

Codi ENS
ENX-24309

Títol abreujat

**Execució de les obres d'instal·lació
fotovoltaica a Espai de la Via Mètrica a
Martorell**

Data de redacció

Desembre de 2024

Tipus d'estudi
Projecte d'execució

Ubicació:

**Carrer Montserrat, 90 B
08760, Martorell, Barcelona**



Generalitat de Catalunya
**Departament de Territori, Habitatge
i Transició Ecològica**



L'ENERGÈTICA
Energia Pública de Catalunya



UNIÓ EUROPEA
Fons Europeu de
Desenvolupament Regional

infraestructures.cat



Autor:

COMSA SERVICE
Angel Ortega Garcia

ÍNDEX GENERAL

MEMÒRIA DESCRIPTIVA	3
1. Antecedents	4
2. Dades Generals	5
2.1. Agents	5
2.2. Emplaçament.....	6
3. Normativa d'aplicació	7
3.1. Normativa de seguretat i salut	8
3.2. Normativa contra incendis	9
3.3. Altres normatives d'aplicació.....	9
4. Introducció i abast	10
4.1. Objecte	10
4.2. Abast del projecte	11
4.3. Estat actual de l' edifici.....	11
5. Dades generals de la instal·lació fotovoltaica	15
6. Descripció de la instal·lació	15
6.1. Sistema de captació. Mòduls fotovoltaics	17
6.2. Sistema de conversió. Inversors fotovoltaics	20
6.3. Sistema de fixació. Estructura de suport.....	22
6.4. Sistema de control. Protecció i mesura.....	23
6.5. Sistema de distribució. Cablejat i conduccions	24
6.6. Sistema de monitorització i d'injecció 0.....	27
6.7. Sistema de posada a terra.....	29
7. Descripció de les instal·lacions complementàries.....	29
7.1. Implantació de mesures PRL.....	29
7.2. Sistema de monitoratge, supervisió i control.....	30
7.3. Grup electrogen.....	31
7.4. Punt de subministrament d'aigua a coberta	31
8. Simulació energètica	32
9. Accessos a l'obra i aplec de material	33
10. Seguretat i salut laboral.....	35
11. Prevenció d'incendis	35
12. Impacte ambiental	35
12.1. Canvi climàtic.....	35
12.2. Afectacions sobre l'entorn i el medi ambient.....	36
12.3. Balanç energètic	36
13. Termini d'execució de les obres.....	37

ANNEX 1: JUSTIFICACIÓ DELS CÀLCULS ELÈCTRICS _____

ANNEX 2: INFORME DE SOLIDESA ESTRUCTURAL _____

ANNEX 3: ESTUDI DE CÀRREGUES DE VENT _____

ANNEX 4: SIMULACIÓ ENERGÈTICA _____

ANNEX 5: PLANNING D'OBRA _____

ANNEX 6: PLA CONTROL DOCUMENTAL _____

ANNEX 7: ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS _____

ANNEX 8: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT _____

ANNEX 9: MANUAL D'US I MANTENIMENT _____

ANNEX 10: FOTOS ESTAT ACTUAL _____

ANNEX 11: FITXES TÈCNIQUES _____

PLANOLS _____

1. Emplaçament
2. Implantació
3. Recorregut del cablejat
4. Cotes
5. Series
6. Estructura
7. Unifilar
8. Proteccions col·lectives i accessos
9. Detall escala
10. Esquema de connexió del sistema de comunicació

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1. Antecedents

El 40% del consum total d'energia a la Unió Europea (UE) correspon a l'edificació. A més, la majoria de recursos primaris per a la producció energètica han de ser importats d'altres països, de manera que es pot dir que la UE es caracteritza per la seva alta dependència energètica. En aquest context, la UE, a través de diverses Directrius, posa damunt la taula la necessitat de reduir el consum energètic al sector de l'edificació i incrementar l'autosuficiència del sector mitjançant instal·lacions d'energies renovables.

Aquestes Directrius han estat incorporades pels estats membres a les seves respectives legislacions nacionals. A Espanya, les Directrius Europees per al sector de l'edificació van ser incorporades al Document Bàsic HE5 del Codi Tècnic de l'Edificació, el qual recull totes les mesures relacionades amb l'estalvi energètic.

Les mesures adoptades en aquesta línia contribueixen al compliment dels compromisos de la Unió Europea en matèria energètica. L'any 2002, la UE entrava a formar part del Protocol de Kyoto dins de la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CNMUCC), aconseguint el compromís de mantenir l'increment de la temperatura global per sota dels 2 °C l'any 2100, prenent com a referència els valors del 1990. L'any 2015 la UE signava, en la mateixa línia, l'acord de París, en el qual es comprometia a prendre mesures per limitar l'increment de temperatura en 1,5 °C. A més, els diversos estats membres de la UE han signat acords al llarg dels darrers anys mostrant el seu compromís en matèria climàtica. Cal destacar l'objectiu 20-20-20, pel qual els estats es comprometen a reduir un 20% les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, a estalviar un 20% el consum d'energia mitjançant mesures d'eficiència energètica i a tenir un 20% de generació basada en energies renovables per a l'any 2020.

A més, des de l'Administració de la Generalitat de Catalunya el passat 30 de maig de 2023 es va aprovar per Acord de Govern un PEA de 58.9 M€ entre L'Energètica i Infraestructures, l'objectiu del qual és el desenvolupament de noves tecnologies de generació d'energies renovables. Particularment, les actuacions aprofitaran la superfície potencial per executar instal·lacions de generació solar fotovoltaica a edificacions i infraestructures de l'Administració de la Generalitat de Catalunya i el seu sector públic, i posteriorment realitzar l'operació i el manteniment.

Per aquest motiu, es realitza aquest projecte en la qual es defineix la solució tècnica a implementar en un contracte d'obres gestionat per Infraestructures de la Generalitat SAU i L'Energètica.

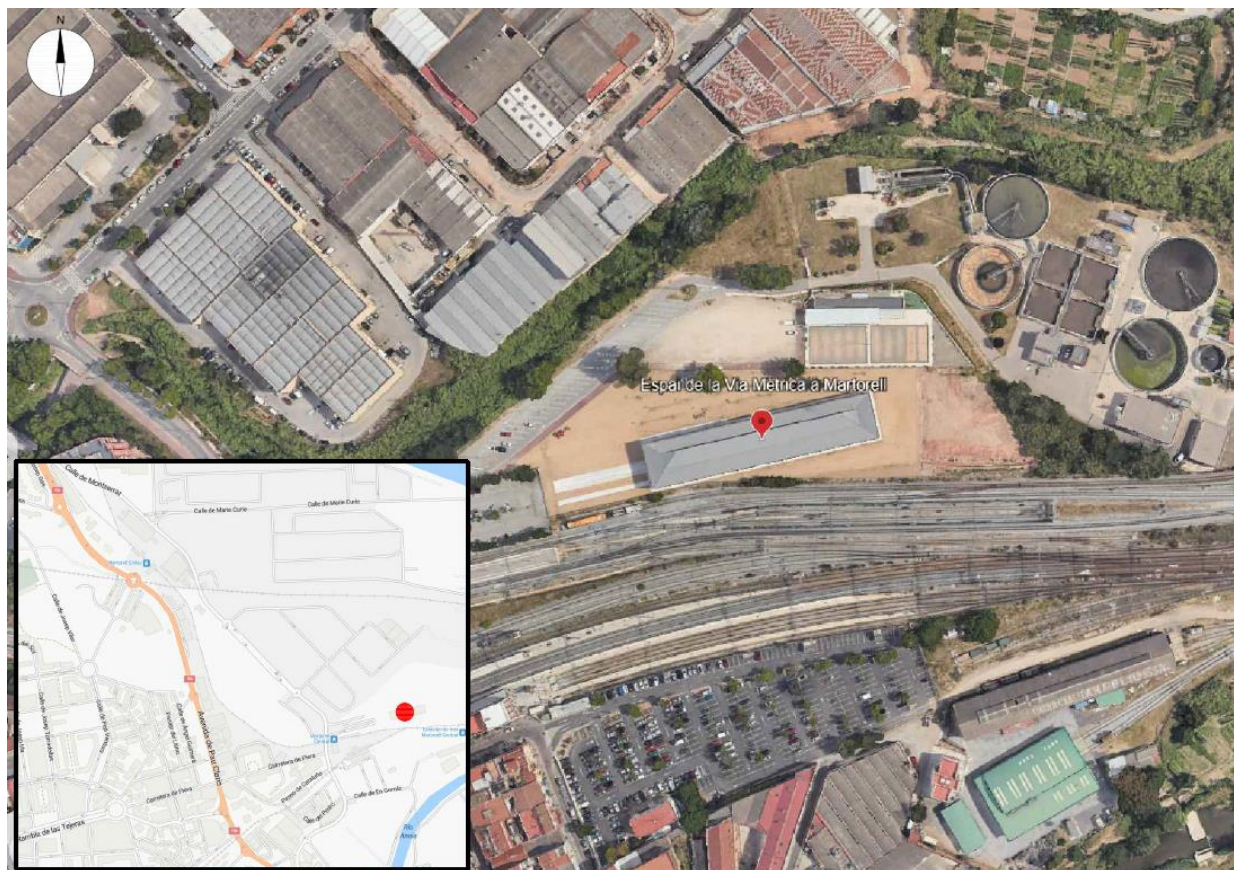
2. Dades Generals

2.1. Agents

PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
Raó social	ENERGIES RENOVABLES PÚBLIQUES DE CATALUNYA, SAU (L'ENERGÈTICA)
CIF	A-72874985
Direcció postal	Carrer de Casp, nº 15 – 08010 – Barcelona
GESTOR DEL PROJECTE	
Raó social	INFRAESTRUCTURES DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA, SAU
CIF	A-59377135
Direcció postal	Carrer dels Vergós, nº 36-42 – 08017 – Barcelona
PROPIETÀRIA DE L'EMPLAÇAMENT	
Raó social	FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
CIF	Q0801576J
Direcció postal	Carrer Vergos, 44, 08017 Barcelona
PROJECTISTA	
Raó social	COMSA SERVICE FACILITY MANAGEMENT, SAU
CIF	A-60470127
Autor	Angel Ortega Garcia
Titulació	Enginyer tècnics industrials
Núm. Col·legiat	25.289
Direcció postal	Calle del Valles, 2, 08940 Cornellà de Llobregat

2.2. Emplaçament

La instal·lació fotovoltaica s'ubicarà a la coberta de l'edifici Espai de la Via Mètrica a Martorell. La Figura 1 mostra la localització de la instal·lació recollida al present projecte, mentre que a la Taula següent es resumeix tota la informació relativa al seu emplaçament.



Emplaçament	Espai de la Via Mètrica a Martorell
Clau projecte ICAT	ENX-24309
Municipi	Martorell
Adreça postal	Carrer Montserrat,90 B
Codi postal	08760
Coordenades UTM	X: 410507 Y: 4592606 FUS 31
Referencia catastral	0527301DF1902N0001KG
CUPS	ES0031405925582001RD0F
Adreça del punt de subministrament	Carrer Montserrat,90B, Martorell, Barcelona
Departament	Territori

3. Normativa d'aplicació

Per a la redacció del present projecte s'ha considerat la normativa següent:

- **Decret 308/1996, de 2 d'agost**, sobre procediment administratiu aplicables a les instal·lacions en règim especial.
- **Llei del Sector Elèctric 54/1997 del 24 de novembre de 1997**, estableix un nou marc de funcionament del sistema elèctric Espanyol. Estableix un règim especial per aquelles instal·lacions que utilitzen fonts d'energia renovables, amb una potència instal·lada menor de 50MW.
- **RD 1955/2000 de l'1 de desembre**, per el que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- **Decret 352/2001, de 18 de desembre**, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- **Resolució de la direcció General de Política energètica i Mines del 31 de Març de 2001**, per la que es determina el model de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus instrucciones complementarias.
- **Ordre de 30 de setembre de 2002**, per la que se estableix el procediment per prioritzar l'accés i la connexió a la xarxa elèctrica per evacuació d'energia de les instal·lacions de generació contemplades en el RD 2818/1998 sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- **Decret 74/2007, de 27 de març**, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- **Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- **Ley 20/2009, de 4 de diciembre**, de prevención y control ambiental de las actividades.
- **Real Decreto 1544/2011, de 31 de octubre**, por el que se establecen los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución que deben satisfacer los productores de energía eléctrica.
- **Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre**, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- **Real Decreto 352/2011, de 18 de septiembre**, sobre procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- **Condicions Tècniques de l'IDAE d'instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa**, publicades al 2011.

- **Real Decreto-Ley 15/2012, de 27 de diciembre**, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- **RD Llei 9/2013, de 12 de juliol** pel qual s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.
- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del sector eléctrico.
- **RD 1048/2013, de 27 de diciembre**, pel qual s'estableix la metodologia pel càlcul de la retribució de l'activitat de distribució d'energia elèctrica i el pagament dels drets d'escomesa previstos al article 6 del RD 1699/2011, de 18 de novembre.
- **Real Decreto 413/2014, de 6 de junio**, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- **Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre**, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- **Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre**, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció de consumidors.
- **Real Decreto 244/2019, de 5 de abril**, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- **Decreto Ley 16/2019, de 26 de noviembre**, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables.
- **Real Decret 647/2020 de 7 Juliol** per que es regulen aspectes necessaris per la implementació dels codis de xarxa en determinades instal·lacions elèctriques.

3.1. Normativa de seguretat i salut

- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real decreto 485/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Real decreto 486/1997, de 14 de abril**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
- **Real decreto 487/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que implican riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores
- **Real decreto 773/1997, de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización para trabajadores de equipos de protección individual.
- **Real decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Ley 54/2003, de 14 de diciembre**, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- **Real decreto 604/2006, de 19 de mayo**, por el que se modifican el Real decreto 39/1997, de 17 de enero. Por el que se aprueban el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Ley 32/2006, de 18 de octubre**, reguladores de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- **Real decreto 337/2010, de 19 de marzo**, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción y el Real decreto 162/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Decret 192/2023, de 7 de novembre**, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes
- **Instrucció DGI 12/2023, de 3 de novembre**, estableixen les condicions i el procediment a seguir, en matèria de seguretat industrial, per posar en servei les instal·lacions d'autoconsum fotovoltaiques que s'acullin al règim de compensació d'excedents en baixa tensió.

3.2. Normativa contra incendis

- **Real decreto 513/2017, de 22 de mayo**, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- **Real decreto 314/2008, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).

3.3. Altres normatives d'aplicació

- Reial Decret 470/2021, de 29 de juliol, pel qual s'aprova el Codi Estructural.
- Reial Decret 614/2001 Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors vers el risc elèctric.
- Reial Decret 314/2006 del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovable
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.

- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Llei 49/1960 de 21 de juliol sobre propietat horitzontal. (text consolidat) BOE N° 177 23 juliol de 1970.
- Reial Decret Legislatiu 2/2004 de 5 de Març per que s'aprova el text refós de la Llei Reguladora de les Hisendes locals. BOE n° 59 de 9 de Març de 2004

4. Introducció i abast

4.1. Objecte

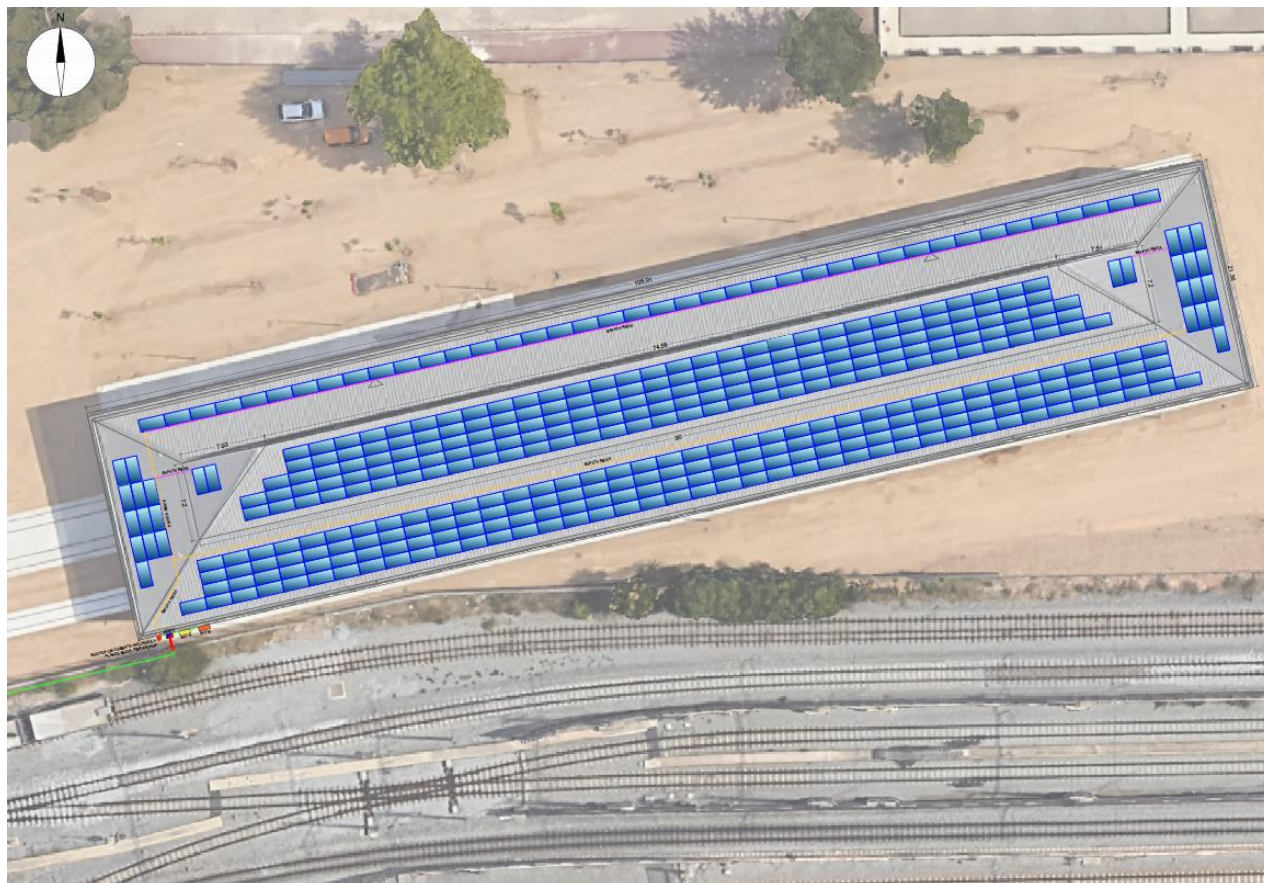
El present document té per objecte explicar les condicions tècniques de la instal·lació solar fotovoltaica a les cobertes de Espai de la Via Mètrica a Martorell complint en tot moment amb el que estableix el en les normatives juntament amb les condicions establertes en el plec de condicions tècniques; amb l'objectiu d'obtenir un estalvi econòmic de les despeses energètiques així com la reducció de les emissions de CO₂.

Una instal·lació fotovoltaica és un sistema que permet la utilització de la radiació solar per a la producció d'energia elèctrica. Els elements principals d'aquest tipus d'instal·lacions són: camp solar, quadres elèctrics i inversors. L'orientació òptima del camp solar a l'hemisferi Nord és Sud.

La instal·lació fotovoltaica complirà amb la nova normativa segons el Reial decret llei 15/2018 de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i el RD 244/2019 de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

La instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum té les següents característiques:

Modalitat segons RD244/2019	Autoconsum individual sense excedents
Orientació	Sud-Est -12 ° Nord-Oest 168 ° Nord-Est -102 ° Sud-Oest 79 °
Inclinació	Coplanar (diversos)
Potència pic	234,93 kWp
Potència nominal	200 kW
Tipus d'estructura	Estructura metàl·lica coplanar



Implantació del camp fotovoltaic en coberta

4.2. Abast del projecte

L'abast d'aquest document inclou la definició tècnica dels elements instal·lats al sistema, així com una descripció dels treballs a desenvolupar, des de la construcció del camp solar fins a la connexió de la instal·lació a la xarxa elèctrica de distribució.

A més, per a la realització del pressupost i dels amidaments es seguirà en tot moment la base de preus d'infraestructures de ITEC-BEDEC Edificació 2024 juntament amb la base de preus de fotovoltaica de 2024.

Així doncs, el present projecte servirà com a referència per poder sol·licitar a l'Administració, els permisos legals necessaris per poder executar la instal·lació juntament amb la seva posada en marxa.

4.3. Estat actual de l'edifici

a) Estat actual de la coberta

Les cobertes dels edificis, generalment, es troben ocupades per diversos elements d'altres instal·lacions com poden ser les màquines exteriors de clima, embornals, línies de vida, instal·lacions

solars tèrmiques, xemeneies, desaigües o claraboies que poden limitar l'espai de col·locació de les plaques fotovoltaïques, especialment per les ombres que aquests elements poden generar en els panells.

En aquest apartat, també s'avalua en quin estat de conservació es troba la coberta, s'estudia la tipologia de coberta, si presenta defectes per efecte de l'envelliment, si hi ha material dipositat i principalment, si és o no una coberta transitable i disposa dels elements de seguretat col·lectiva necessaris. La taula que es presenta a continuació, resumeix l'estat de la coberta:



*Coberta 1 (Vermell) – Coberta 2 (Verd) – Coberta 3 (Taronja) – Coberta 4 (Celeste) – Coberta 5 (Violeta)
– Coberta 6 (Blau) – Coberta 7 (Groc)*

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Sup.(m2)	539	100	33	628	33	100	703
Alçada(m)	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
Tipologia	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa
Protec. col·lectives	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Accés	No	No	No	No	No	No	No
Punt d'aigua	No	No	No	No	No	No	No
Ombres	No	No	No	No	No	No	No

Solar tèrmica	No	No	No	No	No	No	No
Solar fotovoltaic	No	No	No	No	No	No	No

b) Estat de les instal·lacions elèctriques

La interconnexió de corrent alterna de la instal·lació fotovoltaica es realitzarà directament al QGBT. Per aquest motiu, la instal·lació fotovoltaica requerirà d'un quadre elèctric general per ella mateix, anomenat SQFV. La línia elèctrica d'interconnexió CA sempre estarà protegida en ambdós extrems (QGBT fins a inversors), per sobre-intensitats, curt-circuits o derivacions de corrent (diferencial). Preferentment, el SQFV es situarà a prop dels inversors incloent totes les proteccions de corrent alterna. Les proteccions diferencials seran classe A com a mínim. Les proteccions magneto-tèrmiques tindran el poder de tall necessari.

c) Estat de les instal·lacions d'aigua

Actualment, les cobertes no disposen de punt d'aigua per poder realitzar les operacions de manteniment un cop realitzada la present instal·lació. Per tant, caldrà preveure la instal·lació d'un punt d'aigua per poder realitzar les tasques de manteniment.

d) Accessos a cobertes i proteccions col·lectives

En visitar l'edifici, es va veure que les cobertes no tenen cap mitjà fix d'accessibilitat (Premisa que es va tenir en compte a l'hora de realitzar el projecte)



Exterior del edifici

A més vam veure que hi ha una línia de vida que cobreix l'àmbit de treball de tota la coberta, només s'hauria d'afegir un petit tram entre la nova escala de gat i aquestes existents. L'extensió de la línia de vida ha de ser del mateix fabricant que l'existent (Igena).

Finalment corroborarem que el quadre existent a l'interior de l'edifici, no tenia la capacitat suficient per connectar-nos-hi, per la qual cosa optem per col·locar els inversors i el subquadre de proteccions elèctriques per a la fotovoltaica en una caseta, a l'exterior i fer la connexió al quadre de baixa tensió ubicat al Centre de Transformació.



Futura localització d' INVERSORS i SCFV

5. Dades generals de la instal·lació fotovoltaica

DADES GENERALS	
Potència contractada	P1=1450 kW i P2 a P6 1550 kW
Grup i subgrup de classificació	b.1.1
Ubicació camp solar	Coberta del edifici
Orientació	Sud-Est -12 ° Nord-Oest 168 ° Nord-Est -102 ° Sud-Oest 79 °
Inclinació	Coplanar (3 i 13°)
Potencia pic	234,93 kWp
Potencia nominal	200 kW
Tipus de connexió	Autoconsum individual sense excedents
Mòdul fotovoltaic	LONGI modelo LR7-72HTH 615W
Quantitat total de mòduls	382
Inversors	HUAWEI modelo SUN2000-100KTL-M2 (100 kW)
Quantitat total d'inversors	2
Tensió nominal de l'inversor	230/400 V
Tipus d'estructura	Estructura metàl·lica coplanar

6. Descripció de la instal·lació

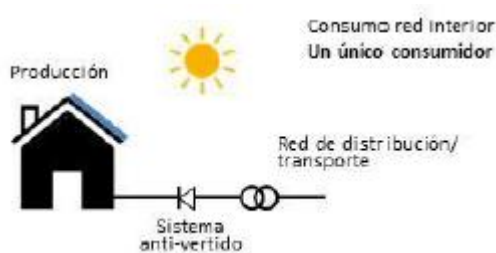
L'energia solar fotovoltaica consisteix en la transformació d'energia lumínica a electricitat. La transformació energètica es realitza mitjançant un dispositiu semiconductor anomenat cèl·lula fotovoltaica. En incidir un fotó de llum sobre la cèl·lula, arrenca un electró creant un forat en passar. El principi de la cèl·lula fotovoltaica és obligar els electrons i els forats a avançar cap al lloc oposat de material, en comptes de recombinar-se, i produir una diferència de potencial entre les dues parts que genera corrent continu. Tot això es produeix als mòduls fotovoltaics.

Segons el RD 244/2019, descrit a la secció de normativa, hi ha diferents modalitats d'autoconsum en funció de si generem o no excedents. Aquesta instal·lació s'inscriurà en la modalitat d'autoconsum individual sense excedents, per tant, caldrà instal·lar un equip antivessament.

Una instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum és aquella que permet generar energia mitjançant la radiació solar per poder consumir-la dins del mateix edifici.

En aquesta modalitat el consumidor utilitza l'energia procedent de la instal·lació fotovoltaica quan la necessita, i pot comprar energia de la xarxa en els moments en què aquesta energia no sigui suficient per satisfer-ne el consum elèctric. En certs períodes de temps que es pugui produir un excedent, el sistema antivessament regularà la producció solar a través de l'inversor, limitant aquesta producció al consum de l'edifici en aquell instant.

No caldrà sol·licitar el punt de connexió a la distribuïdora elèctrica ja que no s'abocaran els excedents a la xarxa.



Esquema d'una instal·lació fotovoltaica sense excedents

La potencia nominal de la instal·lació es de 200 kW i estarà formada per un camp solar de 382 mòduls situats a la coberta de l'edifici amb una orientació Sud-Est -12°, Nord-Oest 168°, Nord Est -102° i Sud-Oest 79 ° i una inclinació de 13° i 3° (coplanar). Del camp solar es conduirà l'electricitat en corrent continu fins als quadres de proteccions i els inversors que s'ubicaran a la planta baixa al exterior. La connexió de la instal·lació a la xarxa interior de l'edifici es realitzarà en corrent altern a través del QGBT també en planta baixa però en una sala tècnica al centre de transformació ubicat al costat de l'estació central.

La instal·lació disposarà d'un sistema de monitoratge que permet a l'usuari fer un control de la generació fotovoltaica i l'estat de la instal·lació en qualsevol moment, així com conèixer el consum de l'edifici.

A continuació, es mostra una taula amb la ubicació dels diferents elements de la instal·lació fotovoltaica:

Zona de l'edifici	Equips
Coberta	Mòduls fotovoltaics
Caseta Planta baixa	Inversors, Subquadre de FV (SQFV), sistema de monitorització
CT	Punt de connexió

En els apartats següents es descriuen els diferents elements que constitueixen la instal·lació solar fotovoltaica.

