


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation
Over 25 years



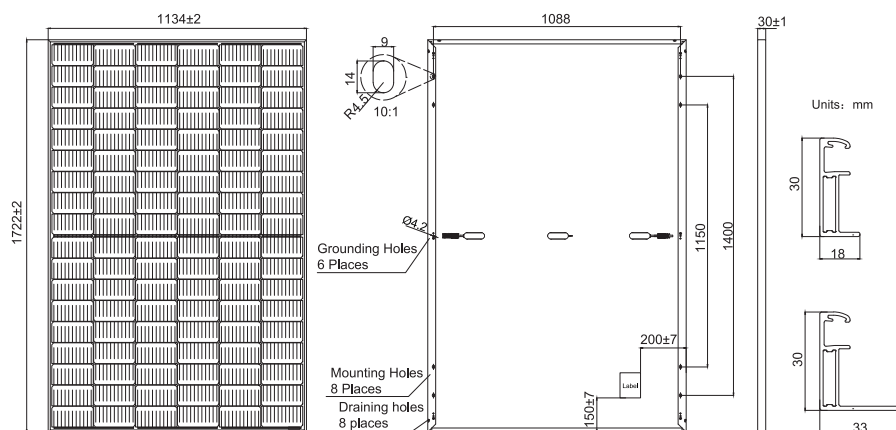
■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	21.5kg±3%
Dimensions	1722±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	108(6x18)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	MC4(1000V) MC4-EVO2(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	36pcs/Pallet, 936pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM54S30 -390/MR	JAM54S30 -395/MR	JAM54S30 -400/MR	JAM54S30 -405/MR	JAM54S30 -410/MR	JAM54S30 -415/MR
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	390	395	400	405	410	415
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	36.85	36.98	37.07	37.23	37.32	37.45
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	30.64	30.84	31.01	31.21	31.45	31.61
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	13.61	13.70	13.79	13.87	13.95	14.02
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	12.73	12.81	12.90	12.98	13.04	13.13
Module Efficiency [%]	20.0	20.2	20.5	20.7	21.0	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

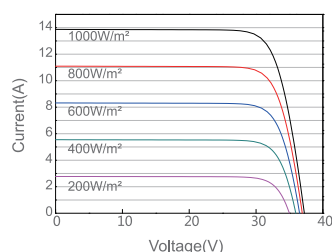
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

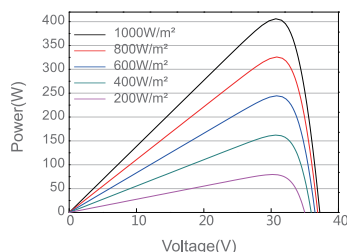
TYPE	JAM54S30 -390/MR	JAM54S30 -395/MR	JAM54S30 -400/MR	JAM54S30 -405/MR	JAM54S30 -410/MR	JAM54S30 -415/MR	OPERATING CONDITIONS	
Rated Max Power(P _{max}) [W]	294	298	302	306	310	314	Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	34.62	34.75	34.88	35.12	35.23	35.37	Operating Temperature	-40°C~+85°C
Max Power Voltage(V _{mp}) [V]	28.87	29.08	29.26	29.47	29.72	29.89	Maximum Series Fuse Rating	25A
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	10.89	10.96	11.03	11.10	11.16	11.22	Maximum Static Load, Front* Maximum Static Load, Back*	5400Pa(112lb/ft ²) 2400Pa(50lb/ft ²)
Max Power Current(I _{mp}) [A]	10.18	10.25	10.32	10.38	10.43	10.50	NOCT	45±2°C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class	Class II
							Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

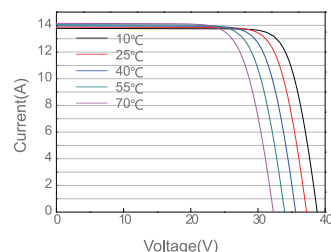
Current-Voltage Curve JAM54S30-405/MR



Power-Voltage Curve JAM54S30-405/MR

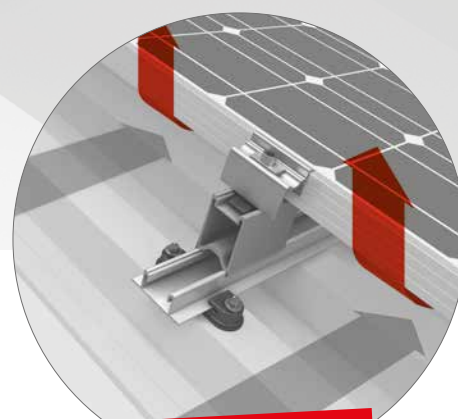
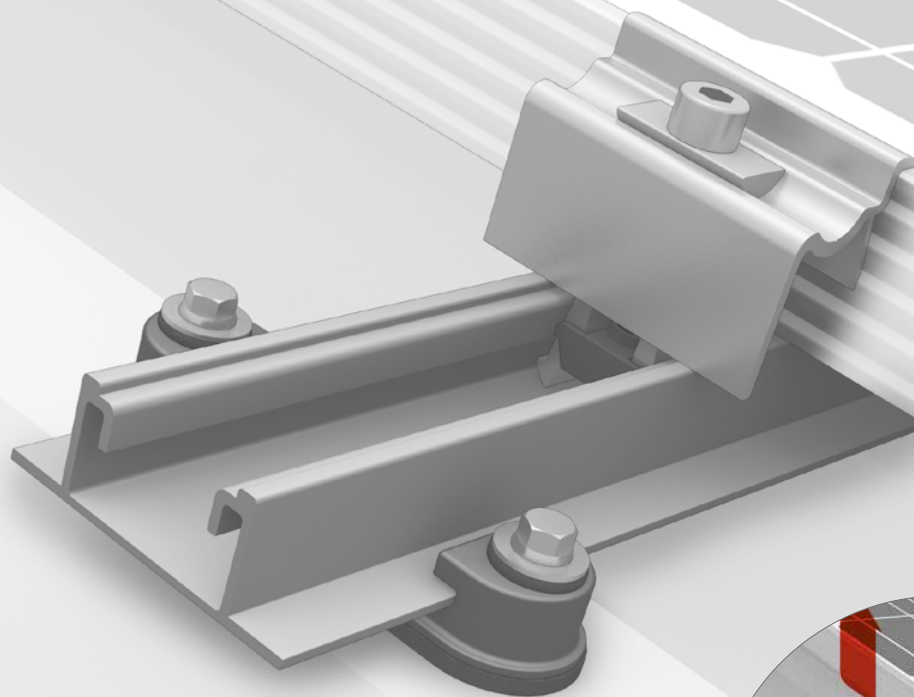