6.1. Sistema de captació. Mòduls fotovoltaics

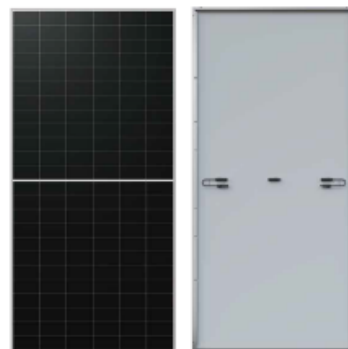
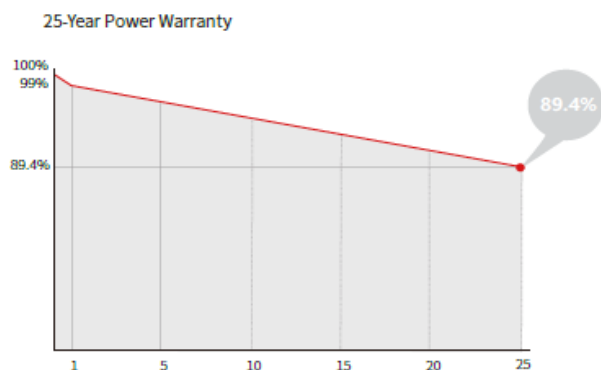
La instal·lació està formada per 382 mòduls LONGI model LR7-72HTH de potència unitària 615 Wp o similar, per la qual cosa la potència de pic de la instal·lació ascendeix a 234,93 kWp. Els mòduls seleccionats compliran la normativa següent i disposaran dels certificats següents:

- Marcatge CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per a ús terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació dels fulls de dades i plaques característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation)

A més, compliran amb les condicions tècniques que assegurin la seva seguretat i rendiment disposats en el PPT de redacció de projectes:

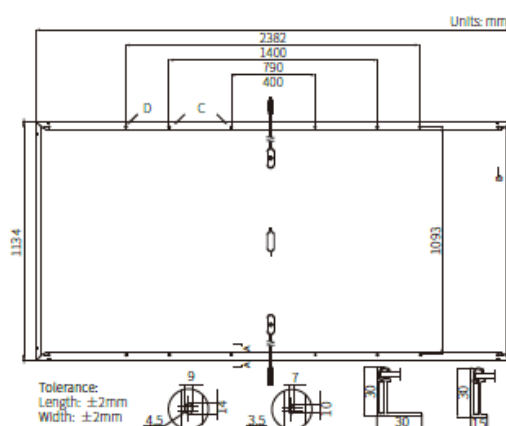
- Llistat TIER I Bloomberg.
- Eficiència igual o superior al mòdul proposat en projecte (23%).
- Grau de protecció IP68 o superior.
- Potència mínima de 450 Wp per panell.
- La degradació anual a 25 anys ha de complir > 82% de la producció anual.
- La garantia de producte haurà de ser de mínim 15 anys.
- Compliran en tot moment amb les normatives estatals i estaran certificats per un laboratori reconegut.
- Els marcs laterals seran d'alumini anoditzat.
- Es respectaran les distàncies mínimes establertes pels fabricants dels panells pel que fa a les subjeccions amb l'estructura evitant possibles problemes de garanties.
- Es garantirà en tot moment, la distància mínima establerta pel fabricant entre panells de la mateixa fila (5 mm aprox.)

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68
Output Cable	4mm², +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	28.5kg
Dimension	2382×1134×30mm
Packaging	36pcs per pallet / 144pcs per 20' GP / 720pcs per 40' HC



Electrical Characteristics

Module Type	STC: AM1.5 1000W/m² 25°C		NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s		Test uncertainty for Pmax: ±3%	
	LR7-72HTH-600M	LR7-72HTH-605M	LR7-72HTH-610M	LR7-72HTH-615M	LR7-72HTH-620M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	600	448.4	605	452.1	610	455.9
Open Circuit Voltage (Voc/V)	52.12	48.93	52.27	49.17	52.42	49.22
Short Circuit Current (Isc/A)	14.68	11.85	14.74	11.91	14.80	11.95
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	43.88	40.04	44.03	40.18	44.18	40.32
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.68	11.20	13.75	11.26	13.81	11.31
Module Efficiency(%)	22.2		22.4		22.6	

La caixa de connexions està ubicada a la part posterior del mòdul i incorpora tres díodes de derivació per evitar una possible avaria i optimitzar el comportament del mòdul quan es produeixin ombres parcials. Presenta una protecció IP68.

Els connectors dels mòduls a països de la Unió Europea són del tipus MC4 i haurien de ser de la mateixa marca que els panells. Cal demanar el mòdul amb el llarg del cable suficient per connectar dos panells en horitzontal (mínim 1,1m)

El camp solar es distribueix de manera que els inversors treballin en el rang de tensió adequat i que tots tinguin una càrrega similar. Per a la present instal·lació, la implantació dels diversos elements del sistema es realitza segons la taula següent:

Inversor	Entrada de l'inversor	Nº de mòduls	Potència (kWp)
A	A - 1.1	13	7,995
	A - 1.2	13	7,995
	A - 2.1	14	8,610
	A - 3.1	14	8,610
	A - 4.1	14	8,610
	A - 4.2	14	8,610
	A - 5.1	14	8,610
	A - 5.2	14	8,610
	A - 6.1	14	8,610
	A - 7.1	14	8,610
	A - 8.1	15	9,225
	A - 9.1	15	9,225
	A - 10.1	15	9,225
B	B - 1.1	15	9,225
	B - 1.2	15	9,225
	B - 2.1	15	9,225
	B - 3.1	14	8,610
	B - 3.2	14	8,610
	B - 4.1	14	8,610
	B - 4.2	14	8,610
	B - 5.1	14	8,610
	B - 5.2	14	8,610
	B - 6.1	14	8,610
	B - 7.1	14	8,610
	B - 8.1	14	8,610
	B - 9.1	14	8,610
	B - 10.1	14	8,610

INVERSOR A	183	112,545
INVERSOR B	199	122,385
TOTAL	382	234,930

6.2. Sistema de conversió. Inversors fotovoltaics

Els inversors elegits per convertir el corrent continu (CC) en corrent altern (CA) són els següents:

- 2 Inversors trifàsics sense transformador de 100 kW de potència nominal, HUAWEI model SUN2000-100KTL-M2 o similar

Per tant, la potència nominal de la instal·lació és de 200 kW.

L'inversor disposa de diversos seguidors del punt de màxima potència que permet, en cada situació de radiació solar, variar la tensió de treball del camp fotovoltaic per tal d'extreure'n el màxim d'energia possible.

A més, s'ajusta a les exigències en relació a l'aïllament galvànic entre la part de contínua i alterna, a l'emissió d'harmònics i perturbacions radioelèctriques, incorpora vigilant d'aïllament a la part de corrent continu i permet una desconexió automàtica en els casos següents:

- Fallada de la xarxa elèctrica: en cas d'interrupció en el subministrament de la xarxa elèctrica, l'inversor es troba a curtcircuit i per tant es desconnectarà. En cap cas funcionarà a illa, i es tornarà a connectar quan es restableixi la tensió a la xarxa.
- Tensió fora de rang: si la tensió està per sobre o per sota de la tensió de funcionament de l'inversor, aquest es desconnectarà automàticament i espera tenir les condicions més favorables de funcionament.

A continuació, es detallen les principals característiques tècniques dels inversors:

Technical Specification		SUN2000-100KTL-M2
Efficiency		
Max. efficiency		98.6% @ 400 V, 98.8% @ 480 V
European efficiency		98.4% @ 400 V, 98.6% @ 480 V
Input		
Max. Input Voltage ¹		1,100 V
Max. Current per MPPT		30 A
Max. Current per Input		20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT		40 A
Start Voltage		200 V
MPPT Operating Voltage Range ²		200 V ~ 1,000 V
Nominal Input Voltage		600 V @ 400 Vac, 720 V @ 480 Vac
Number of MPP trackers		10
Max. input number per MPP tracker		2

	Output
Nominal AC Active Power	100,000 W
Max. AC Apparent Power	110,000 VA
Max. AC Active Power ($\cos\phi=1$)	110,000 W
Nominal Output Voltage	400 V/ 480 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A @ 400 V, 120.3 A @ 480 V
Max. Output Current	160.4 A @ 400 V, 133.7 A @ 480 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 leading... 0.8 lagging
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%

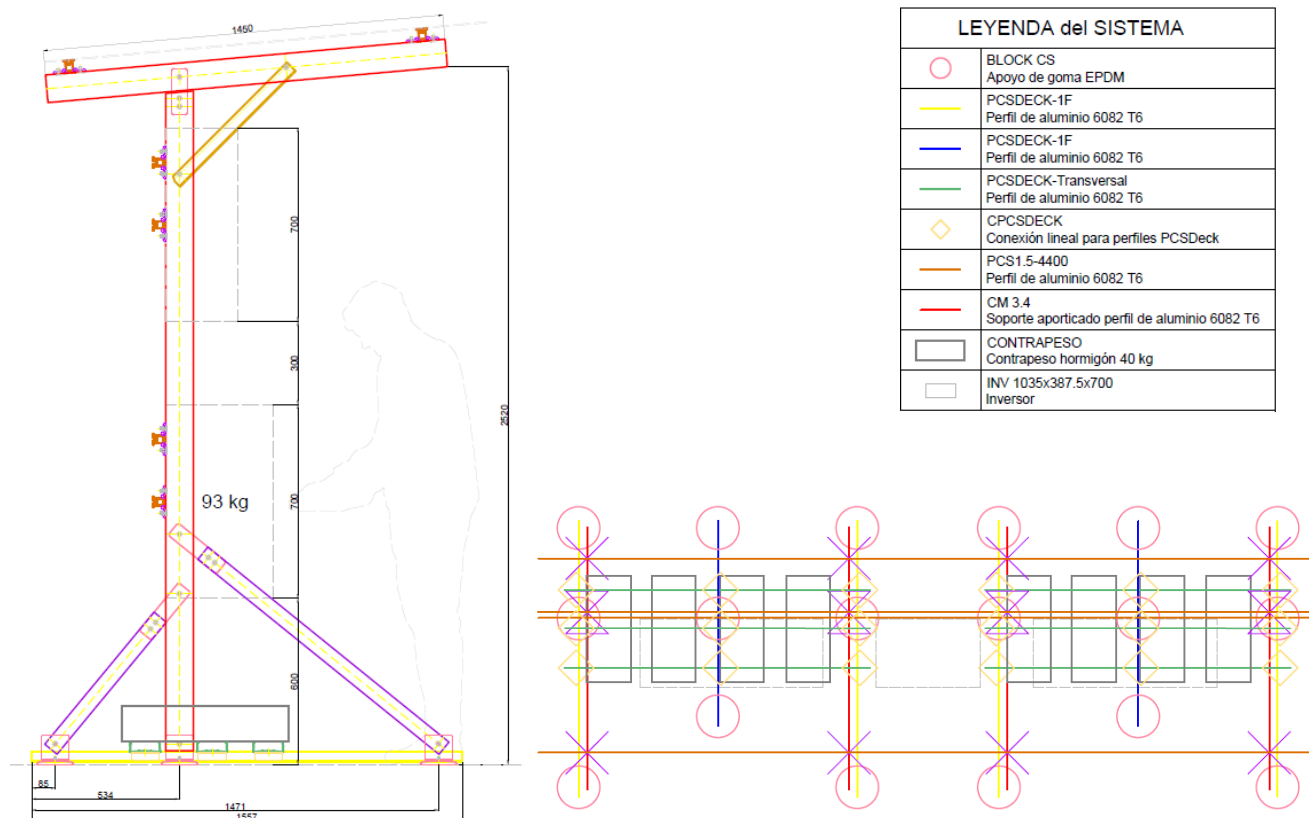
Els inversors, a més, disposen de les proteccions integrades següents:

- Dispositiu de desconnexió del costat d'entrada.
- Protecció anti illa.
- Protecció de polarització inversa CC.
- Protecció curtcircuit CA.
- Protecció contra corrent de fuga.
- Monitorització de xarxa.
- Interruptor CC.
- Monitorització de corrents string.
- Protecció contra sobretensió CC tipus I+II.
- Protecció contra sobretensió CA tipus II.

A més, compliran amb caràcters específics disposats en el PPT de redacció de projectes:

- Tipus multi-MPPT (2 o més), amb un dos strings màxim per MPPT.
- Garantia mínima del fabricant de 10 anys.
- Rendiment (eficiència) europeu: 97% o superiors.
- Grau de protecció IP65 o superior.
- Una protecció d'entrada contra polaritat inversa.
- Compliment de la normativa de baixa tensió (RD 1699/2011 pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de energia elèctrica de petita potència)
- Complirà amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica
- Disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació.

Aniran col·locats en una estructura metàl·lica autoportant amb contrapès, juntament amb el SQFV, d'aquesta manera evitem perforar la façana de l'edifici impeding futurs problemes de filtració a l'interior. Aquesta estructura, contindrà elements verticals mòbils (per facilitar el manteniment) i perforats (per a ventilació dels equips) que serveixin de protecció solar.

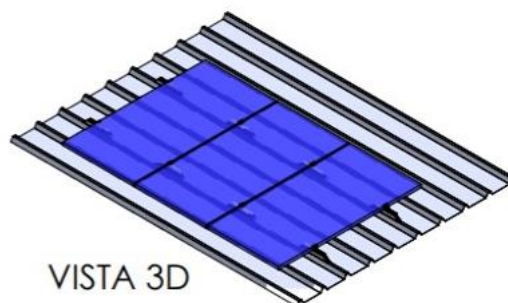


6.3. Sistema de fixació. Estructura de suport

El sistema d' ancoratge i els elements estructurals utilitzats proporcionaran bona resistència als agents atmosfèrics. L'estructura suportarà vents forts, segons els valors mínims recollits en el Codi Tècnic d'Edificació (CTE), en el seu apartat sobre "Seguretat Estructural-accions en l'edificació" (SE-AE), així com altres agents atmosfèrics (pluja, calamarsa, neu, etc.).

La solució estructural per la qual s' ha optat per fixar els mòduls fotovoltaics és la CS-ON del fabricant CSOLAR o similar. El sistema està format per micro-rails d'alumini d'alta resistència, té una excel·lent resistència a la corrosió i permet treballar amb seccions més lleugeres. Pel que fa a la tornilleria és d' acer inoxidable A2. Tots els elements de l' estructura estan homologats i normalitzats segons la normativa vigent.

A l' Annex 2. Informe de solidesa estructural es detallen els càlculs d' estructura i es conclou que les cobertes poden suportar la sobrecàrrega d' ús de la instal·lació fotovoltaica.



6.4. Sistema de control. Protecció i mesura

Considerant la potència de la instal·lació i les necessitats de protecció de la pròpia instal·lació, s'instal·larà en cada edifici un quadre de proteccions que inclourà tant les proteccions en CC com en CA.

Les caixes de protecció de CC contindran les proteccions per a sobretensions i sobreintensitats. Les caixes tindran un grau de protecció IP65, estan equipades amb fusibles per protegir cada string de mòduls amb una intensitat superior al corrent de disseny per a cada sèrie i per protegir de possibles corrents que poguessin danyar l'inversor. Les proteccions de CC tenen les característiques següents:

Tipus	Ubicació	Elements de protecció
CC	SQFV - CC	○ 54 fusibles 20 A 1000 V amb porta fusibles seccionables
		○ Descarregadors de sobretensió CC tipo II

En la sortida dels inversors fotovoltaics, s'instal·len les proteccions de corrent CA. La protecció contra contactes directes s'efectuarà segons la instrucció ITC-BT 24 i es realitzarà mitjançant la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per la interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. La protecció contra contactes indirectes s'efectuarà per mitjà d'interruptors diferencials com dispositius de tall per a intensitat de defecte. Les proteccions estaran dins del quadre de proteccions de fotovoltaica SQFV i s'instal·laran les proteccions descrites a la taula següent:

Tipus	Ubicació	Elements de protecció
CA	SQFV – CA (INV-A)	○ Int. Magnetotèrmic 4P, In=250A regulat a 200A, Pc>36kA, Corba C ○ Int. Diferencial, In=250A regulat a 200A, Sensibilitat=300 mA regulable Tipus A
	SQFV – CA (INV-B)	○ Int. Magnetotèrmic 4P, In=250A regulat a 200A, Pc>36kA, Corba C ○ Int. Diferencial, In=250A regulat a 200A, Sensibilitat=300 mA regulable Tipus A
	SQFV – CA	○ Int. Magnetotèrmic 4P, In=400A, Pc>36kA, Corba C
	SQFV – CA (enchufes Shucko)	○ Int. Magnetotèrmic 2P, In=10A, Pc>10kA, Corba C ○ Int. Diferencial, In=25A, Sensibilitat=30 mA regulable Tipus A
	QGBT	○ Int. Magnetotèrmic 4P, In=400A, Pc>36kA, Corba C ○ Int. Diferencial, In=400A, Sensibilitat=300 mA regulable Tipus A
	Quadre Monitoratge	○ Int. Magnetotèrmic 2P, In=25A, Pc>10kA, Corba C ○ Int. Diferencial, In=25A, Sensibilitat=30 mA Tipus A

6.5. Sistema de distribució. Cablejat i conduccions

El sistema de distribució comprèn tots els conductors que transporten l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins al punt de connexió. El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de BT) en "Instruccions Tècniques Complementàries per a BT" (ITC-BT-07, ITC-BT-19 i ITC-BT-40).

Els conductors de corrent continu, encarregats del transport de l'energia generada als mòduls fotovoltaics, estaran formats per cablejat de coure de doble aïllament (1.000 V de protecció) i lliures d'halògens. El cablejat de corrent altern, que va des de l'inversor fins al punt de connexió, també serà lliure d'halògens.

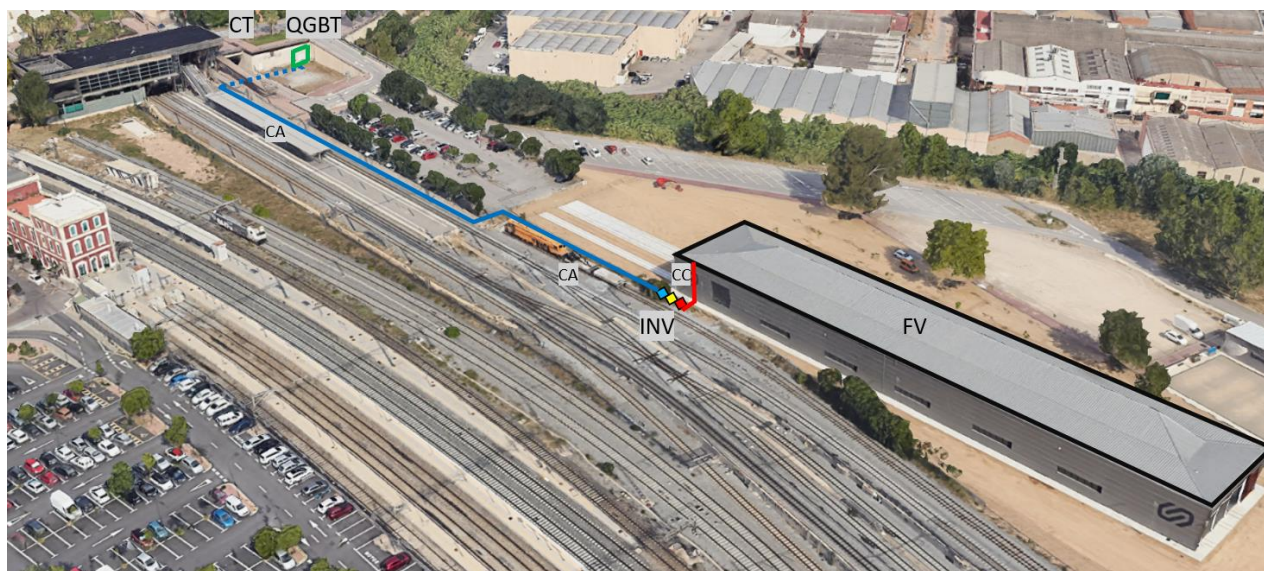
Els criteris utilitzats són:

- Caiguda màxima de tensió admissible serà inferior a 1,5% en condicions estàndard (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 al 125% de la màxima intensitat generada pel generador.
- El recorregut s'ha projectat de manera que minimitzi les distàncies per evitar pèrdues per caigudes de tensió. El cable fotovoltaic és tipus ZZ-F (AS) 0,6/1 kV flexible. Designació UNE21123. El cablejat solar estarà molt ben identificat, indicant la sèrie i polaritat, al principi i final de cada sèrie, per facilitar les tasques d'identificació i manteniment.
- Tots els conductors d'interiors són del tipus no propagador de flama i lliure d'halògens. RZ1-K(AS) 0,6/1KV.

A continuació, es mostren les característiques de cadascun dels trams de cablejat a què fa referència el plànol de la instal·lació. A la primera taula s'especifica el cable a utilitzar segons la sèrie fotovoltaica i a la segona es fa referència al conjunt de la instal·lació:

Cablejat CC			
Inversor	Entrada del inversor	Secció cable (mm2)	Longitud (m)
A	A - 1.1	1x6	100
	A - 1.2	1x10	165
	A - 2.1	1x10	225
	A - 3.1	1x6	65
	A - 4.1	1x6	115
	A - 4.2	1x10	185
	A - 5.1	1x10	195
	A - 5.2	1x6	135
	A - 6.1	1x6	110
	A - 7.1	1x10	155
	A - 8.1	1x10	190
	A - 9.1	1x6	155
	A - 10.1	1x6	105
B	B - 1.1	1x6	120
	B - 1.2	1x10	195
	B - 2.1	1x10	260
	B - 3.1	1x6	80
	B - 3.2	1x10	150
	B - 4.1	1x10	195
	B - 4.2	1x10	175
	B - 5.1	1x6	110
	B - 5.2	1x6	80
	B - 6.1	1x6	115
	B - 7.1	1x10	180
	B - 8.1	1x10	195
	B - 9.1	1x6	135

		B - 10.1	1x6	70		
Cablejat CC						
Tram		Tipus instal·lació	Material	Designació	Secció	Longitud
De	A					
Mòduls FV	Inversor A	Unipolar en safata	Coure	H1Z2Z2-K	1x6 mm2	785 m
Mòduls FV	Inversor A	Unipolar en safata	Coure	H1Z2Z2-K	1x10 mm2	1115 m
Mòduls FV	Inversor B	Unipolar en safata	Coure	H1Z2Z2-K	1x6 mm2	710 m
Mòduls FV	Inversor B	Unipolar en safata	Coure	H1Z2Z2-K	1x10 mm2	1350 m
Cablejat CA						
Tram		Tipus instal·lació	Material	Designació	Secció	Longitud
De	A					
Inversor A	SCFV - CA	Multiconductors en safata	Coure	RZ1-K	4x95 mm2	5 m
Inversor B	SCFV - CA	Multiconductors en safata	Coure	RZ1-K	4x95 mm2	5 m
SCFV - CA	QGBT	Multiconductors en safata / enterrats	Alumini	XZ1	4x4x185 mm2	225 m



Recorregut del cablejat de corrent continu (vermell) i altern (blau) fins a arribar al QGBT

6.6. Sistema de monitorització i d'injecció 0

La instal·lació fotovoltaica es monitoritza perquè es pugui fer un seguiment continu del funcionament de la mateixa. Es col·locarà l'equip Huawei Smart Logger 3000A pel control de la producció fotovoltaica i l'equip PRISMA 310A de Renesys que és un regulador de potencia i controlador per l'autoconsum, que serà l'encarregat d'evitar la injecció d'excedents a la xarxa elèctrica.

El comptador o analitzador haurà de ser compatible i homologat amb el sistema d'inversors per poder monitorar les dades a través del sistema de comunicacions propi de l'inversor o del seu sistema de control.

Aquest sistema ha de complir:

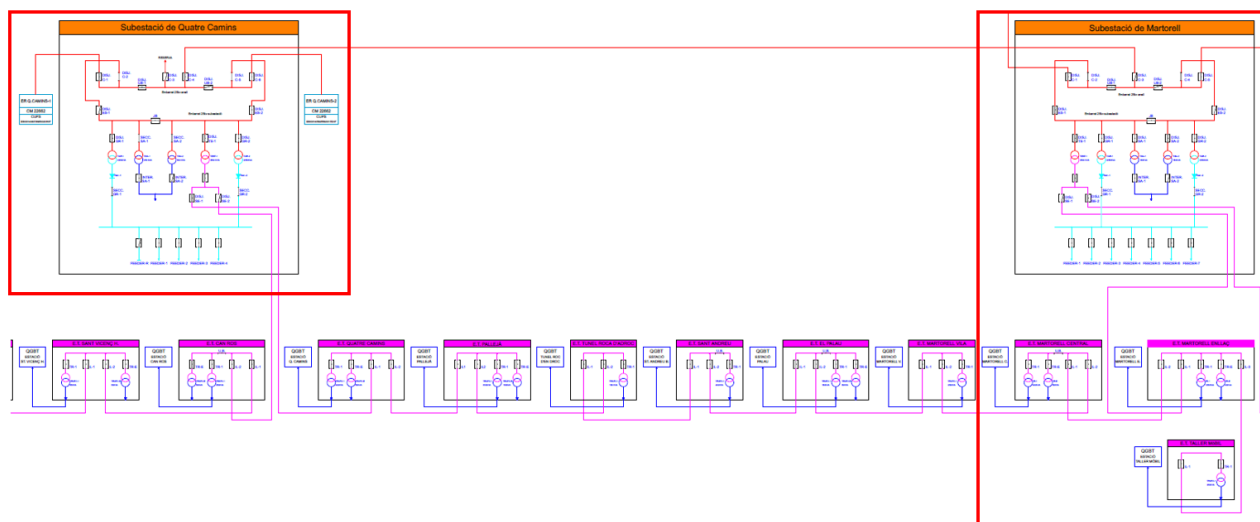
- Comunicació via protocol Modbus TCP i UTP assegurant que és integrable en el Sistema d'Informació Energètica de l'edifici.
- Aquest sistema estarà protegit per un interruptor magneto-tèrmic i diferencial diferent als inversors (16 A i 30 mA).

Els equips instal·lats recolliran la informació següent:

- Dades de producció del camp fotovoltaic i d'autoconsum energètic
- Dades d'irradiació i de temperatura
- Consum elèctric de l'edifici
- Voltatge de CC a l'entrada dels inversors i voltatge de les fases a la xarxa
- Valors de tensió i intensitat de cadascuna de les sèries
- Dades ambientals de la instal·lació com l'estalvi d'emissions de CO2

D'aquesta manera es podran conèixer tots els fluxos d'energia de la instal·lació en qualsevol moment: energia produïda, consumida i importada/exportada a la xarxa de distribució. Totes les dades recollides s'envien al portal de Huawei des del qual es pot visualitzar-ne el funcionament i descarregar-ne informació.

L'Espai de la Via Mètrica, juntament amb altres edificis de FGC estan connectats al mateix CUPs, principal i de reserva, corresponent a Quatre Camins. Per tant, es connectarà l'equip antiverit secundari (abans esmentat) amb l'equip antiverit mestre, ubicat en el punt de lectura corresponent, usant la fibra òptica existent (es necessitarà un convertidor fibra-Rj45)



El repartidor troncal de fibra òptica es troba a la cambra de comunicacions, que està situada al costat del CT de l'estació, a la mateixa zona de cambres tècniques. Per les dependències hi ha canalitzacions secundàries de comunicacions. S'adjunta ubicació gràfica aproximada del repartidor de fibra òptica.



Repartidor troncal de fibra òptica i Punt de connexió de Espai de la Via mètrica - Estació Central (blau)

El repartidor existent està totalment ocupat així que considerarem una ampliació del repartidor de fibra òptica (tipus ROM) de 8 safates, més una safata de connectors i una d'empilaments. Distància enllaç: aproximadament uns 25 metres.

6.7. Sistema de posada a terra

Les connexions a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques tenen per objecte limitar la tensió que, respecte del terra, podrien tenir aquestes masses en cas d'un contacte accidental d'una part activa de la instal·lació.

De la mateixa manera, el pas de corrent de defecte pel terreny provoca l'aparició de les anomenades tensions de pas i contacte, que poden resultar perilloses per a les persones. Perquè això no passi, aquestes tensions mai no podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

La posada a terra de la instal·lació es realitza de manera que no es vegin alterades les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, i és independent del neutre del transformador. Segons el que indica la ITC-BT-40, es connecta a una única instal·lació de terra general de l'edifici els elements següents:

- Masses metàl·liques de Corrent Continua
- Masses metàl·liques de Corrent Altern (Baixa Tensió)
- Inversors

S'aprofita la posada a terra existent de l'edifici.