Current-Voltage Curve JAM54S30-405/MR





Sistema SpeedRail

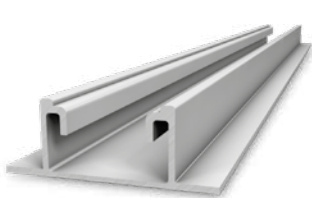


Opcionalmente con
RailUp Elevación

- / El acreditado sistema de guías largas para aplicaciones de chapa trapezoidal colocado de forma flotante con expansión lineal térmica controlada.
- / Nuestro sistema más vendido, más de 3 GW instalado en todo el mundo
- / Sistema multiuso que se instala en solo 4 pasos, apto incluso para cargas elevadas



Componentes



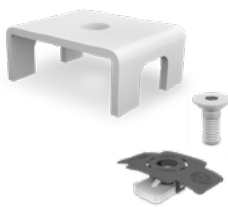
SpeedRail

- / Perfil de montaje con sencillo montaje insertado en SpeedClips
- / Disponibles diferentes longitudes



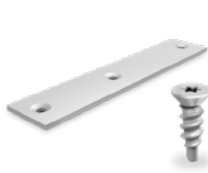
SpeedClip

- / Soporte de montaje para SpeedRail
- / Poliamida reforzada con fibra de vidrio con junta EPDM
- / Fijación con tornillos perforadores para chapa trapezoidal



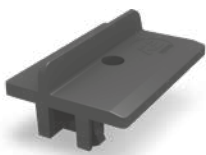
SpeedLock

- / Seguro de montaje del SpeedRail para dilatación térmica
- / Como kit con tuerca de inserción MK2 y tornillo de acero inoxidable



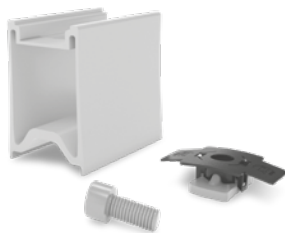
SpeedConnector

- / Conector de perfil para SpeedRail
- / Tres orificios para un montaje flexible
- / Como kit con tornillos avellanados



AddOn

- / Para el montaje en cuadrícula con módulos horizontales
- / Bloques de módulos sin costura y sin una segunda capa de rieles

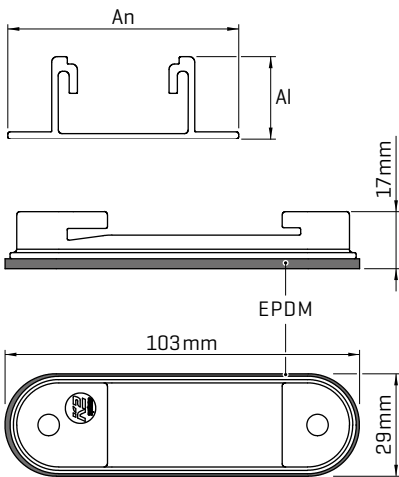


RailUp Set

- / Mejora la ventilación trasera de los módulos
- / Simplifica la instalación de microinversores

Datos técnicos

	SpeedRail / SpeedClip
Campo de aplicación	Tejado de chapa trapezoidal
Tipo de fijación / anclaje al techo	Montaje insertado en SpeedClips y atornillado en la cubierta del tejado
Requisitos	- Grosor de chapa: $\geq 0,4$ mm acero y $\geq 0,5$ mm aluminio - Paneles sándwich: Necesaria autorización del fabricante - Anchura de la greca: como mínimo 22 mm* - Soporte plano alrededor de orificio de perforación: $\varnothing \geq 20$ mm
Material	- SpeedRail: Aluminio [EN AW-6063 T66; 0,64 kg/m] - SpeedClip: Poliamida reforzada con fibra de vidrio con EPDM
Medidas de SpeedRail	
An = anchura [mm]	63
Al = altura [mm]	22,5
L = longitudes [m]	2,25 / 3,30 / 4,40 / 5,50 m
Medidas de SpeedClip	Ver dibujo
Unión en cruz con	SingleRail o SolidRail



ANNEX 7. FOTOGRAFIES

FOTOGRAFIES



Figura 1. Vista exterior coberta 1



Figura 2. Vista exterior coberta 2



Figura 3. Ubicació de l'armari tècnic



Figura 4. Terreny on es realitzarà la rasa