Secció conductor fase (mm ²)	Secció conductor protecció (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

7. Descripció de les instal·lacions complementàries

7.1. Implantació de mesures PRL

Actualment l'edifici compta amb línia d'ancoratge definitiva ("línies de vida") que cobreix l'àmbit de treball de tota la coberta, només s'hauria d'afegir un petit tram entre la nova escala de gat i aquestes existents, per tal de permetre la subjecció dels equips de protecció individual. Aquestes línies d'ancoratge estaran d'acord amb les especificacions dictades per la norma UNE-EN-795/1997 sobre "Protecció contra caigudes d'altura, dispositius d'ancoratge, requisits i assajos" i seran de la mateixa marca/model que les existents (Igena).

S'instal·larà 1 escala de gat per accedir a la coberta, ja que actualment no té mig fix d'accessibilitat, tal i com s'indica en el Plànol n° 7 "Proteccions col·lectives i accessos".

7.2. Sistema de monitoratge, supervisió i control

Abans de la finalització de l'obra i després del muntatge i el cablejat de la instal·lació caldrà integrar un sistema de transferència de dades d'una banda, en el Sistema d'Informació Energètica (SIE) d'Infraestructures.cat i, de l'altra, en el sistema de gestió i control d'instal·lacions que estigui en funcionament al mateix centre de forma que es permeti l'operació remota d'aquestes instal·lacions per part d'Infraestructures.

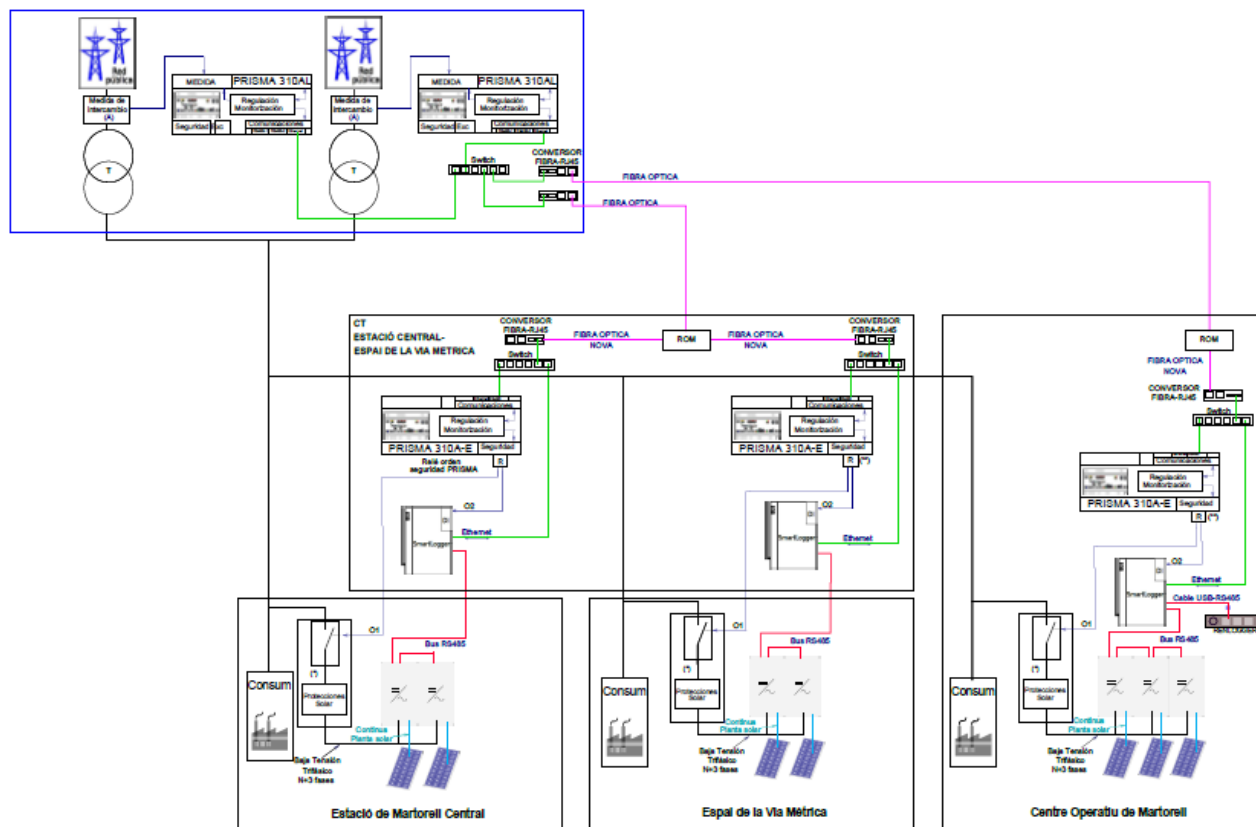
Un cop integrats aquests sistemes, la generació fotovoltaica es visualitzarà en l'equipament públic on s'ha realitzat la instal·lació i es realitzarà el monitoratge a distància a través de la plataforma DEXMA.

A nivell de hardware es requerirà els següents equips:

- Analitzador de xarxes o comptador d'energia elèctrica: la lectura del consum d'energia de l'edifici es farà col·locant els transformadors d'intensitat (TIs) en el Quadre General de Baixa Tensió (QGBT) o TMF de generació. Es recomana que sigui compatible amb el sistema de control o monitorització de l'inversor per una doble raó: (1) poder operar la instal·lació fotovoltaica sense injecció i (2) facilitar la integració i el monitoratge. Aquesta dada haurà de capturar tot el consum del centre (en els casos d'autoconsum col·lectiu).
- La comunicació del mesurador d'energia serà a través del sistema de control o inversor. El contractista ha d'assegurar que la informació del comptador es pugui monitorar pel router IXON que disposa de comunicacions Modbus TCP.
- Sonda meteorològica digital: aquest dispositiu disposarà de les següents dades a monitorar:
 - Temperatura ambient (°C). El rang de temperatura a mesurar serà de -40°C a 90°C.
 - Temperatura de cel·la. El rang de temperatura a mesurar serà de -40°C a 90°C.
 - Radiació solar (irradiància). El rang de mesura d'irradiància serà d'entre 0 i 1.500 W/m².

Per garantir que la comunicació entre els diferents elements és correcta, es preveurà el cablejat i l'accés a internet per garantir comunicació entre dispositius així com l'accés a internet de forma que sigui integrable en d'altres sistemes de monitorització com en el propi sistema de monitoratge i telecomandament de l'edifici.

Tant l'Smartlogger com el Prisma de cada instal·lació (COM, Espai de la Via Mètrica i Estació de Martorell Central) aniran connectats a un convertidor de fibra-RJ45 per transmetre la informació obtinguda, a través de la fibra òptica de FGC existent i poder arribar als equips antiavalots mestres (un per a cada CUP) ubicats en el punt de lectura corresponent.



Les IPs estàndards que es marquen en el plec de prescripcions tècniques del sistema d'informació energètica són les següents:

- Porta d'enllaç de l'IXON: **10.10.10.1**
- Màscara de sub-xarxa: **255.255.255.0**
- Sistema fotovoltaic (FV): **10.10.10.50 (i en endavant)**

En fase d'obra es definirà qualsevol canvi de configuració.

7.3. Grup electrogen

L'edifici no disposa d'un grup electrogen per garantir el subministrament d'energia elèctrica per caiguda de la xarxa de distribució.

7.4. Punt de subministrament d'aigua a coberta

L'edifici compta amb un punt d'aigua a l'exterior, prop del camp solar, la qual cosa facilita les tasques de manteniment.

8. Simulació energètica

Per realitzar l'anàlisi de consum anual per períodes es disposa de dades referents a la facturació elèctrica durant l'any que va de gener de 2023 fins a desembre de 2023. Segons aquestes dades, l'empresa té contractada les següents potències: P1=1450 kW i P2 a P6 1550 kW.

S'observa que una part important del consum es produeix en el P6 que correspon a les hores nocturnes, caps de setmana i festius. De tota manera, l'elevat consum en els altres períodes permetrà reduir els excedents i tenir una ràtio d'autoconsum gairebé del 99,9%.

En aquesta secció s'adjunta un estudi de la producció d'energia elèctrica esperada per la instal·lació definida al present projecte. Aquest estudi es fa mitjançant el programari PVSYST. Aquest programari realitza simulacions de funcionament de la instal·lació considerant la radiació, temperatura i diferents components del sistema.

Per fer una simulació precisa, s'han introduït al programari els paràmetres referents als factors meteorològics, ombres i característiques dels mòduls i els inversors.

Els resultats detallats de la simulació es troben a l'ANNEX 4: Simulació energètica”.

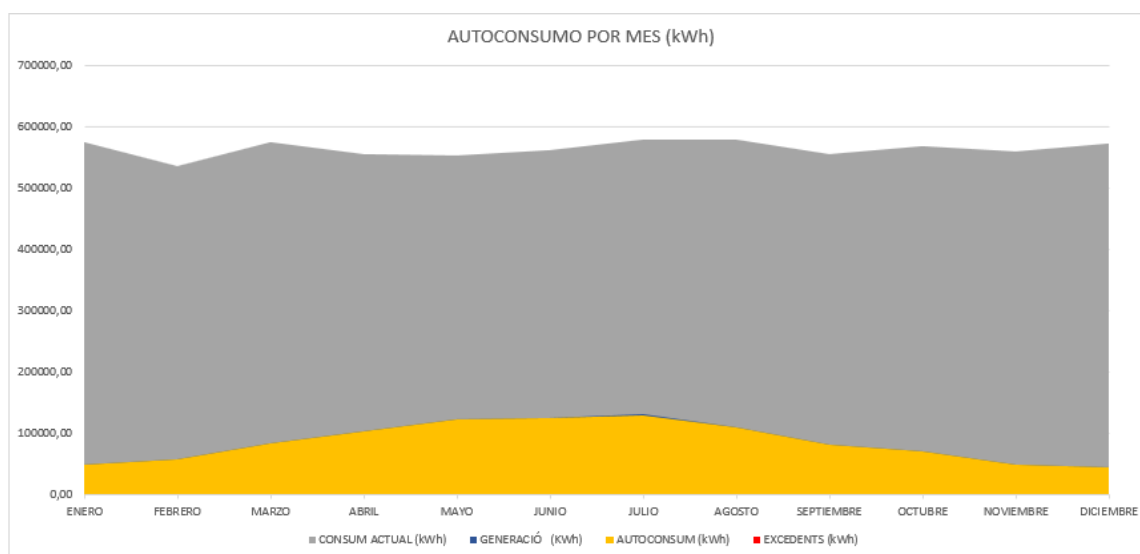
Variable	Valor
Energia produïda	336.702 kWh/any
Producció específica	1.433 kWh/kWp/any
Factor de rendiment	80 %

L'energia produïda anual queda distribuïda al llarg de l'any tal com es mostra a la següent:

MES	Energia produïda (kWh)
Gener	15.670
Febrer	18.576
Març	27.327
Abril	33.321
Maig	42.483
Juny	41.241
Juliol	44.814
Agost	35.892
Setembre	24.235
Octubre	22.840
Novembre	15.934
Desembre	14.371
Total	336.702

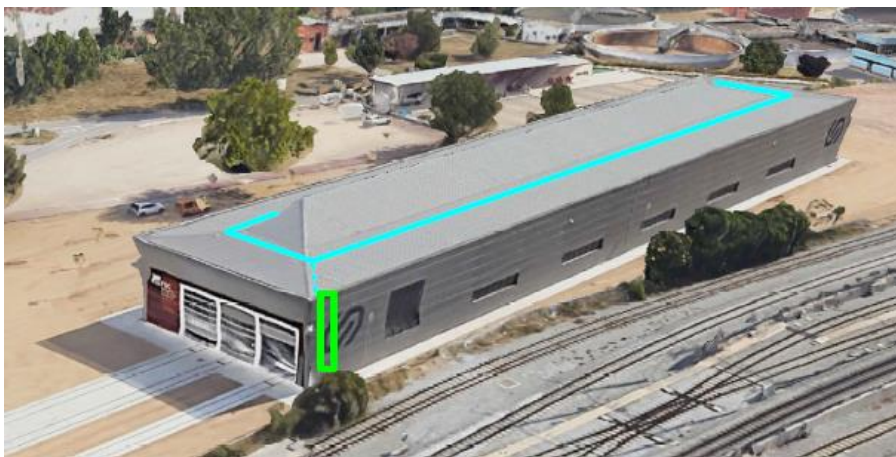
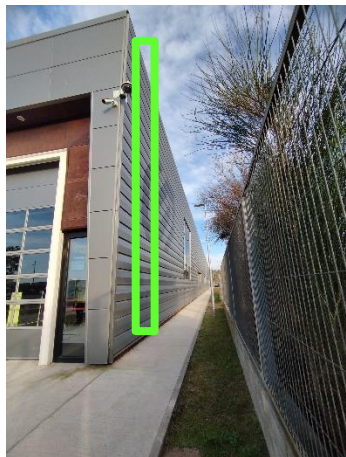
En la taula següent es mostra el consum, la generació, l'autoconsum, els excedents i el rati d'autoconsum/cobertura segons els diferents períodes:

	CONSUM ACTUAL	GENERACIÓ	AUTOCONSUM	EXCEDENTS	RATI AUTOCONSUM	RATI COBERTURA
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(%)	(%)
ENERO	576.082,00	49909,84	49909,84	0,00	100,00%	8,66%
FEBRERO	536.029,00	58681,01	58681,01	0,00	100,00%	10,95%
MARZO	576.082,00	84619,70	84619,70	0,00	100,00%	14,69%
ABRIL	555.161,00	103425,25	103425,25	0,00	100,00%	18,63%
MAYO	553.893,00	122901,21	122860,25	40,95	99,97%	22,18%
JUNIO	562.420,00	125436,09	125436,09	0,00	100,00%	22,30%
JULIO	580.383,00	131081,35	130538,39	542,97	99,59%	22,49%
AGOSTO	580.383,00	111232,35	110965,69	266,66	99,76%	19,12%
SEPTIEMBRE	556.888,00	82235,58	81927,65	307,92	99,63%	14,71%
OCTUBRE	568.953,00	70855,78	70855,78	0,00	100,00%	12,45%
NOVIEMBRE	560.898,00	50184,96	50184,96	0,00	100,00%	8,95%
DICIEMBRE	572.913,00	45638,28	45638,28	0,00	100,00%	7,97%
TOTAL	6.780.085,00	1036201,40	1035042,89	1158,51	99,89%	15,27%



9. Accessos a l'obra i aplec de material

En visitar l'edifici, es va veure que les cobertes no tenen cap mitjà fix d'accessibilitat. Pel que es proposa la instal·lació d'una nova escala de gat escamotejable al costat sud-oest.



Accés a coberta a traves d' escala de gato nova

L' abassegament de material es realitzarà a terra i se' l pujarà a mesura que es vagi col·locant les plaques. El material es repartirà per les diferents zones d' actuació, donant lloc a 2 zones d' abassegament de material, una a cada extrem de l' edifici.



Aplec de material en el sòl

Pel que fa a la descàrrega del material es realitzarà amb un camió grua i una grua autoportant per tal de poder accedir a totes les cobertes. Les descàrregues de materials es realitzaran en aquells horaris que suposin un impacte menor per al desenvolupament de l'activitat de l'edifici, i es realitzarà si fos necessari en cap de setmana, previ avís a la Propietat i a la Direcció Facultativa.

En el Plànol n° 7 “Proteccions col·lectives i accessos” es detalla les diferents zones d'accés a coberta, les zones d'aplec i descàrrega de material i les zones on es col·locarà les noves línies de vida.

10. Seguretat i salut laboral

Durant les tasques d'instal·lació o manteniment, es compliran les especificacions de la legislació vigent en matèria de seguretat i salut.

Els treballadors que hagin d'accedir a la coberta tant en fase d'obra com de manteniment, aniran equipats amb els equips de protecció individuals adequats, per tal d'evitar caigudes accidentals. Aquests equips de protecció individual estaran d'acord amb la UNE EN 354 sobre “Equips de protecció individual contra caigudes d'alçada. Elements de amarrament”.

11. Prevenció d'incendis

L'únic risc possible per l'existència de la instal·lació solar fotovoltaica seria la generació d'un incendi focalitzat a la zona on s'instal·la l'inversor de corrent o bé en el quadre elèctric de proteccions, que s'instal·la al costat de l'inversor fotovoltaic.

No obstant això, en el CTE DB SI, els locals de comptadors d'electricitat i de quadres generals de distribució es classifiquen com a zones de risc baix per tant no requeriran de cap actuació especial.

12. Impacte ambiental

12.1. Canvi climàtic

L'activitat humana altera la composició de l'atmosfera, produint un escalfament global del planeta amb el nomenat efecte hivernacle.

La utilització del petroli, gas natural i carbó per la generació d'energia, són uns dels principals causants de les emissions de CO₂ a l'atmosfera, causant directe de l'efecte hivernacle. Com principals efectes podem nombrar:

- Augment de la temperatura
- Fusió dels casquets polars
- Augment del nivell del mar
- Pèrdua de la biodiversitat (espècies animals i vegetals)
- Condicions meteorològiques extremes (sequera – inundacions)

- Descens de les precipitacions
- Fam als països més pobres

12.2. Afectacions sobre l'entorn i el medi ambient

És de vital importància controlar els aspectes de l'obra que poden afectar l'entorn per poder preveure'ls i actuar sobre ells per evitar que succeeixin o minimitzar-ne les possibilitats. A continuació, es desenvolupen els principals factors a tenir en compte.

a) Afectacions paisatgístiques

La ubicació i l'alçada dels edificis permetran que els panells siguin de difícil visualització. Això deriva en què les afectacions paisatgístiques que aquestes obres puguin ocasionar no són de rellevància.

La implantació del camp solar en un sistema est-oest fa que l'impacte visual sigui gairebé nul, ja que per optimitzar la producció en aquest tipus d'instal·lació es treballa amb inclinacions baixes, en aquest cas 10°, donant lloc a una sobrelevació del les plaques respecte de la coberta d'uns 25-30 cms.

b) Abocament d'aigües i residus

A causa de que és una obra menor i amb una superfície delimitada, les possibles aigües contaminades seran de fàcil control ja que es dipositaran en zones destinades a l'aprovisionament de residus fins que siguin transportats a l'abocador corresponent.

És de vital importància la gestió dels residus que l'obra pugui ocasionar per això el Contractista haurà de definir l'abocament més proper per realitzar la gestió amb la major brevetat possible.

c) Emissions atmosfèriques

L'obra no necessitarà de més maquinària que els vehicles que realitzin el transport de materials i la seva disposició a la coberta. En aquest cas, les úniques emissions seran les provinents dels gasos de combustió dels vehicles utilitzats.

Per això, el contractista demanarà al transportista el certificat conforme als seus vehicles es troben al corrent de les inspeccions tècniques de vehicles (ITV).

12.3. Balanç energètic

L'energia fotovoltaica ajuda a disminuir les emissions de contaminants al medi ambient dels principals gasos d'efecte hivernacle, com són, el CO₂, SO₂ i NO_x.

D'acord a la Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte hivernacle (GEH) 2020 de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, la producció d'un kWh implica l'emissió de 0,241 kg de diòxid de carboni (tenint en compte el mix de producció peninsular).

Segons la simulació de la producció duta a terme, la producció anual de la instal·lació serà de 336.702 kWh. Tenint en compte el rati anteriorment esmentat (0,241 kg CO₂/kWh), l'energia elèctrica produïda per la instal·lació suposarà un estalvi de 81.145 kg de diòxid de carboni anual respecte a les emissions que s'haurien produït generant-la a partir d'altres fonts.

13. Termini d'execució de les obres

L'execució de les obres es divideix en 3 fases:

- Fase prèvia: Visita inicial, preparació documentació, redacció PSS i aprovisionament de materials
- Fase execució obra: treballs necessaris per executar l'obra
- Fase tancament: documents finals i legalització de la instal·lació fotovoltaica

El termini total previst és de 3 mesos.

ANNEX 1: Justificació de càlculs elèctrics

1. Paràmetres que afecten al comportament d'una instal·lació fotovoltaica

1.1. Paràmetres de funcionament d'un mòdul fotovoltaic

El comportament d'un mòdul fotovoltaic es representa en un gràfic del corrent generat en funció de la tensió a què permet treballar la càrrega, en unes condicions determinades de radiació.

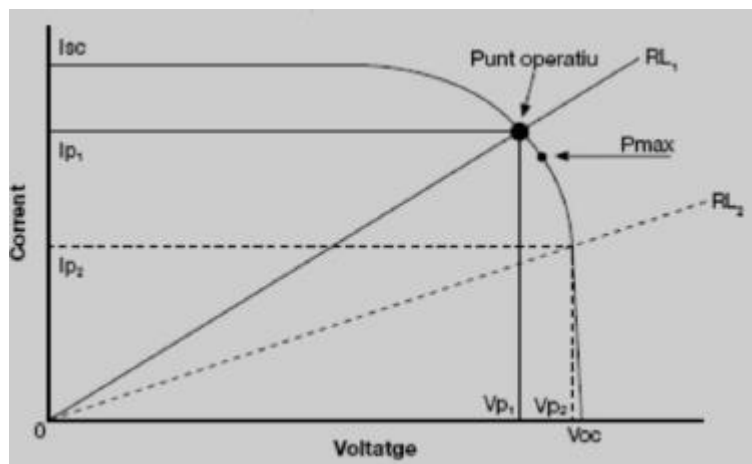


Figura 1. Gràfic I-V d'un mòdul fotovoltaic

Aquest gràfic permet descriure els següents punts característics de funcionament:

- **Intensitat de curtcircuit (ISC):** és la intensitat de corrent elèctric que s'obté del mòdul quan es curtcircuiten els terminals i la tensió entre bornes és nul·la. Aquesta intensitat és propera a la intensitat de treball i per tant és perfectament suportable tant pel material com per les connexions. Es pot veure la ISC a la intersecció de la corba I-V amb l'eix d'ordenades.
- **Tensió en circuit obert (VOC):** és la tensió que es produeix quan el mòdul no té cap càrrega per alimentar i el corrent produït és nul. Constitueix la màxima tensió que es pot produir i, per tant, un factor decisiu a l'hora de dimensionar una instal·lació.
- **Punt de màxima potència (Mpp):** la potència elèctrica generada pel mòdul fotovoltaic es pot definir com el producte de la tensió pel corrent. Geomètricament, cada valor de potència representa la superfície del rectangle format per les dimensions I-V. El punt de treball de màxima potència és el que forma el rectangle de més superfície, i té associats uns valors de corrent i tensió específics (I_{mpp} i V_{mpp}).
- **Factor de forma (FF):** Concepte teòric utilitzat per mesurar la forma de la corba del mòdul. $FF = \text{Potència màxima} / (I_{sc} \cdot V_{oc})$.

- **Eficiència:** Relació entre la potència elèctrica produïda i la potència de radiació incident al mòdul.

1.2. Efectes de la irradiància

Per a un rang ampli de radiació solar, els mòduls fotovoltaics generen un corrent elèctric proporcional a la irradiància. D'aquesta manera, es pot considerar que la variació de la intensitat de curtcircuit en funció de la irradiància es determina mitjançant l'equació 1.

$$I_{SC}(E_2) = I_{SC}(E_1) \cdot \frac{E_2}{E_1} \quad (1)$$

On:

- $I_{SC}(E_1)$ Intensitat de curtcircuit a una irradiància E_1 (A)
- $I_{SC}(E_2)$ Intensitat de curtcircuit a una irradiància E_2 (A)

La Figura 2 mostra un exemple de la influència de la irradiància a temperatura constant.

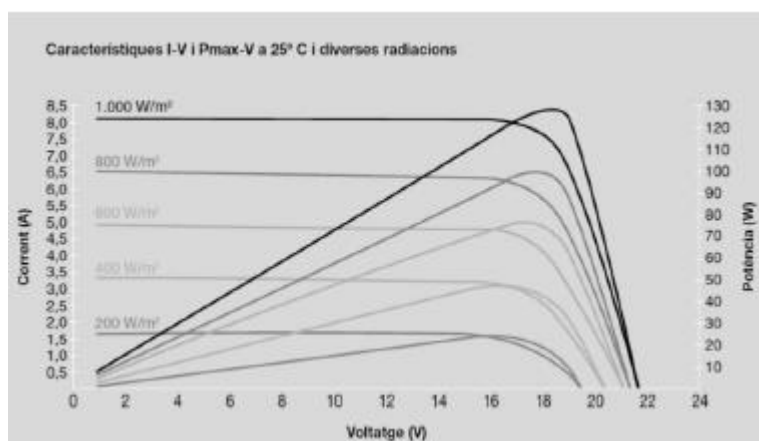


Figura 2. Gràfic I-V i P-V d'un mòdul fotovoltaic en funció de la irradiància

1.3. Efectes de la temperatura

La temperatura és la mesura de l'activitat o l'agitació molecular dels cossos: com més temperatura, més mobilitat de les partícules i, per tant, més facilitat d'alliberar els electrons.

Això es tradueix a una menor energia de valència i comporta una generació més gran de portadors. Aquesta excitació produeix un eixamplament de la zona d'unió del material p a la n, que produeix una disminució del voltatge en circuit obert. Però la temperatura també modifica els valors del punt de màxima potència i, encara que lleugerament, el valor de la intensitat I_{SC} .

Hi ha tres coeficients α , β i γ que representen la variació proporcional dels paràmetres esmentats en funció de la temperatura. Així, α és la variació del corrent de curtcircuit, β la variació del votatge en circuit obert, i γ n'ha variació de la potència màxima. En general, els valors d'aquests paràmetres són facilitats pels fabricants dels mòduls fotovoltaics.

La figura següent mostra la variació de la corba característica I-V d'un generador fotovoltaic en variar la temperatura, a una irradiància constant.

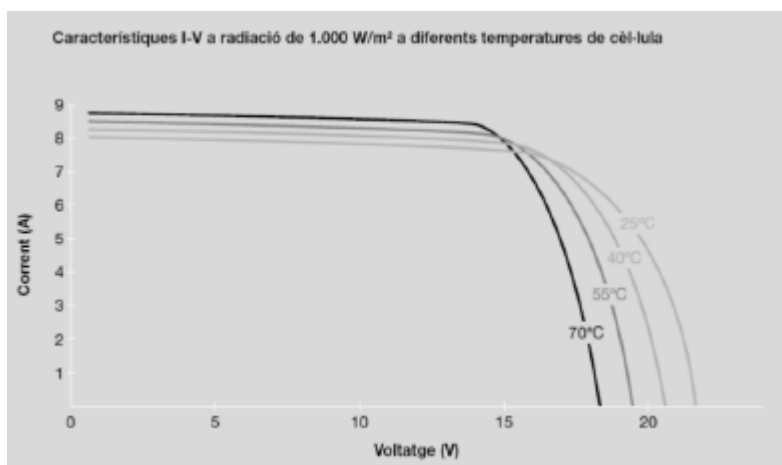


Figura 3. Gràfic I-V en funció de la temperatura

2. Dimensionament del camp fotovoltaic

La connexió dels mòduls fotovoltaics ha de permetre que l'inversor pugui funcionar seguint els requeriments marcats pel fabricant.

Apliqueu els coeficients de temperatura anteriors i l'equació 1, les característiques elèctriques de les sèries a cada temperatura de disseny són les següents:

1) V_{mpp} (condicions STC) < Tensió màxima mppt

En condicions estàndard, la tensió al punt de màxima potència és inferior a la màxima tensió de seguiment del punt de màxima potència.

2) V_{mpp} (Temperatura màxima de 60°C) > Tensió mínima mppt

En ple funcionament, les cèl·lules acostumen a incrementar-ne la temperatura. Per regla general, es fixa aquesta temperatura a 60 °C. S'observa que, a aquesta temperatura, la tensió al punt de màxima potència és superior a les mínimes tensions de seguiment del punt de màxima potència dels inversors.

3) Vmpp (Temperatura mínima de -10°C) < Tensió màxima mppt

La tensió al punt de màxima potència a la temperatura extrema hivernal considerada és de -10 °C és inferior a la màxima tensió de seguiment del punt de màxima potència.

4) Voc (Temperatura mínima de -10°C) < Tensió màxima entrada

La tensió en buit a -10 °C és la màxima tensió que es pot donar al camp fotovoltaic. És important assegurar que aquesta tensió és inferior a la màxima tensió d'entrada dels inversors i, en aquest cas, és així.

Quantitat de mòduls per string:

- Quantitat màxima de mòduls per string: Rang de voltatge de funcionament màxim de l'inversor / Circuit de Voltage obert del mòdul FV

$$1000 \text{ V} / 52,57 \text{ V} = 19,02 \text{ V (MAXIMO 19 MODULOS)}$$

- Quantitat mínima de mòduls per string: Rang de voltatge de funcionament mínim de l'inversor / Voltage al màxim poder del mòdul FV

$$200 \text{ V} / 44,33 \text{ V} = 4,51 \text{ V (MINIM 5 MODULS)}$$

3. Càcul del cablejat

El càlcul de cablatge s'ha fet seguint les indicacions del REBT. En concret, s'han considerat els criteris següents:

- Caigudes màximes de tensió
- Intensitat nominal per sota de la màxima admissible del cable.

A més, segons es desprendeix de la ITC-BT-40 del REBT, “els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la Xarxa de Distribució Pública o a la instal·lació interior, no serà superior a l'1,5% per a la intensitat nominal”.

Per tant, es calcula la secció sobre la base del cas més desfavorable, que es dona en arribar a la tensió mínima de treball, que ocorre en nivells alts de radiància i una temperatura ambient elevada. L'expressió per al càlcul de tensió es mostra a l'Equació 2.

$$\Delta U = \frac{I \cdot l}{\rho \cdot S \cdot V_n} \quad (2)$$

On:

- ΔU Caiguda de la tensió (%)
- I Intensitat de disseny (A)
- L Longitud de càlcul (m)
- ρ Conductivitat cable ($m/\Omega \cdot mm^2$)
- S Secció del cable (mm^2)
- V_n Tensió nominal (V)

La conductivitat del cable conductor depèn de la temperatura de treball. Per calcular aquesta temperatura de treball es fa servir la hipòtesi que l'augment de la temperatura del mòdul respecte a la temperatura ambient és proporcional al quadrat del valor eficaç de la intensitat (Equació 3).

$$T = T_{amb} + (T_{max} - T_{amb}) \cdot \left(\frac{I}{I_{max}} \right)^2 \quad (3)$$

On:

- T Caiguda de tensió ($^{\circ}C$)
- T_{amb} Intensitat de disseny ($^{\circ}C$)
- T_{max} Longitud de càlcul ($^{\circ}C$)
- I Conductivitat cable (A)
- I_{max} Secció del cable (A)

La conductivitat del coure es calcula amb l'Equació 4.

$$\rho = -0,006 \cdot T^2 - 0,1086 \cdot T + 58,4 \quad (4)$$

Un altre aspecte que cal considerar durant el dimensionat és comprovar que la intensitat que circula pel cable sigui inferior a la màxima admissible. Per efectuar el càlcul es parteix del valor límit indicat pel fabricant i, tot seguit, s'apliquen uns factors correctors segons el tipus d'instal·lació i la temperatura. El valor de la intensitat es desprèn de l'Equació 5.

$$I_{max,adm} = I_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (5)$$

On:

- $I_{max,adm}$ Intensitat màxima admissible (A)
- I_0 Intensitat màxima indicada pel fabricant (A)
- K_1 Factor de correcció de la temperatura
- K_2 Factor de correcció de la temperatura

El valor de correcció de temperatura K_1 és donat per l'Equació 6.

$$K_1 = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_a - 40}} \quad (6)$$

On:

- θ_s Temperatura màxima de funcionament (°C)
- θ_a Temperatura ambient (°C)

El valor del factor de correcció K2 (segons el tipus d'instal·lació) s'extreu de la Taula 1.

MÉTODO DE INSTAL·LACIÓ	NÚMERO DE CIRCUITS							
	2	3	4	5	6	7	8	9
Todos los métodos de instalación excepto cables enterrados	0,8	0,7	0,65	0,6	0,57	0,54	0,52	0,5
Cables directamente enterrados en contacto mutuo	0,75	0,65	0,6	0,55	0,5			
Cables enterrados bajo tubo en contacto mutuo	0,8	0,7	0,65	0,6	0,6			

Tenint en compte totes les consideracions anteriors, per a la instal·lació que es descriu al present projecte, s'han obtingut els resultats que es presenten més endavant.

4. Càlcul de proteccions

4.1. Proteccions en el tram DC

El curtcircuit, al tram de corrent continu, és un punt de treball no perillós per al generador fotovoltaic perquè el corrent està limitat a un valor molt proper al d'operació normal. El curtcircuit, però, pot ser perjudicial per a l'inversor. Per aquest motiu s'inclourà un fusible gG normalitzat a cadascun dels conductors (positiu i negatiu).

Les dues condicions que han de complir els fusibles són les següents:

- 1) Condició 1:

$$I_B \leq I_N ; \quad I_N \cdot K_f \leq I_Z$$

On:

- I_B = Intensitat de disseny (A)
- I_N = Intensitat nominal del fusible (A)
- I_Z = Intensitat admissible del conductor (A)
- K_f = Factor de correcció de la intensitat del fusible
 - $K_f = 1,31$ per $I_N \leq 10$ A
 - $K_f = 1,21$ per $10 < I_N \leq 25$ A

- $K_f = 1,1$ per $I_N > 25$ A

2) Condició 2:

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_Z$$

On:

- I_f = Intensitat que garanteix el funcionament efectiu de la protecció (A)

Aquesta desigualtat expressa que en realitat els cables elèctrics poden suportar sobrecàrregues transitòries sense deteriorar-se fins a un 145% de la intensitat màxima admissible tèrmicament i només és aleshores quan han d'actuar fonent-se (quan durant el temps convencional es manté el corrent de fusió).

Taula 1. Valors de la correcció per sobrecàrregues transitories

I_N (A)	Temps convencional (h)	I_f (A)
$I_N \leq 4$	1	$2,1 \cdot I_N$
$4 < I_N \leq 16$	1	$1,9 \cdot I_N$
$16 < I_N \leq 63$	1	$1,6 \cdot I_N$
$63 < I_N \leq 160$	2	$1,6 \cdot I_N$
$160 < I_N \leq 400$	3	$1,6 \cdot I_N$
$400 > I_N$	4	$1,6 \cdot I_N$

Aplicant les desigualtats i correccions anteriors, els resultats són els que es mostren a l'apartat 1.2.5

4.2. Proteccions en el tram AC

Per protegir la línia de corrent altern, a la sortida de cada inversor es col·locarà un interruptor magnetotèrmic juntament amb un interruptor diferencial. S'haurà de complir la condició següent:

$$I_{\text{diseño línea}} \leq I_{\text{asignada dispositivo protección}} \leq I_{\text{admisible cable}}$$

Amb aquestes premisses, i segons els càlculs efectuats al cablejat, les intensitats nominals dels interruptors a col·locar són les mostrades en el següent apartat.

DOCUMENT Nº 1: MEMORIA I ANNEXES

ANNEX 1: Justificació dels càlculs elèctrics

Execució de les obres d'instal·lació fotovoltaica a Espai de la Via Mètrica a Martorell

TÍTOL												ESTAT DE CàLCUL				CRITERIS DE DISSENY											
REFERÈNCIA												ACTUALITZAT				CDT PARCIAL MÀX.											
ADREÇA																CDT TOTAL MÀX.											
DATA												30/08/2024				Icc INICIAL [kA]											
VERSIO												1				20											
DADES CIRCUIT												SECCIÓ CABLE				INTENSITATS				PROTECCIONS							
NOM	POT. [kW]	COS fi	COEF. BT	Tª AMB. [°C]	TENSIO [V]	LONG. [m]	TIPUS CIRCUIT	MAT. CABLE	TIPUS INSTAL.	COEF. RED.	FORÇAR SECCIÓ	S. de fase	S. de Pe	Ireal [A]	Iadm [A]	FORÇAR Ir PROT.	In	Im (xdn)	Tª REAL [°C]	CDT INICI	CDT PARCIAL	CDT TOTAL	Z	ZT	Icc INICI	Icc FINAL	OBSERVACIONS
AC	SQFV	200	1	1,25	40	400	225	3xXLPE	Al	D	1	185	4 x 185	2 x 185	360,84	768,4		400	10	40,69	0,00%	1,47%	1,47%	0,01	0,02	20	10,96
INVERSOR	A	100	1	1,25	40	400	5	3xXLPE	Cu	E	0,77	95	1 x 95	1 x 50	180,42	208,67	200	200	10	77,38	1,47%	0,09%	1,56%	0,00	0,02	10,96	10,96
SÈRIE	1.1	8	1	1,25	60	576,29	100	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	1,07%	2,63%	0,35	-	-	-
SÈRIE	1.2	8	1	1,25	60	576,29	165	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	1,03%	2,59%	0,34	-	-	-
SÈRIE	2.1	8,61	1	1,25	60	620,62	225	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	1,30%	2,86%	0,46	-	-	-
SÈRIE	3.1	8,61	1	1,25	60	620,62	65	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	0,65%	2,21%	0,23	-	-	-
SÈRIE	4.1	8,61	1	1,25	60	620,62	115	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	1,14%	2,70%	0,40	-	-	-
SÈRIE	4.2	8,61	1	1,25	60	620,62	185	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	1,07%	2,63%	0,38	-	-	-
SÈRIE	5.1	8,61	1	1,25	60	620,62	195	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	1,13%	2,69%	0,40	-	-	-
SÈRIE	5.2	8,61	1	1,25	60	620,62	135	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	1,34%	2,90%	0,47	-	-	-
SÈRIE	6.1	8,61	1	1,25	60	620,62	110	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	1,09%	2,65%	0,38	-	-	-
SÈRIE	7.1	8,61	1	1,25	60	620,62	155	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	0,90%	2,46%	0,31	-	-	-
SÈRIE	8.1	9,23	1	1,25	60	664,95	190	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	1,03%	2,59%	0,39	-	-	-
SÈRIE	9.1	9,23	1	1,25	60	664,95	155	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	1,44%	3,00%	0,54	-	-	-
SÈRIE	10.1	9,23	1	1,25	60	664,95	105	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	0,97%	2,53%	0,37	-	-	-
INVERSOR	B	100	1	1,25	40	400	5	3xXLPE	Cu	E	0,77	95	1 x 95	1 x 50	180,42	208,67	200	200	10	77,38	1,47%	0,09%	1,56%	0,00	0,02	10,96	10,96
SÈRIE	1.1	9,23	1	1,25	60	664,95	120	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	1,11%	2,67%	0,42	-	-	-
SÈRIE	1.2	9,23	1	1,25	60	664,95	195	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	1,05%	2,61%	0,40	-	-	-
SÈRIE	2.1	9,23	1	1,25	60	664,95	260	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	1,41%	2,97%	0,53	-	-	-
SÈRIE	3.1	8,61	1	1,25	60	620,62	80	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	0,79%	2,35%	0,28	-	-	-
SÈRIE	3.2	8,61	1	1,25	60	620,62	150	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	0,87%	2,43%	0,30	-	-	-
SÈRIE	4.1	8,61	1	1,25	60	620,62	195	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	1,13%	2,69%	0,40	-	-	-
SÈRIE	4.2	8,61	1	1,25	60	620,62	175	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	1,01%	2,57%	0,36	-	-	-
SÈRIE	5.1	8,61	1	1,25	60	620,62	110	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	1,09%	2,65%	0,38	-	-	-
SÈRIE	5.2	8,61	1	1,25	60	620,62	80	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	0,79%	2,35%	0,28	-	-	-
SÈRIE	6.1	8,61	1	1,25	60	620,62	115	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	1,14%	2,70%	0,40	-	-	-
SÈRIE	7.1	8,61	1	1,25	60	620,62	180	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	1,04%	2,60%	0,37	-	-	-
SÈRIE	8.1	8,61	1	1,25	60	620,62	195	2xXLPE	Cu	F	0,72	10	1 x 10	1 x 10	17,34	33,696		20	10	67,95	1,56%	1,13%	2,69%	0,40	-	-	-
SÈRIE	9.1	8,61	1	1,25	60	620,62	135	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	1,34%	2,90%	0,47	-	-	-
SÈRIE	10.1	8,61	1	1,25	60	620,62	70	2xXLPE	Cu	F	0,72	6	1 x 6	1 x 6	17,34	24,624		20	10	74,88	1,56%	0,70%	2,26%	0,24	-	-	-

DOCUMENT N° 1: MEMORIA I ANNEXES

ANNEX 1: Justificació dels càlculs elèctrics

Execució de les obres d'instal·lació fotovoltaica a Espai de la Via Mètrica a Martorell

CAMP FOTOVOLTAIC						CONDICIONS STC					CONDICIONS AMBIENT				
MÒDUL FV	SÈRIE	PARAL.	MPPT	RADIACIÓ	Tª CEL.	Wp	Imp	Isc	Voc	Vmpp	Wp	Imp	Isc	Voc	Vmpp
LONGI LR7-72HTH 615	13	1	1.1	1000	60	7.995,00	13,88	14,87	683,41	576,29	7.370,95	14,14	15,13	628,40	521,28
LONGI LR7-72HTH 615	13	1	1.2	1000	60	7.995,00	13,88	14,87	683,41	576,29	7.370,95	14,14	15,13	628,40	521,28
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	2.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	3.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	4.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	4.2	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	5.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	5.2	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	6.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	7.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	15	1	8.1	1000	60	9.225,00	13,88	14,87	788,55	664,95	8.504,95	14,14	15,13	725,07	601,47
LONGI LR7-72HTH 615	15	1	9.1	1000	60	9.225,00	13,88	14,87	788,55	664,95	8.504,95	14,14	15,13	725,07	601,47
LONGI LR7-72HTH 615	15	1	10.1	1000	60	9.225,00	13,88	14,87	788,55	664,95	8.504,95	14,14	15,13	725,07	601,47
LONGI LR7-72HTH 615	15	1	1.1	1000	60	9.225,00	13,88	14,87	788,55	664,95	8.504,95	14,14	15,13	725,07	601,47
LONGI LR7-72HTH 615	15	1	1.2	1000	60	9.225,00	13,88	14,87	788,55	664,95	8.504,95	14,14	15,13	725,07	601,47
LONGI LR7-72HTH 615	15	1	2.1	1000	60	9.225,00	13,88	14,87	788,55	664,95	8.504,95	14,14	15,13	725,07	601,47
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	3.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	3.2	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	4.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	4.2	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	5.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	5.2	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	6.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	7.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	8.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	9.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37
LONGI LR7-72HTH 615	14	1	10.1	1000	60	8.610,00	13,88	14,87	735,98	620,62	7.937,95	14,14	15,13	676,73	561,37

ANNEX 2: Informe de solidesa estructural



ESTUDIO DE CARGAS

Verificación de estructura de cubierta para paneles
fotovoltaicos

Informe de Solidez

Redactado por:

ING. OSCAR IVAN MONTENEGRO - COLEGIADO Nº **18907**
ARQ. MANUEL SANCHEZ BLANCO - COLEGIADO Nº **55191-0**

Pedido por:

COMSA

C/ Camí Can Calders, Nave 6-8, Sótano 12E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
CIF: B-67522110

Número de Referencia:

241021-07 INF ESPAI VIA METRICA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

- 1.1.- DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE
- 1.2.- VISITA A LAS INSTALACIONES

2.- HIPÓTESIS DE CALCULO

- 2.1- CASOS DE CARGA CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS
- 2.2- CARGA PERMANENTE 1: "PESO PROPIO"
- 2.3- CARGA VARIABLE 1: "ACCIÓN DEL VIENTO"
- 2.4- CARGA VARIABLE 2: "SOBRECARGA DE NIEVE"
- 2.5- COMBINACIONES DE CARGA CONSIDERADAS

3.- GEOMETRIA DE CUBIERTA

- 3.1- MATERIALES
- 3.2- SECCIONES DE ELEMENTOS

4.- VERIFICACIONES

- 4.1- CARGAS, PRESIONES, REACCIONES
- 4.2- DEMANDA/CAPACIDAD
- 4.3- DEFORMACIONES

5.- CONCLUSIONES

6.- BIBLIOGRAFIA

7.- ANEXOS

1.- INTRODUCCIÓN

En este informe se detalla el análisis y verificación de cálculo para la estructura de soporte de la cubierta sobre la que se realizará la instalación de módulos fotovoltaicos, se evalúa frente a las solicitaciones de carga actual y futura, a las que estará expuesta durante su vida útil.

Verificaciones adicionales pueden ser realizadas a pedido del cliente.

1.1.- DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

1.1.1- UBICACIÓN

La instalación en cuestión estará ubicada a un nivel de 10,1 m emplazada en Carrer Montserrat, Martorell.

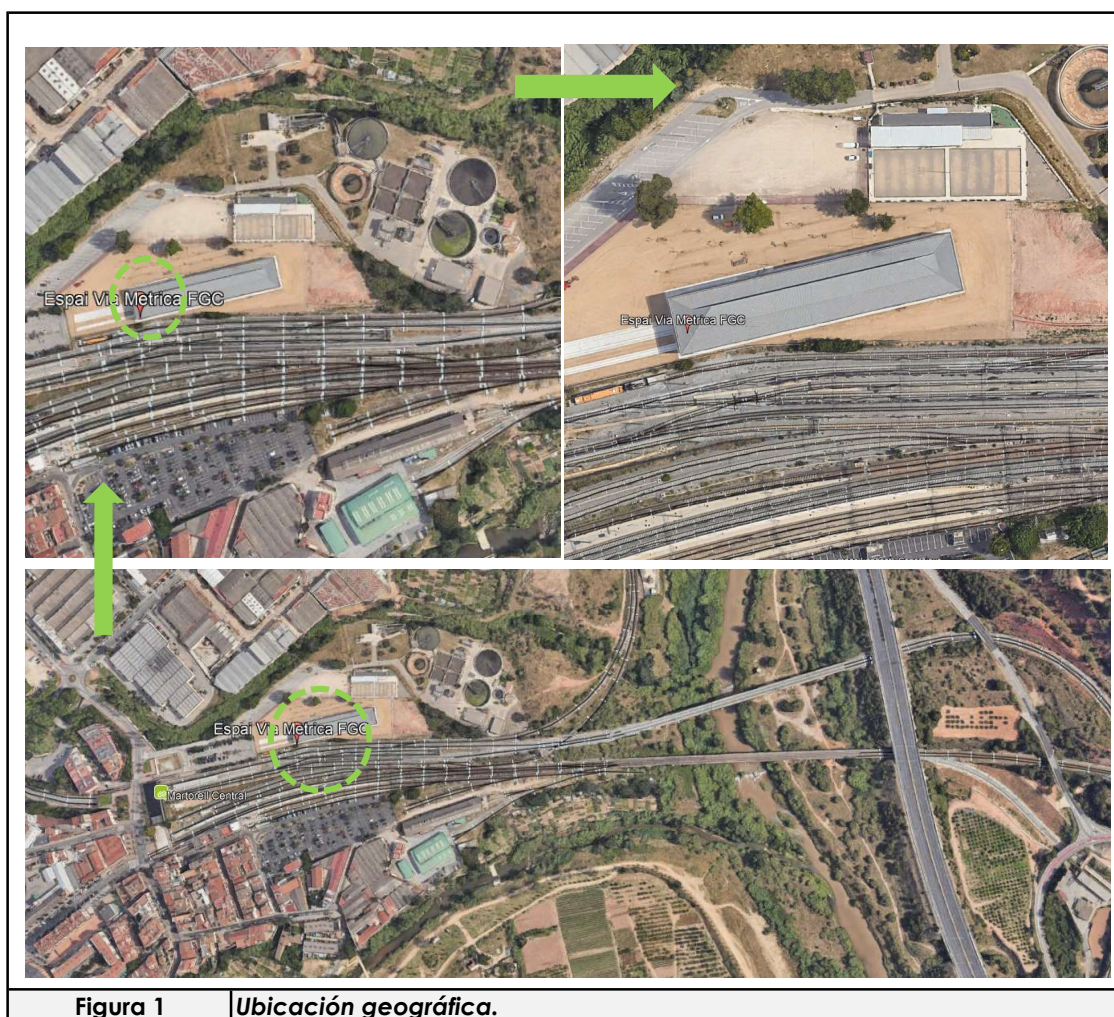




Figura 2

Vista en planta de la cubierta en estudio.

1.2.- RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Como se ha mencionado, la intención del cliente es determinar la factibilidad de que la estructura pueda soportar la instalación de un sistema de paneles fotovoltaicos sobre su cubierta.

La carga gravitatoria que representa este sistema es de hasta 15 kg/m², que corresponde a un sistema adosado. En estos valores se contempla la carga de los paneles y las estructuras de soporte.

La recopilación de datos precisos fue parcial, ya que no se realizaron ensayos para determinar completamente la estructura. No obstante, el análisis presentado se basa en modelos simplificados generados a partir de los datos disponibles, junto con la información relevada y proporcionada por el cliente, lo que permite realizar cálculos aproximados y conservadores en relación con la seguridad estructural.

Se observó un buen estado de conservación y una buena calidad en la construcción de la estructura.

2.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

2.1- CASOS DE CARGA CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS

Los casos de carga considerados en este análisis son:

CARGAS PERMANENTES	Peso propio de la estructura y de las placas fotovoltaicas (D)
CARGAS VARIABLES	Presiones de viento (Q_w)
	Cargas de nieve (Q_s)

A continuación se analiza cada caso de carga en mayor detalle.

2.2- CARGA PERMANENTE 1: "PESO PROPIO"

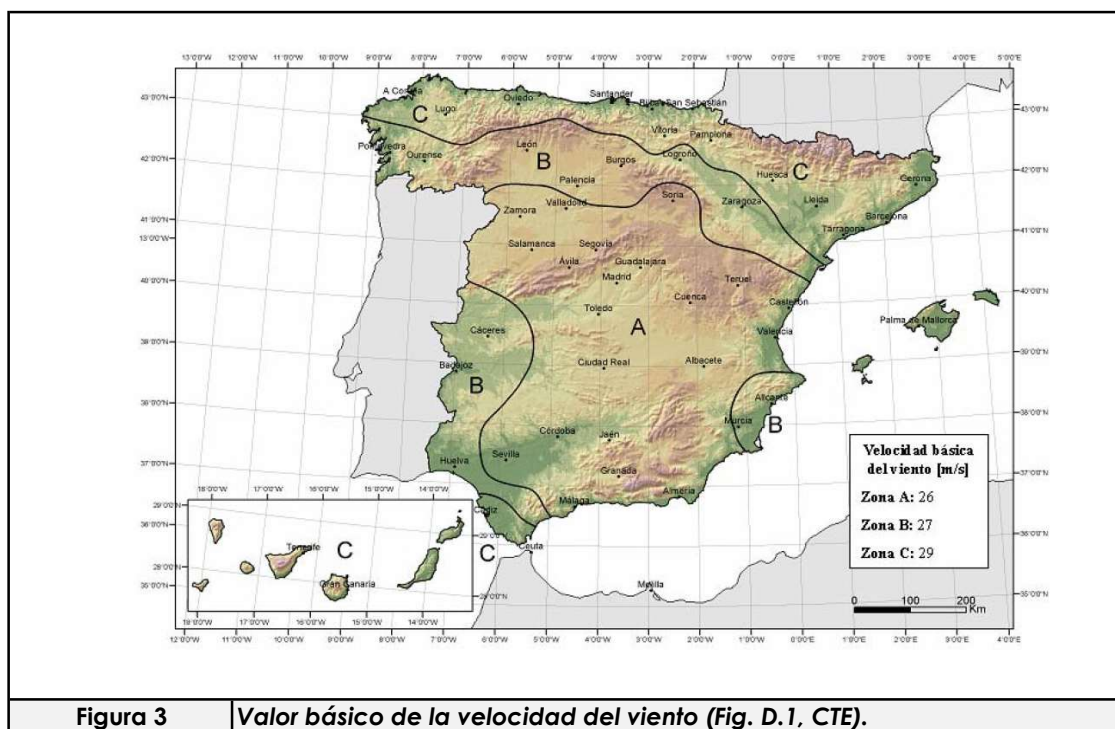
En el peso propio de las estructuras de soporte y de las placas, se ha considerado:

Peso del Panel y estructura de soporte:	150 N/m²
--	----------------------------

2.3- CARGA VARIABLE 1: "ACCIÓN DEL VIENTO"

En este estudio se han considerado valores de velocidades básicas de viento consideradas para España, según CTE DB-SE AE.

En la Figura 3, se muestran las zonas eólicas para España según la Fig. D.1. CTE. Para el caso dado, corresponde zona eólica C, con una velocidad básica de viento de 29 m/s.



La velocidad media de viento, necesaria para el cálculo de las presiones de viento actuantes sobre la estructura, se calcula como:

$$v_m(z) = C_r(z) \times C_o(z) \times v_b$$

siendo:

Co: coeficiente topográfico.

Cr: coeficiente de rugosidad, el cual depende de la longitud de la rugosidad.

$$C_r(z) = K_r \times \ln\left(\frac{z}{z_o}\right) \quad K_r = 0.19 \times \left(\frac{z_o}{z_{o,II}}\right)^{0.07}$$

donde:

Kr: factor de rugosidad del terreno.

z: altura sobre el nivel del suelo, la cual debe ser menor a 200 m.

zo: longitud de la rugosidad (ver tabla 1, que corresponde a tabla 4.1 del Eurocódigo 1).

A continuación, en la Tabla 1, se muestra la clasificación del terreno aportada por el Eurocódigo 1 para la determinación del coeficiente z0.

Tabla 1		Categorías de terreno y parámetros del terreno s/ Eurocódigo 1 (Tabla 4.1).	
Categoría de terreno		zo [m]	zmin [m]
0	Mar abierto o zona costera expuesta al mar abierto	0,003	1
I	Lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos	0,01	1
II	Áreas con vegetación baja, como hierba, y obstáculos aislados (árboles, edificaciones) con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos	0,05	2
III	Áreas con cobertura de vegetación uniforme o edificaciones o con obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos (villas, terreno suburbano, bosques permanentes)	0,3	5
IV	Áreas en las que al menos un 15% de la superficie está cubierta por edificios cuya altura media supera los 15 m.	1	10

La presión de viento correspondiente a la velocidad de pico, puede calcularse como:

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2(z)$$

$$q_p(z) = C_e(z) \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2$$

donde:

$I_v(z)$: define la intensidad de la turbulencia a la altura z .

k_1 : factor de turbulencia.

$$I_v(z) = \frac{k_1}{C_o(z) \times \ln\left(\frac{z}{z_o}\right)} \quad C_e(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times C_f^2(z) \times C_o^2(z)$$

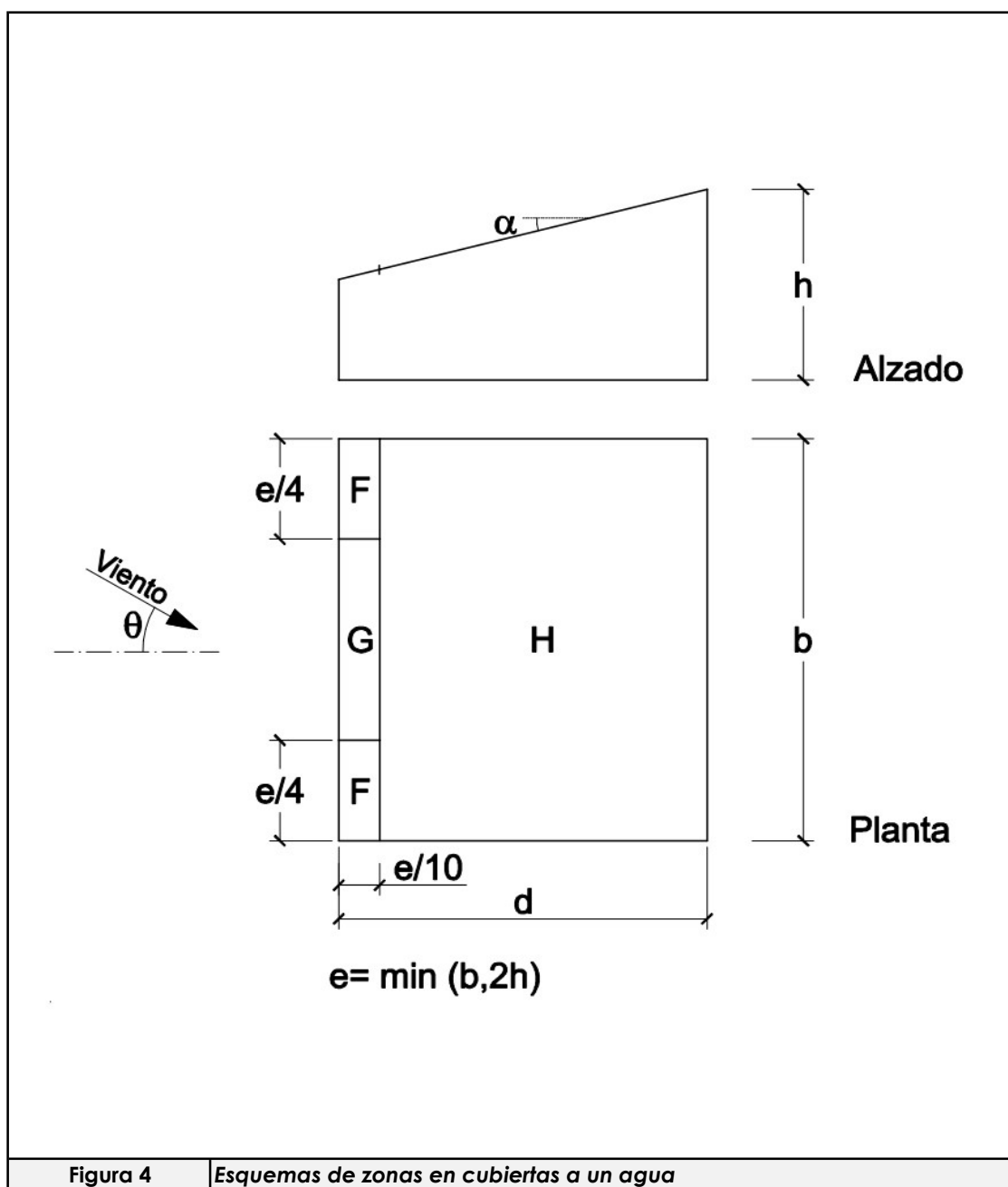
A partir de la presión de viento actuante sobre el panel, la fuerza resultante que producen dichas presiones (teniendo en cuenta que su distribución no es uniforme y depende del tipo de estructura analizada), puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$F_w = C_f \times q_p(z) \times A_{ref}$$

C_f : coeficiente de fuerza.

En la Tabla 2 se listan los coeficientes de fuerza obtenidos del CTE para cubierta a un agua, los cuales pueden ser tomados de base debido a la geometría del sistema.

Tabla 2		Valores de C_p para cubiertas a un agua.		
Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$		
		F	G	H
5°	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2,0 +0,0	-1,2 +0,0
15°	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2
	≤ 1	-2,0 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2
30°	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4
45°	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6
60°	≥ 10	0,7	0,7	0,7
	≤ 1	0,7	0,7	0,7
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8
	≤ 1	0,8	0,8	0,8



Dada la geometría de las cerchas, también se consideró una sección de cubierta plana para las partes de esta donde existe una pendiente inferior a 5 grados. A continuación se muestran la tabla del CTE para coeficientes de fuerza para cubiertas planas.

Tabla 2		Valores de C_p para cubierta plana.				
	h_p/h	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$			
			F	G	H	I
Bordes con aristas		≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	0,2
		≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-0,2
Con parapetos	0,025	≥ 10	-1,6	-1,1	-0,7	0,2
		≤ 1	-2,2	-1,8	-1,2	-0,2
	0,05	≥ 10	-1,4	-0,9	-0,7	0,2
		≤ 1	-2,0	-1,6	-1,2	-0,2
	0,10	≥ 10	-1,2	-0,8	-0,7	0,2
		≤ 1	-1,8	-1,4	-1,2	-0,2

Nota: Se considerarán cubiertas planas aquellas con una pendiente no superior a 5°

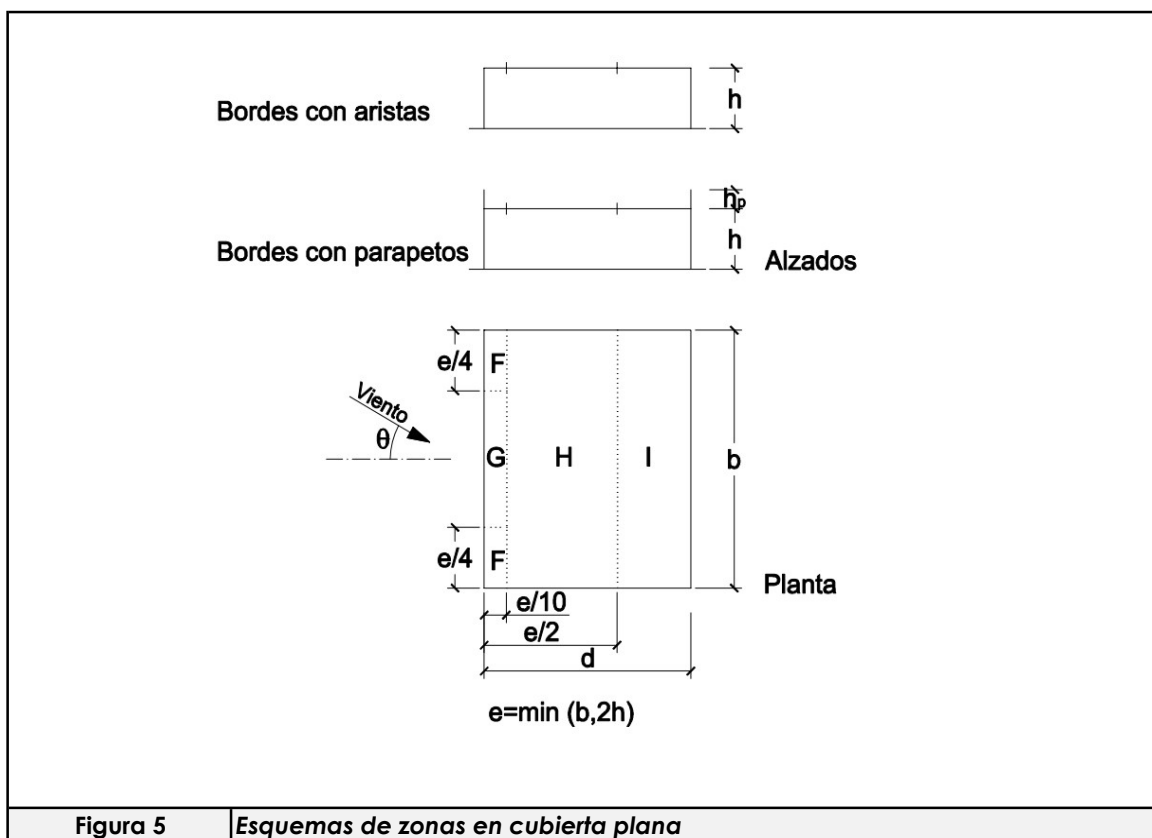


Figura 5 Esquemas de zonas en cubierta plana

2.3.1- CÁLCULO: "ACCIÓN DEL VIENTO"

DATOS Y COEFICIENTES	
<u>DATOS GENERALES DEL VIENTO</u>	
Zona geográfica según Fig. D.1. (CTE, España)	
Velocidad básica del viento	Vb = 29 m/s
Presión básica del viento	qb = 526 N/m ²
Inclinación de cubierta	α = 12 °
Obstrucción bajo la Marquesina	φ = 0
Coeficiente de Reducción de Presiones	μ = 0
<u>COEFICIENTE DE PRESIONES (Tabla D.4, CTE)</u>	
Cp (Presión a un agua)	0,14
Cp (Succión a un agua)	-0,39
Cp (Presión cubierta plana)	0,00
Cp (Succión cubierta plana)	-0,70
A partir de la tabla 3, se realiza la interpolación para obtener los valores Cp para la pendiente de la cubierta de estudio, en el caso de que no se tenga la pendiente exacta establecida en ella.	
<u>COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN (3.3.3, CTE)</u>	
Altura sobre el terreno	h= 10,1 m
Grado aspereza entorno (Tabla 3.3, CTE)	III (ZONA URBANA EN GENERAL)
Coeficiente de exposición	Ce = 1,79

2.4- CARGA VARIABLE 2: "SOBRECARGA DE NIEVE"

Las cargas de nieve se calculan según el CTE-DB-Se. La carga de nieve resulta:

donde: $q_n = \mu \times S_k$

μ : Coeficiente de forma de la cubierta según inclinaciones de la misma

S_k : Valor característico de carga de nieve sobre terreno horizontal

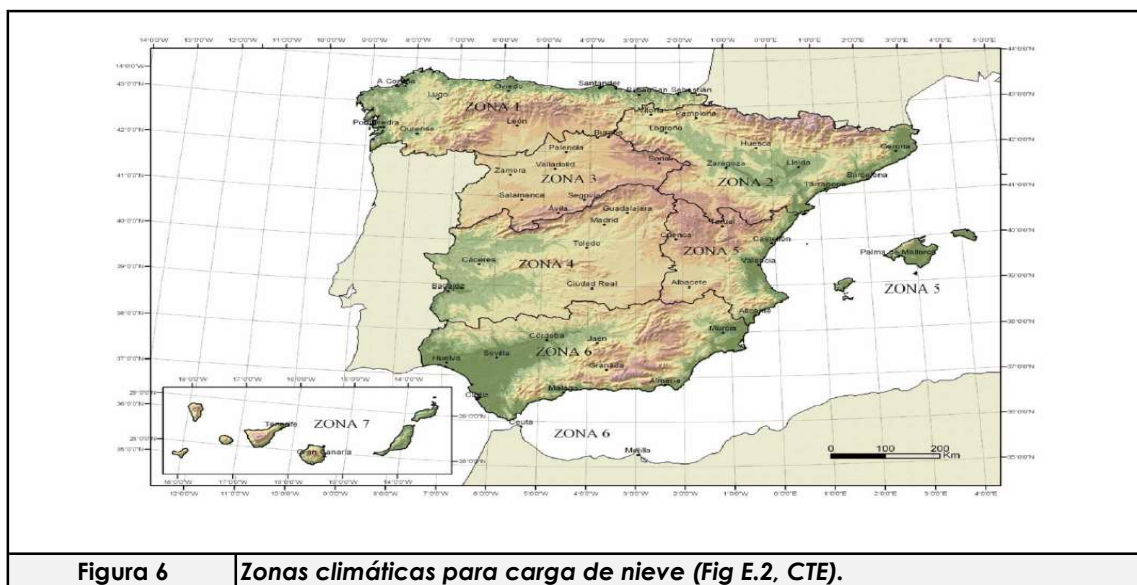


Tabla 3 Sobrecarga superficial de nieve en un terreno horizontal (Fig E.2, CTE).

Altitud (m)	Zona de clima invernal (s/ Figura 6).						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2200	-	8,0	-	-	-	-	-

Para el caso en estudio corresponde una carga de nieve en Zona 2, altitud 55 m, con lo cual dicha sobrecarga corresponde a 0,4 kN/m².

2.5- COMBINACIONES DE CARGA CONSIDERADAS

- Para Estado Límite Último:

$$\sum_j \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_i \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Tabla 4 Valores de acciones para utilizarse en la combinación de acciones.				
Tabla 2.1 Valores de cálculo de acciones para utilizarse en la combinación de acciones				
Situación de cálculo	Acciones permanentes G_d	Acciones variables Q_d		Acciones accidentales A_d
		Acción variable principal (o básica)	Acciones variables de acompañamiento	
Permanente y transitoria	$\gamma_G G_k$	$\gamma_Q Q_k$	$\psi_0 \gamma_Q Q_k$	—
Accidental (si no se especifica de forma distinta en otra parte)	$\gamma_{GA} G_k$	$\psi_1 Q_k$	$\psi_2 Q_k$	$\gamma_A A_k$ (si A_d no se especifica directamente)

Tabla 5 Coef. parciales de seguridad p/situaciones de cálculo.			
Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones			
Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
Estabilidad	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 6 Coeficientes de simultaneidad.			
Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)			
	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

⁽¹⁾ En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Se tienen como acciones:

- **Pp pFV:** Peso propio del módulo;
- **Pp :** Estructura existente;
- **V front:** Viento de presión;
- **V back:** Viento de succión;
- **N:** Nieve.

A partir de aquí se desprende que las combinaciones de acciones a considerar serán:

ELU

- **Combinación 1:** $1,35 \cdot (Pp \text{ pFV} + Pp) + 0,9 \cdot V \text{ front} + 1,5 N$
- **Combinación 2:** $1,35 \cdot (Pp \text{ pFV} + Pp) + 1,5 \cdot V \text{ front} + 0,75 N$
- **Combinación 3:** $0,80 \cdot (Pp \text{ pFV} + Pp) + 1,5 \cdot V \text{ back}$

ELS

- **Combinación 1:** $(Pp \text{ pFV} + Pp) + N + 0,6 V \text{ front}$
- **Combinación 2:** $(Pp \text{ pFV} + Pp) + 0,6 N + V \text{ front}$

3.- GEOMETRIA DE CUBIERTA

Por medio de la información proporcionada fue posible determinar las características geométricas de la estructura, tales como las luces, tipología de cerchas y perfiles metálicos empleados.

3.1 - MATERIALES

3.1.1 - ALUMINIO

Los materiales recomendados para la fabricación de la estructura de soporte de los módulos fotovoltaicos son los siguientes:

Perfilería : **Aluminio 6082-T6**

Bridas : **Aluminio 6082 - T6**

Tornillería y fijaciones : **Acero Inoxidable A2**

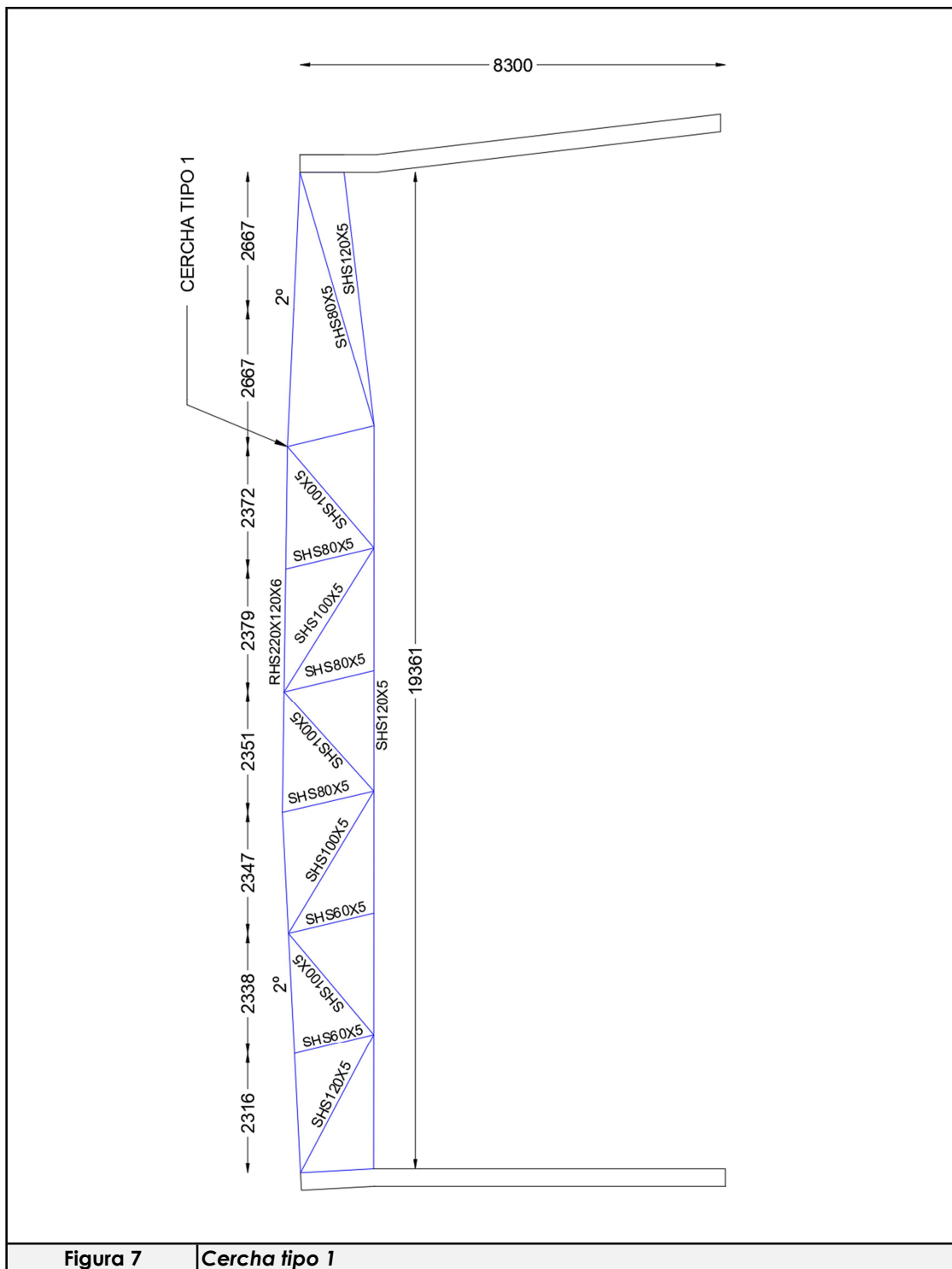
3.1.2 - ACERO ESTRUCTURAL

Se considera para el presente informe que la calidad de acero de los perfiles que conforman la estructura es S275 para vigas y pilares.

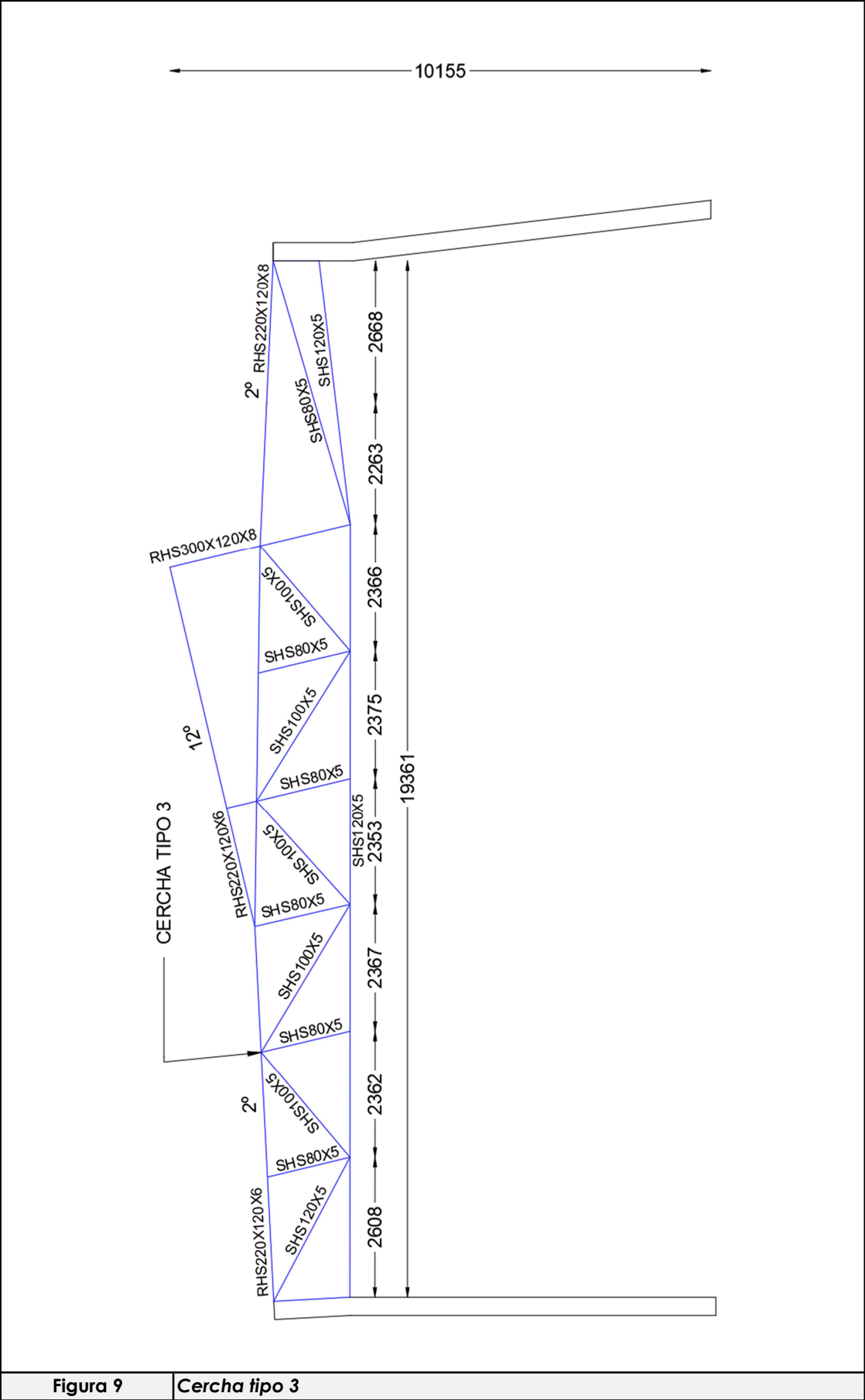
3.2 - SECCIONES DE ELEMENTOS

3.2.1- EQUEMAS DE LA ESTRUCTURA

En las Figuras 7,8 y 9 se presentan 3 esquemas de 3 distintas tipologías de cercha empleadas en la estructura.



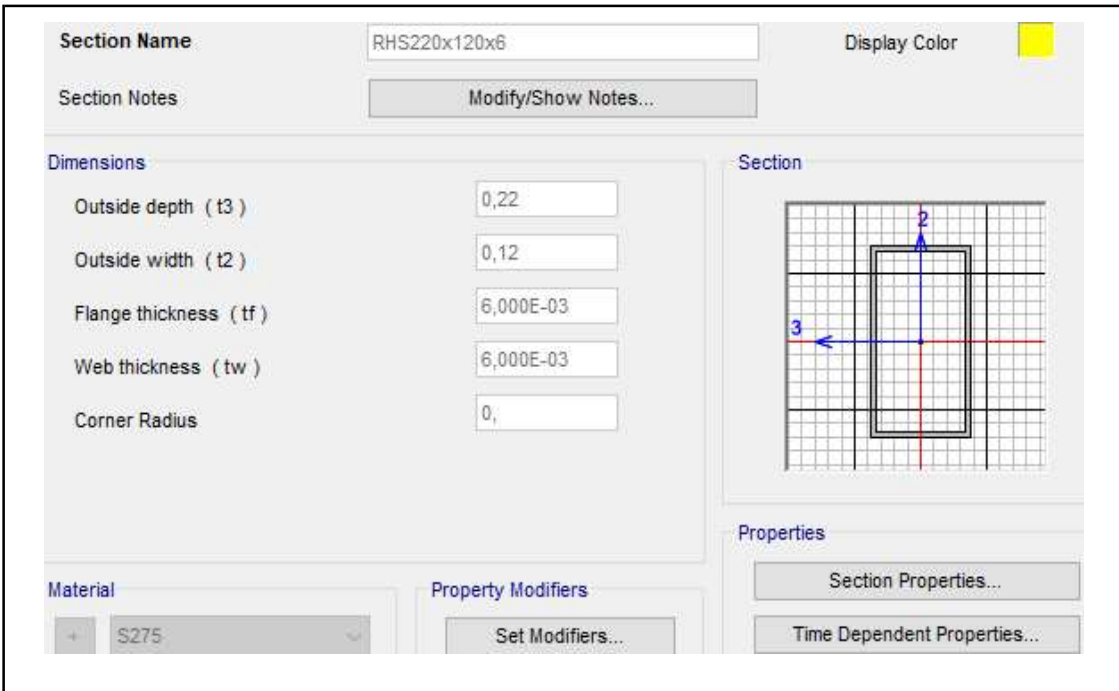






3.2.2- CORDON SUPERIOR

A continuación, se presentan las secciones consideradas para el análisis del cordón superior, se toman en cuenta secciones tubulares rectangulares.



Section Name: RHS220x120x6

Display Color: Yellow

Section Notes: Modify/Show Notes...

Dimensions

- Outside depth (t3) : 0,22
- Outside width (t2) : 0,12
- Flange thickness (tf) : 6,000E-03
- Web thickness (tw) : 6,000E-03
- Corner Radius : 0,

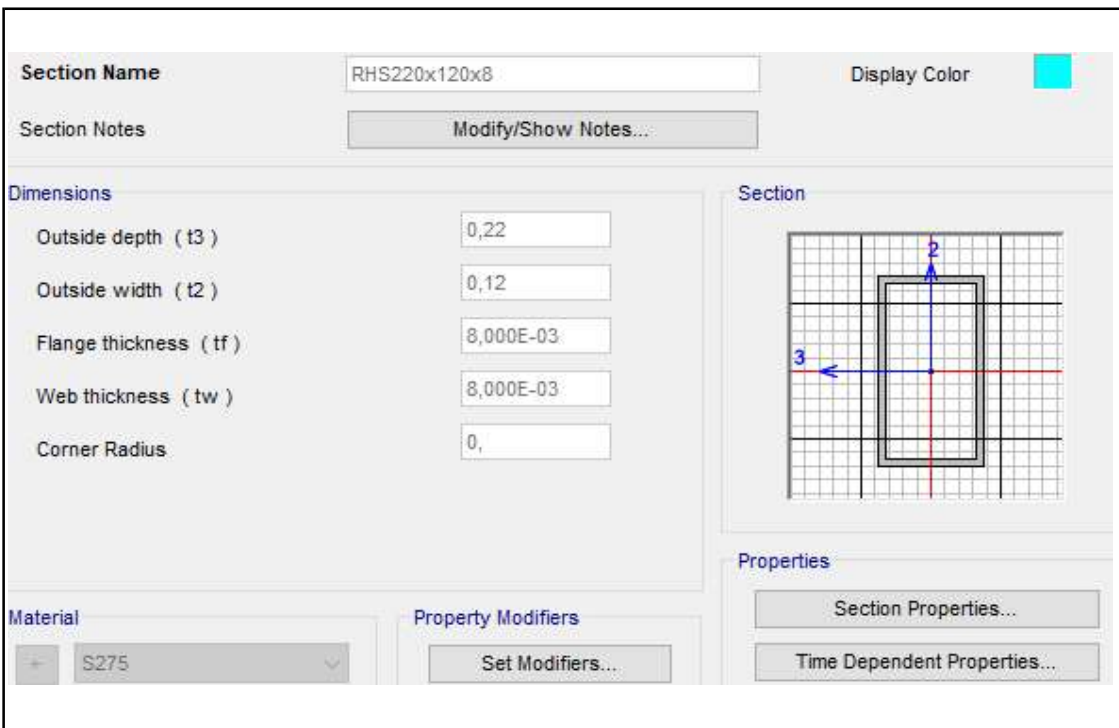
Material: S275

Property Modifiers: Set Modifiers...

Section: Visual representation of the rectangular hollow section on a grid, with dimensions 2 and 3 indicated.

Properties: Section Properties..., Time Dependent Properties...

Figura 11 | **Sección cordón superior**



Section Name: RHS220x120x8

Display Color: Cyan

Section Notes: Modify/Show Notes...

Dimensions

- Outside depth (t3) : 0,22
- Outside width (t2) : 0,12
- Flange thickness (tf) : 8,000E-03
- Web thickness (tw) : 8,000E-03
- Corner Radius : 0,

Material: S275

Property Modifiers: Set Modifiers...

Section: Visual representation of the rectangular hollow section on a grid, with dimensions 2 and 3 indicated.

Properties: Section Properties..., Time Dependent Properties...

Figura 12 | **Sección cordón superior**

3.2.3- CORDÓN INFERIOR

Section Name SHS120X120X5 **Display Color** [Blue]

Section Notes [Modify/Show Notes...]

Extract Data from Section Property File

Open File... c:\program files\computers and structures\sap2000 23\property **Import...**

Dimensions

Outside depth (t3) 0,12

Outside width (t2) 0,12

Flange thickness (tf) 5,000E-03

Web thickness (tw) 5,000E-03

Corner Radius 0,

Material [S275] **Property Modifiers** [Set Modifiers...]

Section

Properties

[Section Properties...]

[Time Dependent Properties...]

Figura 13 | **Sección cordón inferior**

3.2.4 DIAGONALES

Al igual que con los cordones, se emplean secciones tubulares de tipo rectangular para los elementos diagonales de las cerchas, los cuales se muestran a continuación.

Section Name RHS300x120x8 **Display Color** [Orange]

Section Notes [Modify/Show Notes...]

Dimensions

Outside depth (t3) 0,3

Outside width (t2) 0,12

Flange thickness (tf) 8,000E-03

Web thickness (tw) 8,000E-03

Corner Radius 0,

Material [S275] **Property Modifiers** [Set Modifiers...]

Section

Properties

[Section Properties...]

[Time Dependent Properties...]

Figura 14 | **Sección diagonal**

Section Name
SHS60X60X5
Display Color


Section Notes
Modify/Show Notes...

Extract Data from Section Property File

Open File...
c:\program files\computers and structures\sap2000 23\property
Import...

Dimensions

Outside depth (t3)
0,06

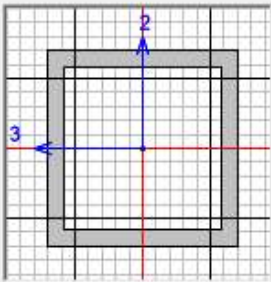
Outside width (t2)
0,06

Flange thickness (tf)
5,000E-03

Web thickness (tw)
5,000E-03

Corner Radius
0,

Section



Material
+ S275

Property Modifiers
Set Modifiers...

Properties
Section Properties...
Time Dependent Properties...

Section Name
SHS100X100X5
Display Color


Section Notes
Modify/Show Notes...

Extract Data from Section Property File

Open File...
c:\program files\computers and structures\sap2000 23\property
Import...

Dimensions

Outside depth (t3)
0,1

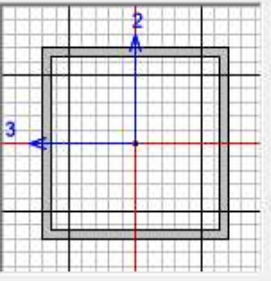
Outside width (t2)
0,1

Flange thickness (tf)
5,000E-03

Web thickness (tw)
5,000E-03

Corner Radius
0,

Section



Material
+ S275

Property Modifiers
Set Modifiers...

Properties
Section Properties...
Time Dependent Properties...

Figura 15

Secciones diagonales

Section Name SHS80X80X5 **Display Color** ■

Section Notes [Modify/Show Notes...](#)

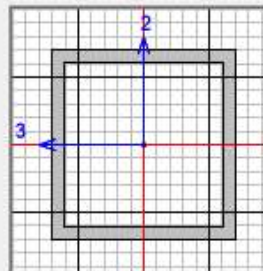
Extract Data from Section Property File

[Open File...](#) [Import...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0,08
Outside width (t2)	0,08
Flange thickness (tf)	5,000E-03
Web thickness (tw)	5,000E-03
Corner Radius	0,

Section



Material + S275 ▼

Property Modifiers [Set Modifiers...](#)

Properties

[Section Properties...](#)

[Time Dependent Properties...](#)

Section Name SHS120X120X5 **Display Color** ■

Section Notes [Modify/Show Notes...](#)

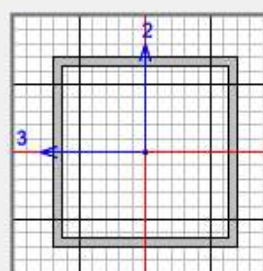
Extract Data from Section Property File

[Open File...](#) [Import...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0,12
Outside width (t2)	0,12
Flange thickness (tf)	5,000E-03
Web thickness (tw)	5,000E-03
Corner Radius	0,

Section



Material + S275 ▼

Property Modifiers [Set Modifiers...](#)

Properties

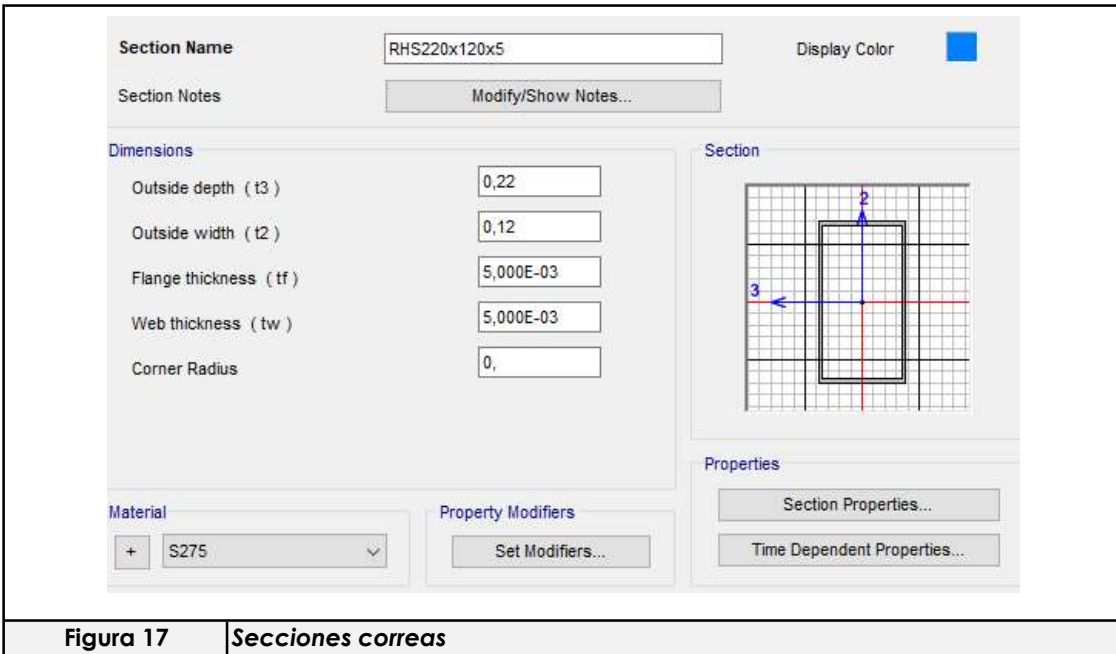
[Section Properties...](#)

[Time Dependent Properties...](#)

Figura 16 | **Secciones diagonales**

3.2.5 CORREAS

Al igual que para los elementos de las cerchas se emplean perfiles tubulares para el análisis de las correas.



The screenshot shows a software window for defining a section. The 'Section Name' field contains 'RHS220x120x5'. The 'Section Notes' field has a 'Modify/Show Notes...' button. The 'Dimensions' section includes input fields for 'Outside depth (t3)' (0,22), 'Outside width (t2)' (0,12), 'Flange thickness (tf)' (5,000E-03), 'Web thickness (tw)' (5,000E-03), and 'Corner Radius' (0,). The 'Material' dropdown is set to 'S275'. The 'Property Modifiers' section has a 'Set Modifiers...' button. The 'Section' diagram shows a rectangular profile on a grid with axes 2 and 3. The 'Properties' section has buttons for 'Section Properties...' and 'Time Dependent Properties...'.

Field	Value
Section Name	RHS220x120x5
Outside depth (t3)	0,22
Outside width (t2)	0,12
Flange thickness (tf)	5,000E-03
Web thickness (tw)	5,000E-03
Corner Radius	0,
Material	S275

Figura 17 | Secciones correas

Separación entre correas: 2,7 m

Separación entre cerchas 7,5 m

4.- VERIFICACIONES

4.1- CARGAS, PRESIONES, REACCIONES

CARGA DE NIEVE	
Zona invernal	2
Altitud	55,0 m
Sobrecarga de nieve en un terreno Horizontal	400 N/m ²
Coefficiente de forma según inclinación de cubierta	1
Q_n	400 N/m²

PRESIONES DE VIENTO	
<u>PRESIONES DE VIENTO CUBIERTA A UN AGUA</u>	
Presión Viento [q _w +]	132 N/m ²
Succión Viento [q _w -]	-367 N/m ²
<u>PRESIONES DE VIENTO CUBIERTA PLANA</u>	
Presión Viento [q _w +]	0 N/m ²
Succión Viento [q _w -]	-659 N/m ²

CARGA PERMANENTE	
<u>DETALLES</u>	
Peso de sistema de placa de cubierta	150 N/m ²
Peso estructura de aluminio para soporte y peso paneles solares	150 N/m ²
Total	300 N/m²

4.2- DEMANDA/CAPACIDAD

4.2.1 CORREAS

Para las cargas en las correas, se deben considerar valores diferenciados para la presión y la succión del viento. En las correas situadas en la zona de cubierta plana, los valores por succión de viento son más altas, adicionalmente no se considera la presión de viento en este caso.

Determinación de cargas sobre correas

Separación	2,70 m
-------------------	---------------

Presión Viento - Wp	132 N/m2
----------------------------	-----------------

Succión Viento - Ws	-367 N/m2
----------------------------	------------------

Peso propio - D	300 N/m2
------------------------	-----------------

Nieve - N	400 N/m2
------------------	-----------------

Presión Viento lineal - Wp	356 N/m
-----------------------------------	----------------

Succión Viento lineal - Ws	-991 N/m
-----------------------------------	-----------------

Peso propio lineal - D	810 N/m
-------------------------------	----------------

Nieve lineal - N	1.080 N/m
-------------------------	------------------

Combinaciones en estado límite último

1,35 D + 1.5 Wp +0,75 N	2.437 N/m2
--------------------------------	-------------------

1,35 D + 0,9 Wp + 1,5 N	3.034 N/m2
--------------------------------	-------------------

0,8 D + 1.5 Ws	-838 N/m2
-----------------------	------------------

Cargas de viento correas cubierta plana

Presión Viento lineal - Wp	0 N/m
-----------------------------------	--------------

Succión Viento lineal - Ws	-1.515 N/m
-----------------------------------	-------------------

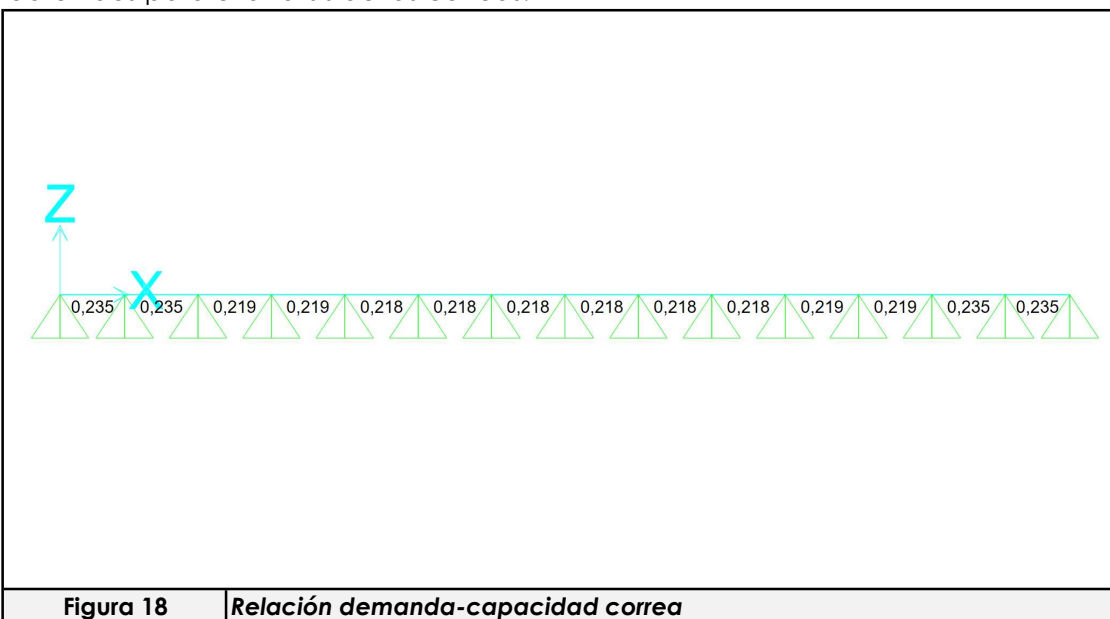
Combinaciones en estado límite último de cubierta plana

1,35 D + 1.5 Wp +0,75 N	2.086 N/m2
--------------------------------	-------------------

1,35 D + 0,9 Wp + 1,5 N	2.896 N/m2
--------------------------------	-------------------

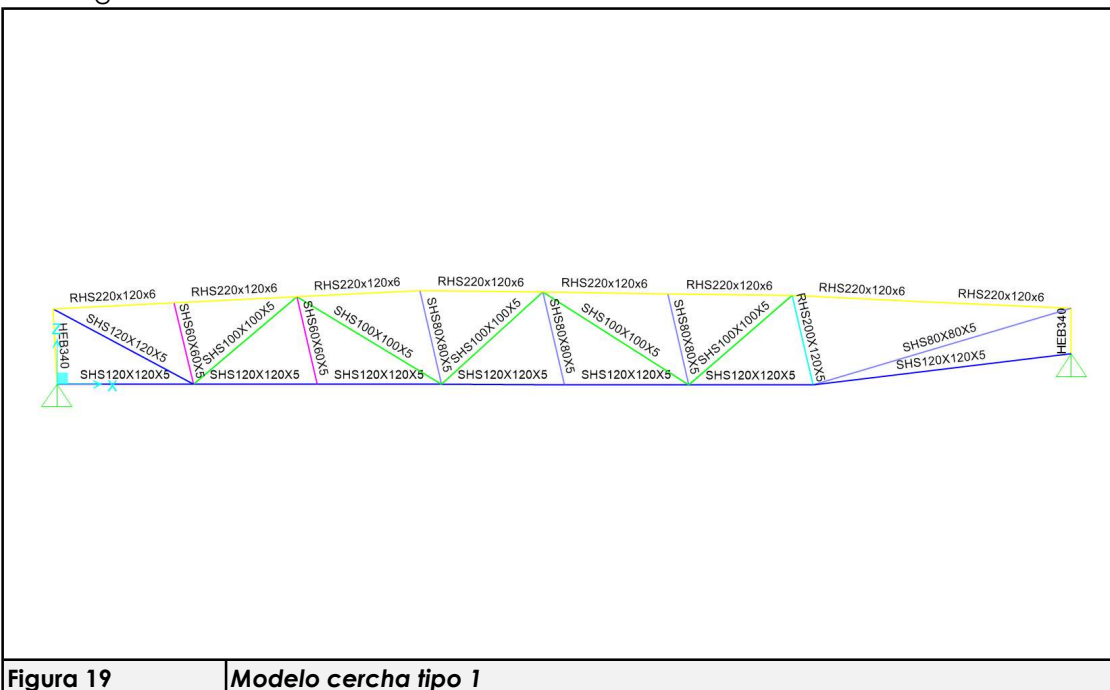
0,8 D + 1.5 Ws	-1.911 N/m2
-----------------------	--------------------

A continuación se muestran los resultados para la relación demanda-capacidad obtenidos para el análisis de las correas.

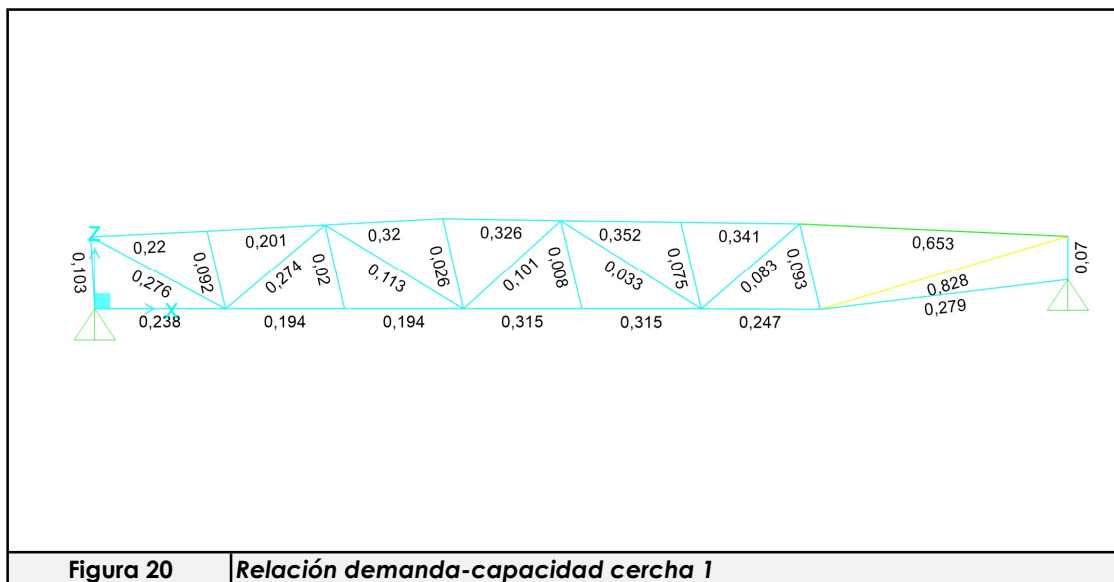


4.2.2 CERCHA 1

La figura 19 muestra el modelo de la cercha 1 compuesta por perfiles tubulares rectangulares.

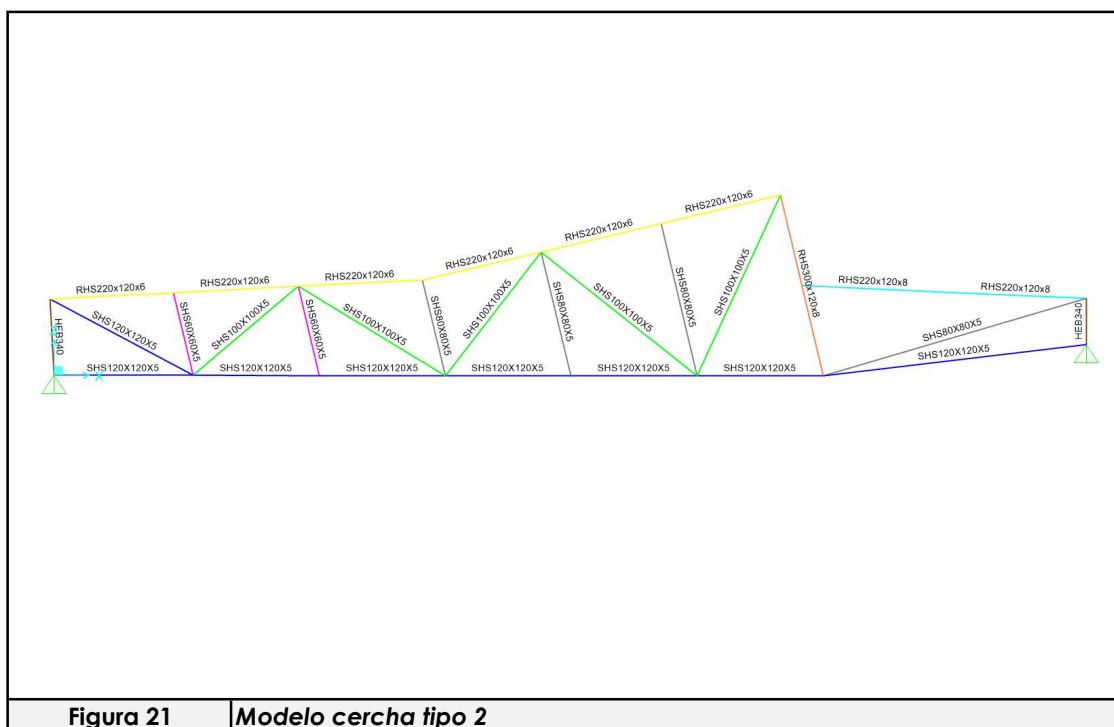


En la figura 20 se visualiza la relación demanda capacidad para cada elemento de la cercha 1.

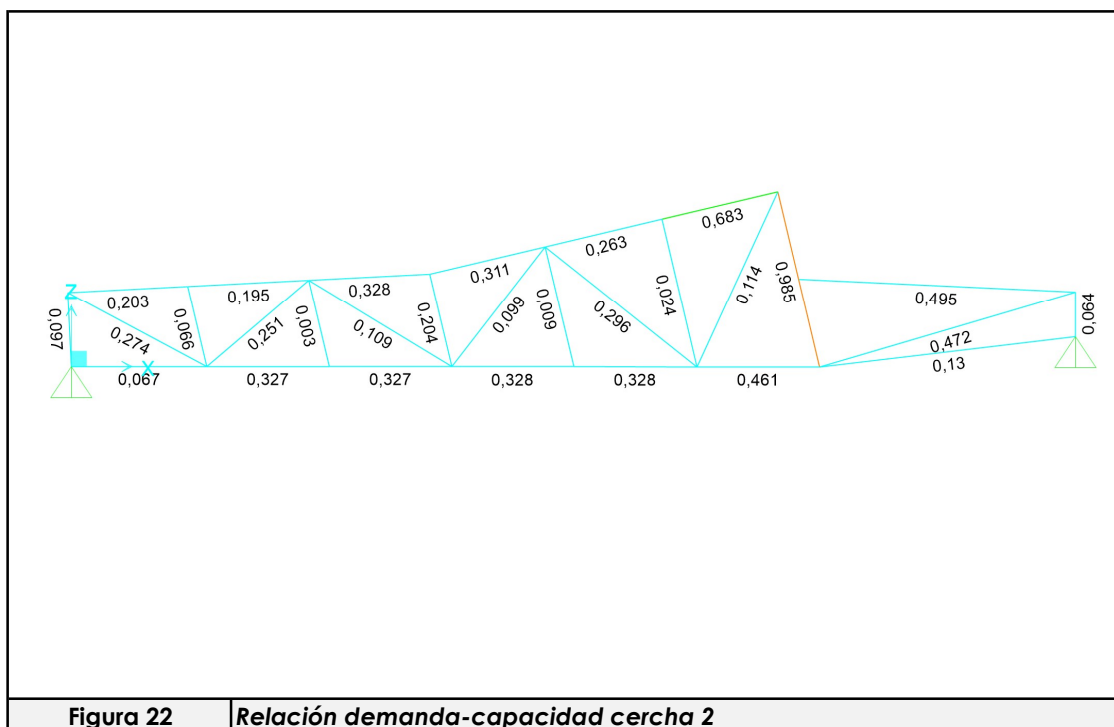


4.2.3 CERCHA 2

La figura 21 muestra el modelo de la cercha 2 compuesta por perfiles tubulares rectangulares.

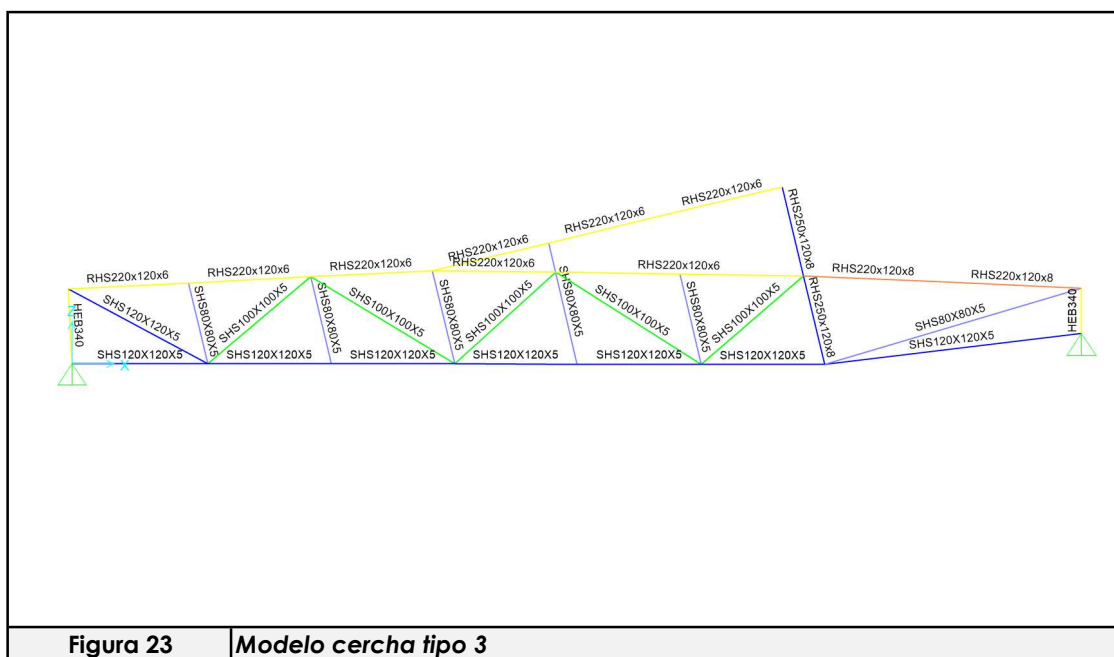


En la figura 22 se visualiza la relación demanda capacidad para cada elemento de la cercha 2.

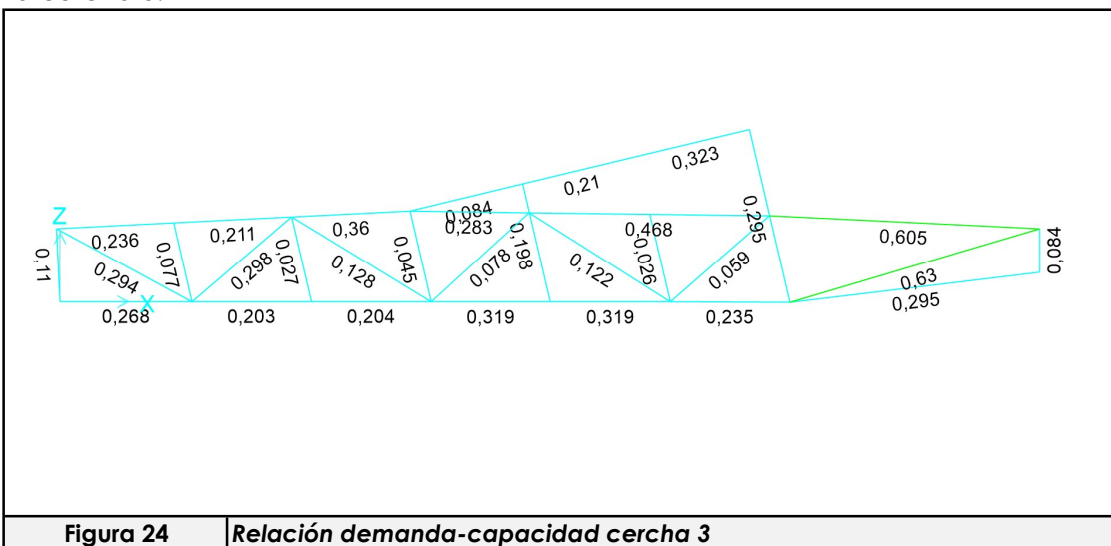


4.2.4 CERCHA 3

La figura 23 muestra el modelo de la cercha 3 compuesta por perfiles tubulares rectangulares.



En la figura 24 se visualiza la relación demanda capacidad para cada elemento de la cercha 3.

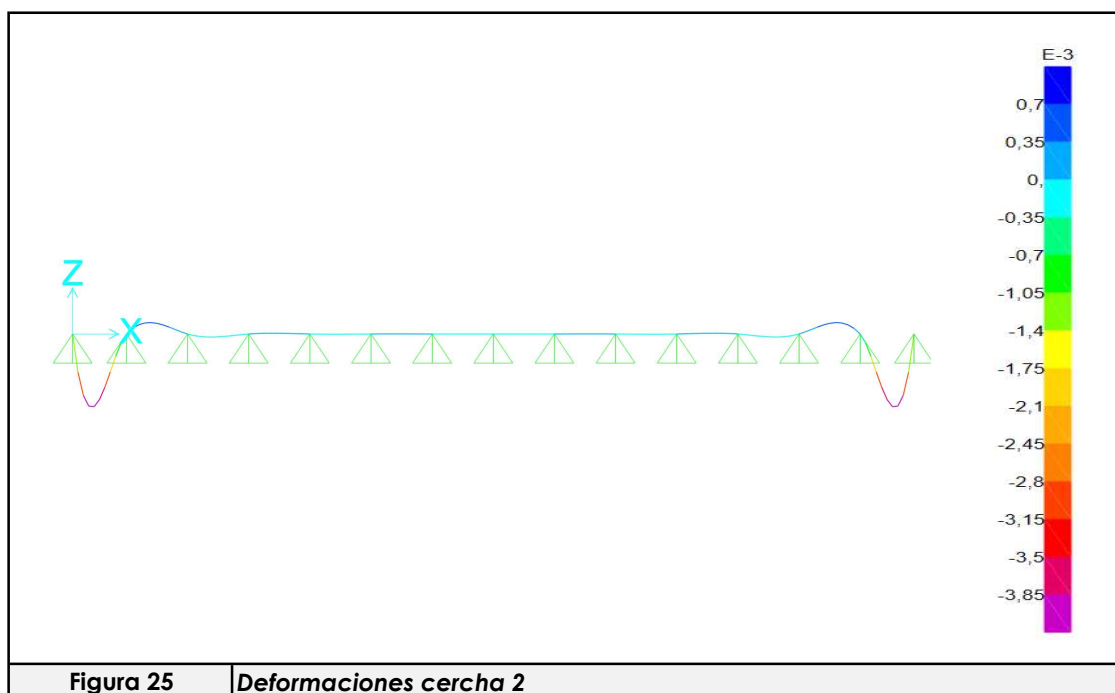


Como se puede observar las 3 tipologías de cercha analizadas, compuestas por perfiles tubulares, al igual que las correas, son adecuadas para soportar las cargas derivadas de la instalación de un sistema de paneles fotovoltaicos adosados, cuyo peso máximo es de 0.15 kN/m², ya que ninguno de los elementos tiene una relación demanda-capacidad superior a 1.

4.3- DEFORMACIONES

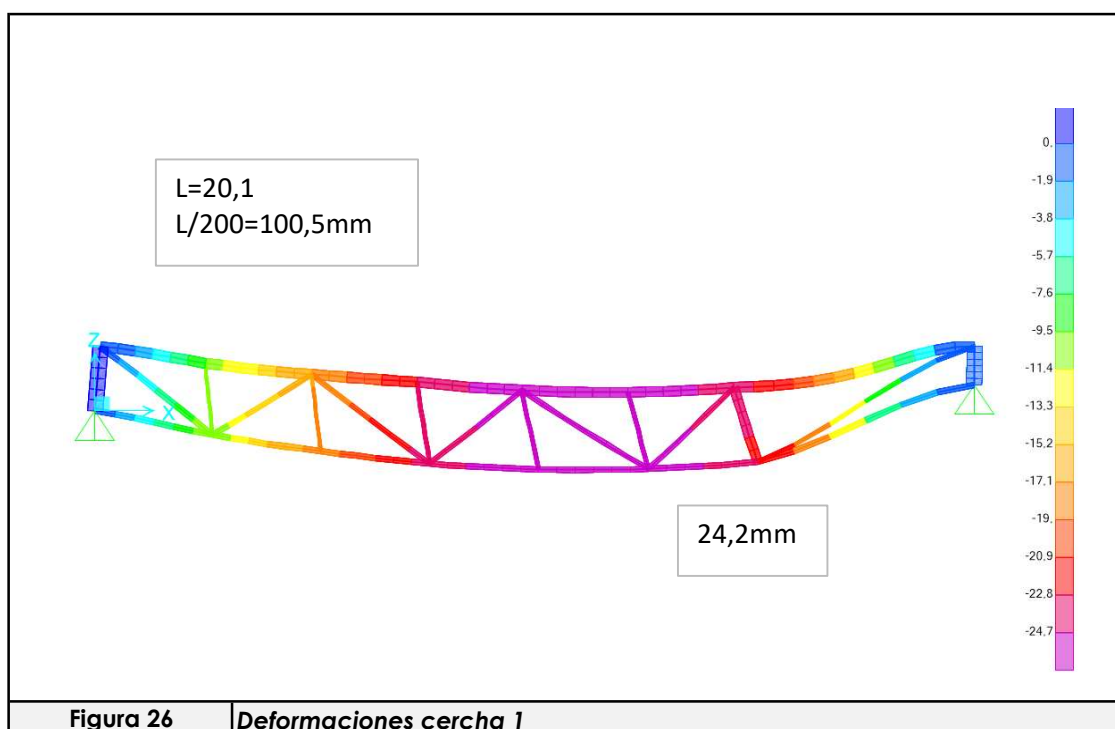
4.3.1 CORREA

En la figura 25 se aprecian las deformaciones correspondientes a la correa debido a la combinación de carga $1,35 \cdot (P_p \text{ pFV} + P_p) + 0,9 \cdot V \text{ front} + 1,5 \text{ N}$.



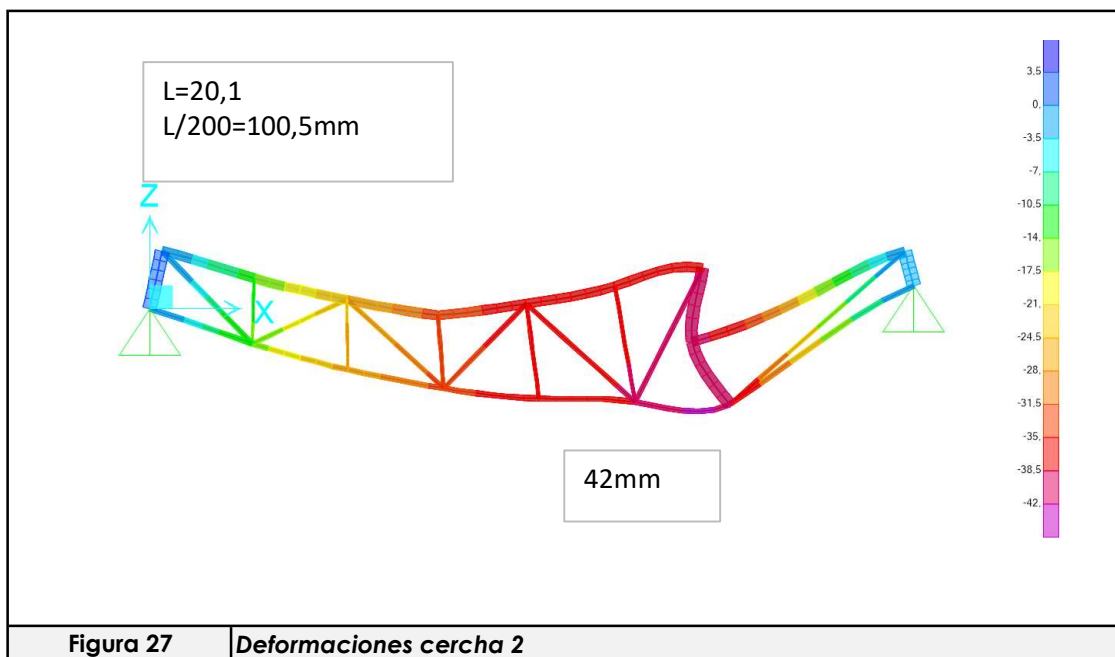
4.3.2 CERCHA 1

En la figura 26 se aprecia que la deformación de la cercha 1 se encuentra dentro del límite máximo admisible correspondiente a $L/200$.



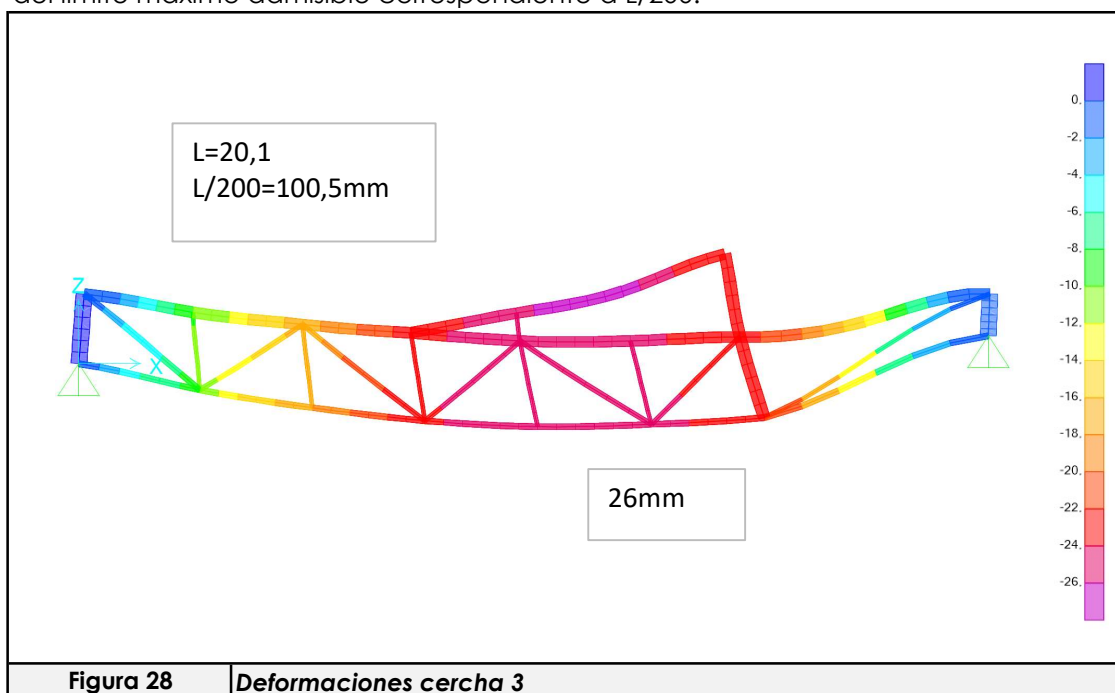
4.3.3 CERCHA 2

En la figura 27 se aprecia que la deformación de la cercha 2 se encuentra dentro del límite máximo admisible correspondiente a $L/200$.



4.3.4 CERCHA 3

En la figura 28 se aprecia que la deformación de la cercha 3 se encuentra dentro del límite máximo admisible correspondiente a $L/200$.



5.- CONCLUSIONES

Tras el análisis de la estructura, se concluye que la capacidad portante de las correas y cerchas es adecuada para soportar las cargas derivadas de la instalación de un sistema fotovoltaico de tipo adosado. Esto es válido siempre que la instalación sobre la cubierta se realice de manera correcta.

El análisis de las cargas involucradas demuestra que la cubierta es capaz de soportar un peso adicional de hasta 15 kg/m², correspondiente al sistema fotovoltaico adosado. Este valor garantiza que la estructura puede manejar la carga extra sin comprometer su estabilidad.

Se verificó la capacidad de los elementos estructurales frente a las cargas actuales y futuras, así como las deformaciones comparándolas con la deflexión máxima permitida.

Es importante destacar que, en ninguna circunstancia, debe excederse la carga especificada en este análisis. El estudio estructural se realizó considerando únicamente el peso adicional de los paneles fotovoltaicos. Cualquier modificación en las cargas requerirá un nuevo análisis estructural.

Finalmente, no se recomienda la colocación de cargas puntuales superiores a 200 kg/m² (equivalente al peso de un palet europeo estándar) durante el proceso de montaje del sistema de paneles solares.

6.- BIBLIOGRAFÍA

1. Código Técnico de la Edificación, Seguridad Estructural (SE), 2009.
2. Eurocódigo 9. Proyecto de Estructuras de Aluminio. UNE-ENV 1999-1-1.
3. Aluminum Structures, 2nd Edition. J. Randolph Kissell and Robert L. Ferry. Ed. John Wiley & Sons, inc.
4. Eurocódigo 1, parte 2-4: Acciones en Estructuras: Acciones del Viento. UNE-ENV 1991-2-4.
5. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2021). Código Estructural. Gobierno de España



Arq. MANUEL SANCHEZ BLANCO
COLEGIADO N°: 55191-0



Ing. OSCAR IVAN MONTENEGRO
COLEGIADO N°: **18907**

Fecha: 08/11/2024

7.- ANEXOS

7.1- FOTOGRAFÍAS DE LA ESTRUCTURA



Figura 29

Relevamiento estructura.



Figura 30

Relevamiento estructura.



Figura 31

Relevamiento estructura.



Figura 32

Relevamiento estructura.

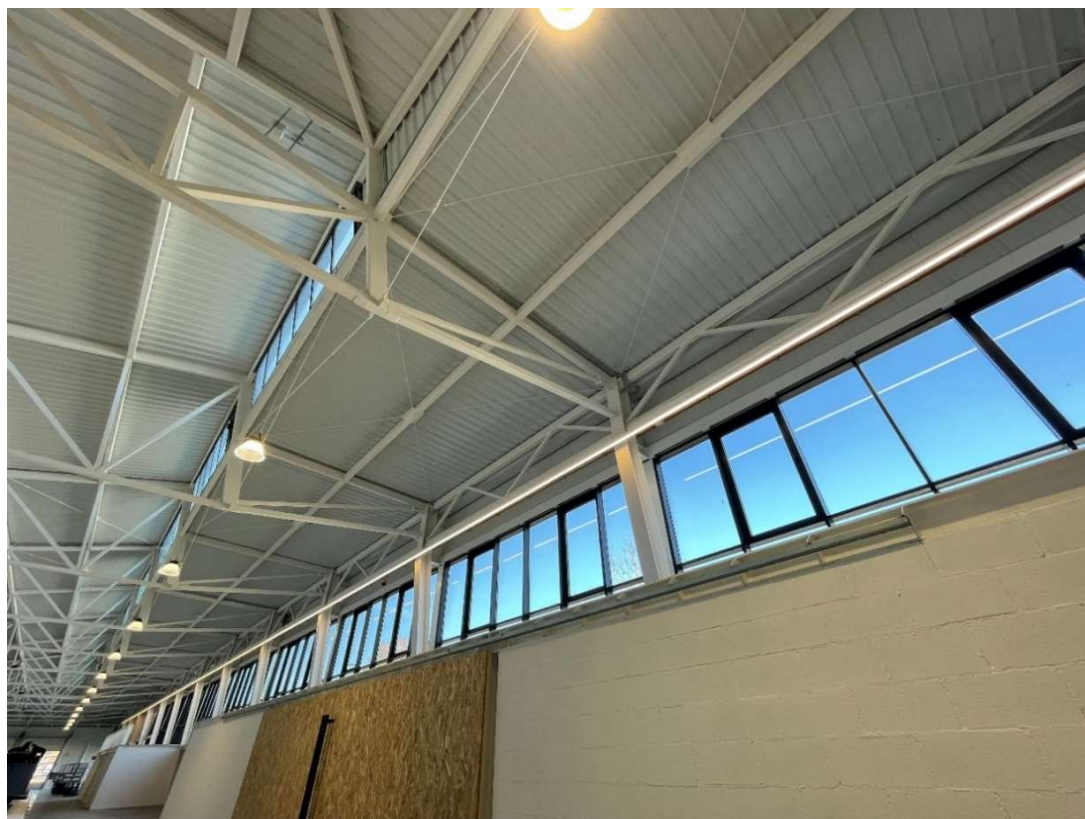


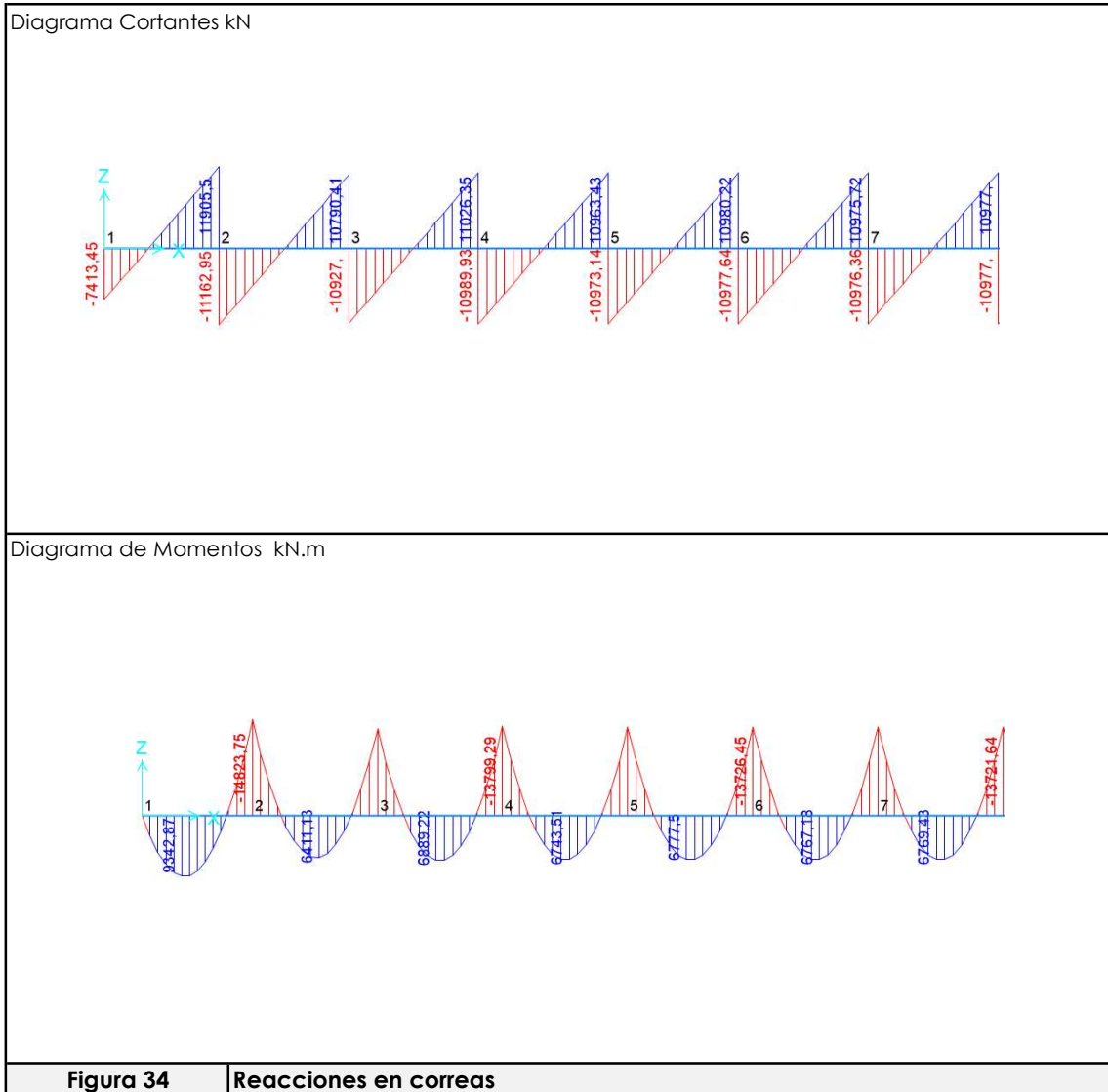
Figura 33

Relevamiento estructura.

7.2- REACCIONES EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

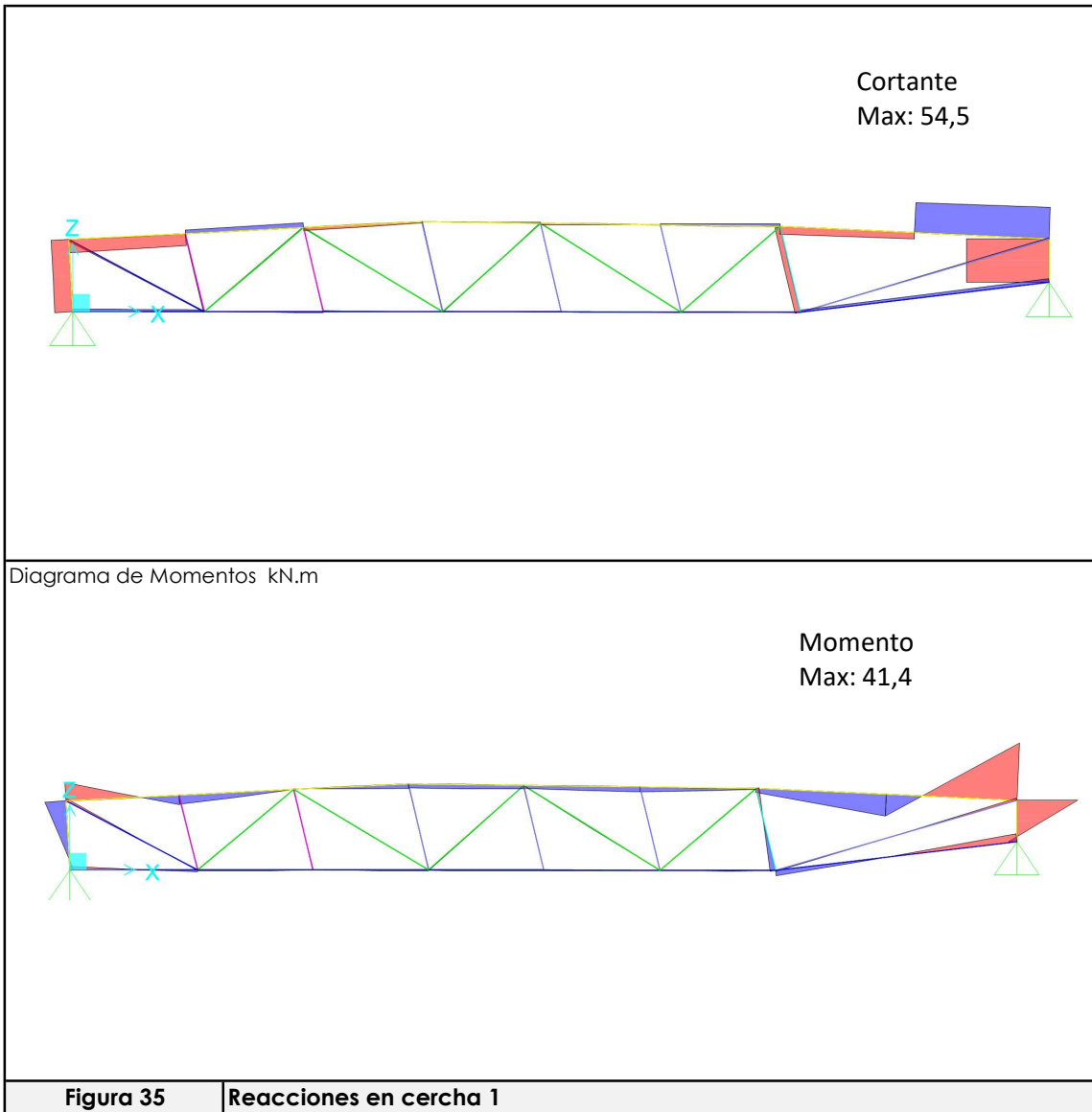
7.2.1- REACCIONES EN CORREAS

Se muestran las reacciones en las correas para la combinación de estado límite último $1,35 \cdot (P_p \text{ pFV} + P_p) + 0,9 \cdot V \text{ front} + 1,5 N$, que corresponde a la situación más desfavorable.

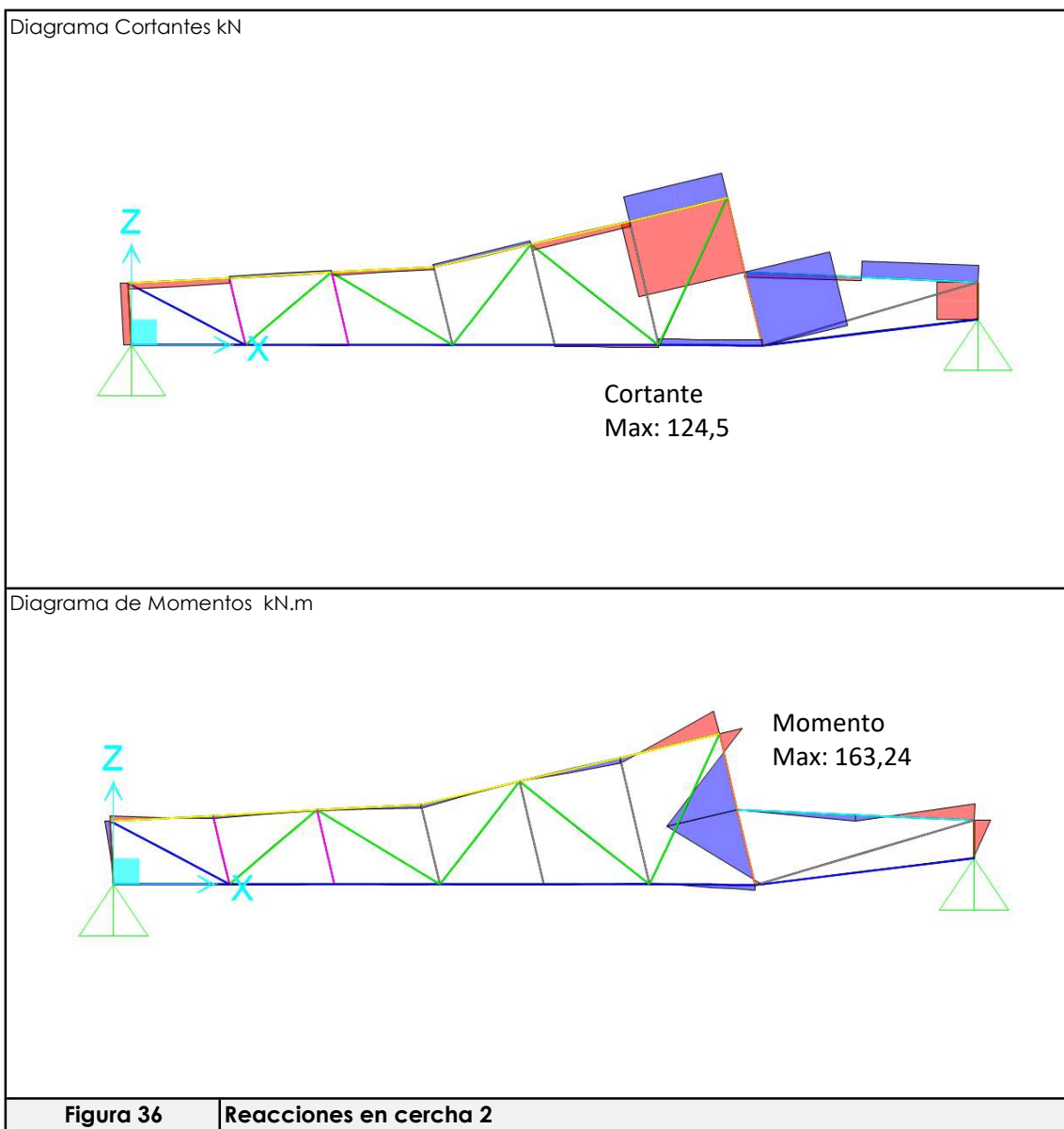


7.2.2- REACCIONES EN LA CERCHA 1

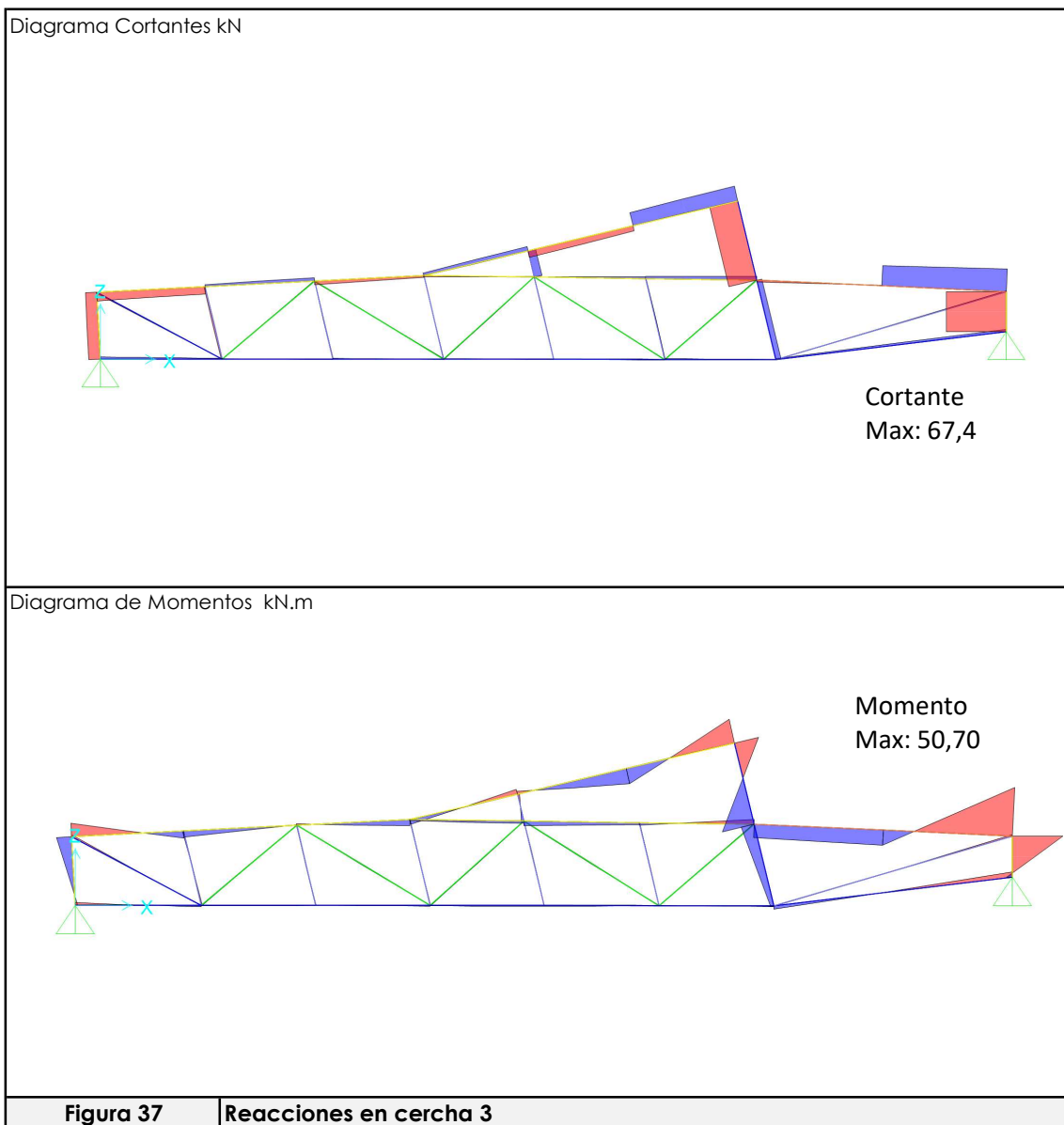
Se muestran las reacciones en las cerchas para la combinación de estado límite último $1,35 \cdot (P_p \text{ pFV} + P_p) + 0,9 \cdot V \text{ front} + 1,5 N$, que corresponde a la situación más desfavorable.



7.2.3- REACCIONES EN LA CERCHA 2



7.2.4- REACCIONES EN LA CERCHA 3



7.3- RESULTADOS DE LA MODELACIÓN

Frame	DesignSect	DesignType	Combo	Ratio
Text	Text	Text	Text	Unitless
2B4	SHS60X60X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,09208
2B6	RHS200X120X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,09345
2B8	HEB340	Column	1.35D+0.9WP+1.5S	0,10346
2B9	SHS120X120X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,27559
2BA	SHS60X60X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,02014
2BB	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,11325
2BC	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,00775
2BD	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,07468
2BE	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,2742
2BF	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,02551
2C0	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,03327
2C1	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,08302
2C2	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,10077
2C3	SHS120X120X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,27937
2C4	SHS80X80X5	Brace	0,8D+1.5Ws	0,82777
2C6	HEB340	Column	1.35D+0.9WP+1.5S	0,07049
22	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,2197
23	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,20116
24	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,31989
25	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,32567
26	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,35216
27	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,34067
28	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,24731
29	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,31509
30	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,31478
31	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,19445
32	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,19375
33	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,23773
34	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,6533

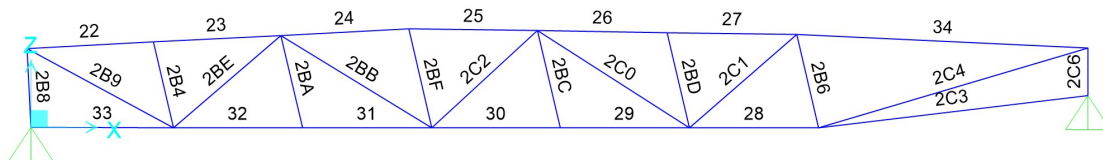


Figura 38

Ratio cercha 1

Frame	DesignSect	DesignType	Combo	Ratio
Text	Text	Text	Text	Unitless
2B2	SHS60X60X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,06551
2B7	HEB340	Column	1.35D+0.9WP+1.5S	0,09742
2B8	SHS120X120X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,27402
2B9	SHS60X60X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,00326
2BA	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,10942
2BB	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,00852
2BC	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,02449
2BD	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,25138
2BE	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,20366
2BF	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,29566
2C0	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,11367
2C1	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,09944
2C2	SHS120X120X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,12977
2C3	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,47209
2C5	HEB340	Column	1.35D+0.9WP+1.5S	0,0635
41	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,20295
42	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,19492
43	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,32772
44	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,31082
45	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,26288
46	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,68313
49	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,46104
50	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,32786
51	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,3285
52	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,32745
53	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,32713
54	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,06667
1	RHS220x120x8	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,49498
3	RHS300x120x8	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,98523

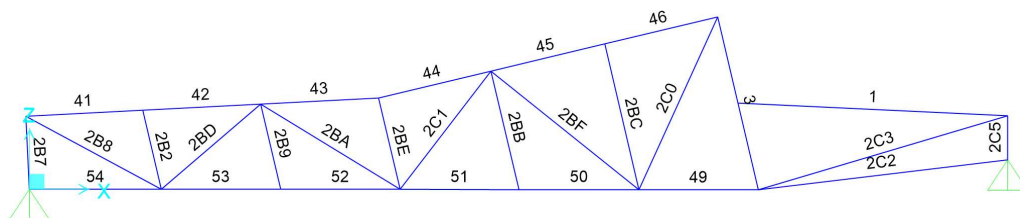


Figura 39

Ratio cercha 2

Frame	DesignSect	DesignType	Combo	Ratio
Text	Text	Text	Text	Unitless
2B3	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,07746
2B8	HEB340	Column	1.35D+0.9WP+1.5S	0,10965
2B9	SHS120X120X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,29449
2BA	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,02665
2BB	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,1279
2BC	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,19806
2BD	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,02613
2BE	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,29795
2BF	SHS80X80X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,04456
2C0	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,12162
2C1	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,05919
2C2	SHS100X100X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,07792
2C3	SHS120X120X5	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,29505
2C4	SHS80X80X5	Brace	0,8D+1.5Ws	0,62954
2C6	HEB340	Column	1.35D+0.9WP+1.5S	0,08392
22	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,23622
23	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,21135
24	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,36032
25	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,08432
27	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,23498
28	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,31935
29	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,31928
30	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,20381
31	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,20266
32	SHS120X120X5	Beam	1.35D+0.9WP+1.5S	0,26794
33	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,28334
34	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,46756
35	RHS250x120x8	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,2949
1	RHS220x120x8	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,60538
3	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,21029
4	RHS220x120x6	Brace	1.35D+0.9WP+1.5S	0,3229

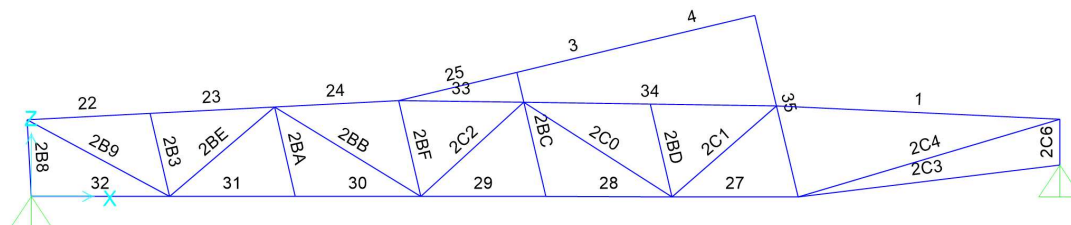


Figura 40

Ratio cerca 3

ANNEX 3: Estudi de càrregues de vent



ESTUDIO DE CARGAS

Estructura de Soporte
para Paneles Fotovoltaicos

SISTEMA

CS-ON

Redactado por:

ING. OSCAR IVAN MONTENEGRO - COLEGIADO N° **18907**
ARQ. MANUEL SANCHEZ BLANCO - COLEGIADO N° **55191-0**

Solicitado por:

COMSA

Número de Referencia:

241113-03

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- DATOS INICIALES

1.2.- CONSIDERACIONES ESPECIALES

2.- DATOS DE PROYECTO

2.1- ESTRUCTURA DE SOPORTE

2.2- PANEL FOTOVOLTAICO

2.3- DISTRIBUCIÓN E INCLINACIÓN DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS

3.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

3.1- CASOS DE CARGA CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS

3.2- CARGA PERMANENTE 1: "PEÑO PROPIO"

3.3- CARGA VARIABLE 1: "ACCIÓN DEL VIENTO"

3.4- CARGA VARIABLE 2: "SOBRECARGA DE NIEVE"

3.5- COMBINACIONES DE CARGA CONSIDERADAS

4.- VERIFICACIONES

4.1- DATOS DE ENTRADA

4.2- CARGAS, PRESIONES, REACCIONES

4.3- VERIFICACIONES

5.- CONCLUSIONES

6.- BIBLIOGRAFÍA

1.- INTRODUCCION

En el presente informe se realiza el análisis y verificación de la estructura de paneles FV apoyada en la cubierta, sometida a solicitaciones originadas por peso propio, viento y nieve, luego de instaladas las placas fotovoltaicas sobre la misma, utilizando el sistema CS-ON perteneciente a la empresa CSolar Estructuras SL.

Verificaciones adicionales pueden ser realizadas a pedido del cliente.

1.1.- DATOS INICIALES

1.1.1- UBICACIÓN

La instalación en cuestión estará ubicada a un nivel de 10,00 m, emplazada en Carrer Montserrat, 90B, 08760 Martorell, Barcelona.

1.1.2- CUBIERTA

Los datos generales de la cubierta son:

Inclinación de la cubierta:

12,00 °

Cantidad de paneles:

382 paneles

Carga gravitatoria máxima admisible:

No aplica



Figura 1

Ubicación geográfica

1.2- CONSIDERACIONES ESPECIALES

1.2.1- CRITERIO DE CARGAS

En los apartados siguientes se presenta el sistema de soporte de paneles fotovoltaicos a instalar, su distribución en planta y su configuración estructural elemental.

Se considera en el presente la reglamentación vigente en cuanto a consideración de cargas. Dado que el sistema estructural está compuesto de perfilera de aluminio, piezas de acero inoxidable y lastres de hormigón; la carga que gobierna la cantidad y distribución de lastres es el viento.

El informe se basa en el **DBSE-AE 2009 (Documento Básico, Seguridad Estructural, Acciones en la edificación)**, que a su vez hace referencia y se fundamenta en el **UNE-EN 1991-1-4 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras (Parte 1-4: Acciones generales; Acción de viento)**.

Cabe aclarar que las cargas de viento en estos documentos se especifican de forma clara para edificaciones, pero no se encuentra en la actualidad específicamente normado el caso de la instalación de sistemas autoportantes en cubierta. Por ello, el informe presente recurre a la asimilación de los coeficientes globales de fuerza para estructuras tipo marquesina a un agua y a dos aguas (tabla 7,6 y tabla 7,7). El caso de marquesinas a un agua hace referencia a la estructura sin deflector de viento, y el caso de marquesinas a dos aguas hace referencia a la estructura con deflector de viento.

Además de los coeficientes según inclinación y tipo de marquesina en cada caso, se considera la reducción para cubiertas múltiples, tipo diente de sierra, según tabla 7,8 (referenciada en el presente capítulo), para considerar protección generada por filas sucesivas.

Finalmente, se conjugan también coeficientes de protección al viento según protecciones perimetrales del edificio en cubierta. Esto afecta a todas las zonas del edificio en cubierta. Este coeficiente de reducción se limita en zonas centrales cuando se considera que la protección perimetral ya no surte efecto.

1.2.2- PRINCIPALES TABLAS EN-1991 1-4:2005

- 57 -

EN 1991-1-4:2005

Tabla 7.6
Valores de $c_{p,net}$ y c_f para marquesinas a un agua

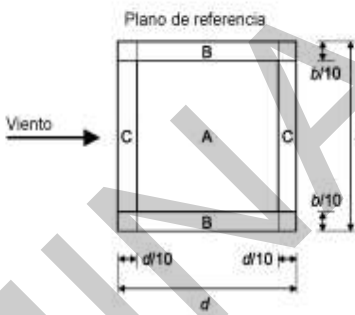
			Coeficientes de presión neta $c_{p,net}$		
					
Ángulo de la cubierta α	Bloqueo ϕ	Coeficiente global de fuerza c_f	Zona A	Zona B	Zona C
0°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,2	+ 0,5	+ 1,8	+ 1,1
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,5	- 0,6	- 1,3	- 1,4
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 1,8	- 2,2
5°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,4	+ 0,8	+ 2,1	+ 1,3
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,7	- 1,1	- 1,7	- 1,8
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,2	- 2,5
10°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,5	+ 1,2	+ 2,4	+ 1,6
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,9	- 1,5	- 2,0	- 2,1
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 2,1	- 2,6	- 2,7
15°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,7	+ 1,4	+ 2,7	+ 1,8
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 1,1	- 1,8	- 2,4	- 2,5
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
20°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,9	+ 2,1
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 1,3	- 2,2	- 2,8	- 2,9
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
25°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 1,0	+ 2,0	+ 3,1	+ 2,3
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 1,6	- 2,6	- 3,2	- 3,2
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,5	- 2,8
30°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 1,2	+ 2,2	+ 3,2	+ 2,4
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 1,8	- 3,0	- 3,8	- 3,6
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,2	- 2,7
NOTA = los valores + indican una acción neta en sentido descendente			los valores - indican una acción neta en sentido ascendente		

Tabla 1a

EN 1991-1-4:2005

- 58 -

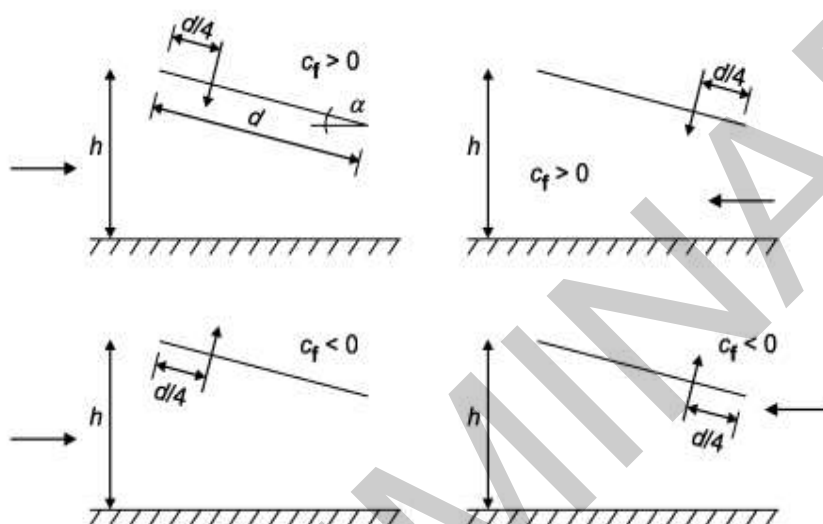


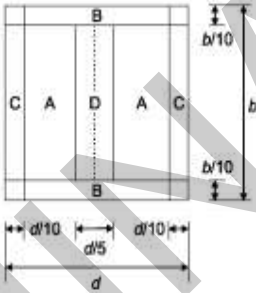
Fig. 7.16 – Localización del centro de fuerzas en marquesinas a un agua

Tabla 1b

- 59 -

EN 1991-1-4:2005

Tabla 7.7
Valores de $c_{p,net}$ y c_f para marquesinas a dos aguas

			Coeficientes de presión neta $c_{p,net}$			
			Plano de referencia 			
Ángulo de la cubierta α [°]	Bloqueo φ	Coefficiente global de fuerza c_f	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
- 20	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,7	+ 0,8	+ 1,6	+ 0,6	+ 1,7
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,7	- 0,9	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 2,4	- 2,4	- 0,6
- 15	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,5	+ 0,6	+ 1,5	+ 0,7	+ 1,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,6	- 0,8	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,7	- 2,6	- 0,6
- 10	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,4	+ 0,6	+ 1,4	+ 0,8	+ 1,1
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,6	- 0,8	- 1,3	- 1,5	- 0,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,7	- 2,6	- 0,6
- 5	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,3	+ 0,5	+ 1,5	+ 0,8	+ 0,8
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,5	- 0,7	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 2,4	- 2,4	- 0,6
+ 5	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,3	+ 0,6	+ 1,8	+ 1,3	+ 0,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,6	- 0,6	- 1,4	- 1,4	- 1,1
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,3	- 2,0	- 1,8	- 1,5
+ 10	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,4	+ 0,7	+ 1,8	+ 1,4	+ 0,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,7	- 0,7	- 1,5	- 1,4	- 1,4
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,3	- 2,0	- 1,8	- 1,8
+ 15	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,4	+ 0,9	+ 1,9	+ 1,4	+ 0,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,8	- 0,9	- 1,7	- 1,4	- 1,8
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,3	- 2,2	- 1,6	- 2,1

(Continúa)

Tabla 1c

EN 1991-1-4:2005

- 60 -

Tabla 7.7
Valores de $c_{p,net}$ y c_t para marquesinas a dos aguas

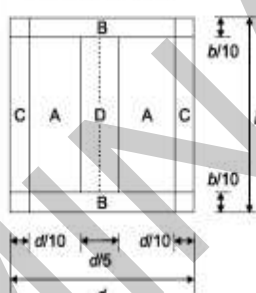
			Coeficientes de presión neta $c_{p,net}$			
			Plano de referencia			
						
Angulo de la cubierta α [°]	Bloqueo ϕ	Coeficiente global de fuerza c_t	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
+ 20	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,6	+ 1,1	+ 1,9	+ 1,5	+ 0,4
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,9	- 1,2	- 1,8	- 1,4	- 2,0
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,3	- 1,4	- 2,2	- 1,6	- 2,1
+ 25	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,7	+ 1,2	+ 1,9	+ 1,6	+ 0,5
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 1,0	- 1,4	- 1,9	- 1,4	- 2,0
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,3	- 1,4	- 2,0	- 1,5	- 2,0
+ 30	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,9	+ 1,3	+ 1,9	+ 1,6	+ 0,7
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 1,0	- 1,4	- 1,9	- 1,4	- 2,0
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,3	- 1,4	- 1,8	- 1,4	- 2,0
NOTA = los valores + indican una acción neta en sentido descendente. los valores - indican una acción neta en sentido ascendente						

Tabla 1d

- 61 -

EN 1991-1-4:2005

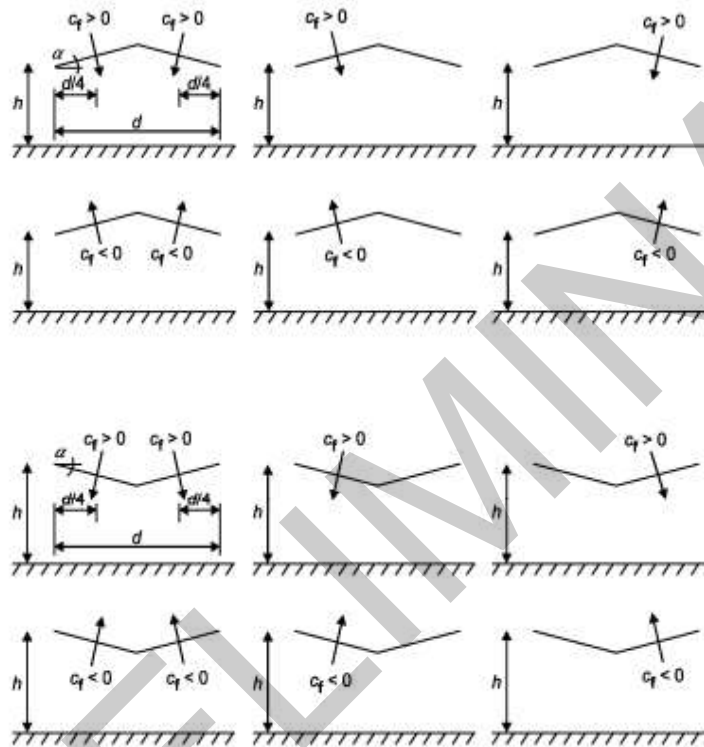


Fig. 7.17 - Distribución de cargas obtenida de los coeficientes de fuerza para marquesinas a dos aguas

(9) Las cargas sobre cada alero de una marquesina en dientes de sierra tal y como se muestran en la figura 7.18, se determinan aplicando los coeficientes de reducción ψ_{re} incluidos en la tabla 7.8 a la fuerza global y los coeficientes de presión neta para una marquesina aislada a dos aguas.

Tabla 7.8
Coeficientes de reducción ψ_{re} para marquesinas en dientes de sierra

Vano	Localización	Factor ψ_{re} para cualquier ángulo ϕ	
		Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia abajo)	Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia arriba)
1	Último vano	1,0	0,8
2	Segundo vano	0,9	0,7
3	Tercer vano y subsecuentes	0,7	0,7

Tabla 1e

Fig. 7.17 – Distribución de cargas obtenida de los coeficientes de fuerza para marquesinas a dos aguas

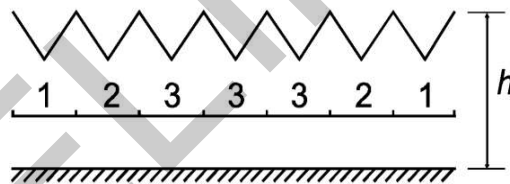
(9) Las cargas sobre cada alero de una marquesina en dientes de sierra tal y como se muestran en la figura 7.18, se determinan aplicando los coeficientes de reducción ψ_{sc} incluidos en la tabla 7.8 a la fuerza global y los coeficientes de presión neta para una marquesina aislada a dos aguas.

Tabla 7.8
Coeficientes de reducción ψ_{sc} para marquesinas en dientes de sierra

Vano	Localización	Factor ψ_{sc} para cualquier ángulo ϕ	
		Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia abajo)	Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia arriba)
1	Último vano	1,0	0,8
2	Segundo vano	0,9	0,7
3	Tercer vano y subsecuentes	0,7	0,7

EN 1991-1-4:2005

- 62 -

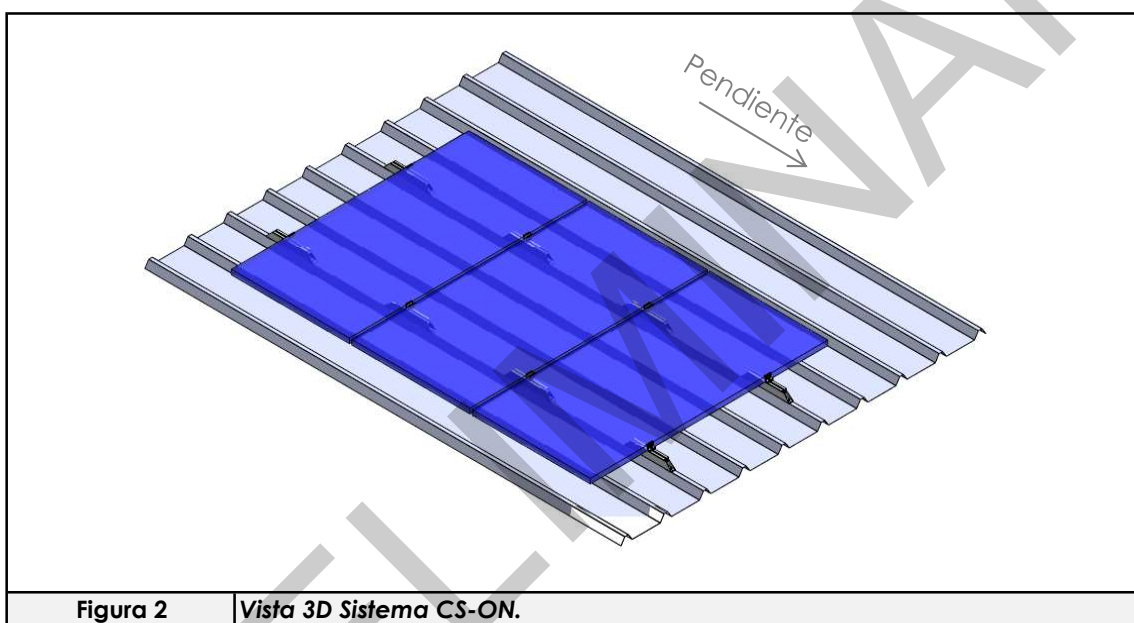

Fig. 7.18 – Marquesinas en dientes de sierra
Tabla 1f

2.- DATOS DE PROYECTO

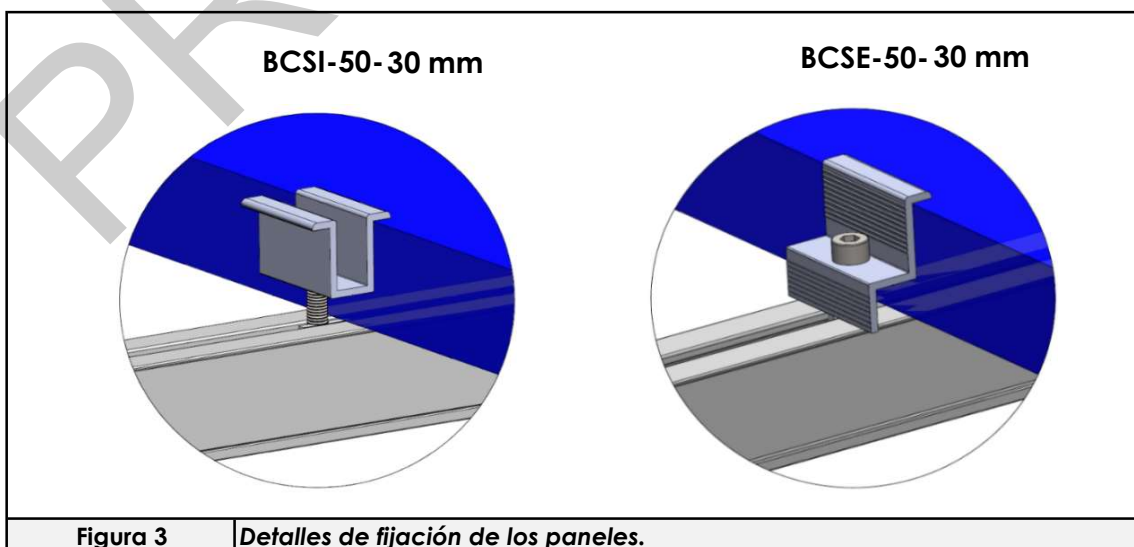
2.1- ESTRUCTURA DE SOPORTE

Los materiales con los que está fabricada la estructura son los siguientes:

Perfilería:	Aluminio 6082 - T6
Bridas:	Aluminio 6082 - T6
Tornillería y fijaciones:	Acero Inoxidable A2



Los paneles fotovoltaicos se encuentran fijados a través de las pinzas de fijación BCSE-50-30 y BCSI-50-30.



2.2- PANEL FOTOVOLTAICO

El panel fotovoltaico usado para esta instalación es el módulo solar marca LONGI SOLAR, modelo LR7-72HTH de 144 (6x24) células.

De haberlo proporcionado el cliente, se adjunta al informe la ficha del panel FV a utilizar. Caso contrario, se puede consultar al fabricante del mismo según la descripción y modelo indicados.

Los datos generales del panel fotovoltaico a considerar en la presente verificación son:

Largo del panel:	2.382 mm
Ancho del panel:	1.134 mm
Espesor del panel:	30 mm
Peso del Panel:	285 N

Las placas fotovoltaicas irán colocadas en forma HORIZONTAL respecto al portante correspondiente al sistema CS-ON y coplanares respecto a la cubierta.

2.3- DISTR. E INCLINACIÓN DE PANELES FV

Los paneles fotovoltaicos se colocarán en la cubierta con fijación mecánica y autosoportados por su propio peso. Se ha considerado que dichos paneles se colocarán sin inclinación (0°) respecto a la estructura propia, es decir, adosados a la cubierta. En este sentido, la inclinación de los paneles respecto a la horizontal es igual a la inclinación de la cubierta.

La superficie donde asientan los paneles fotovoltaicos se encuentra a 10,0 m aproximadamente sobre el nivel del suelo, dato considerado como altura de referencia para cálculo de coeficientes de viento.

Altura media (reglamento de viento) Sistema CSsolar	<table><tr><td>z = 10,00 m</td></tr><tr><td>CS-ON</td></tr></table>	z = 10,00 m	CS-ON
z = 10,00 m			
CS-ON			

3.- HIPOTESIS DE CALCULO

3.1- CASOS DE CARGA CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS

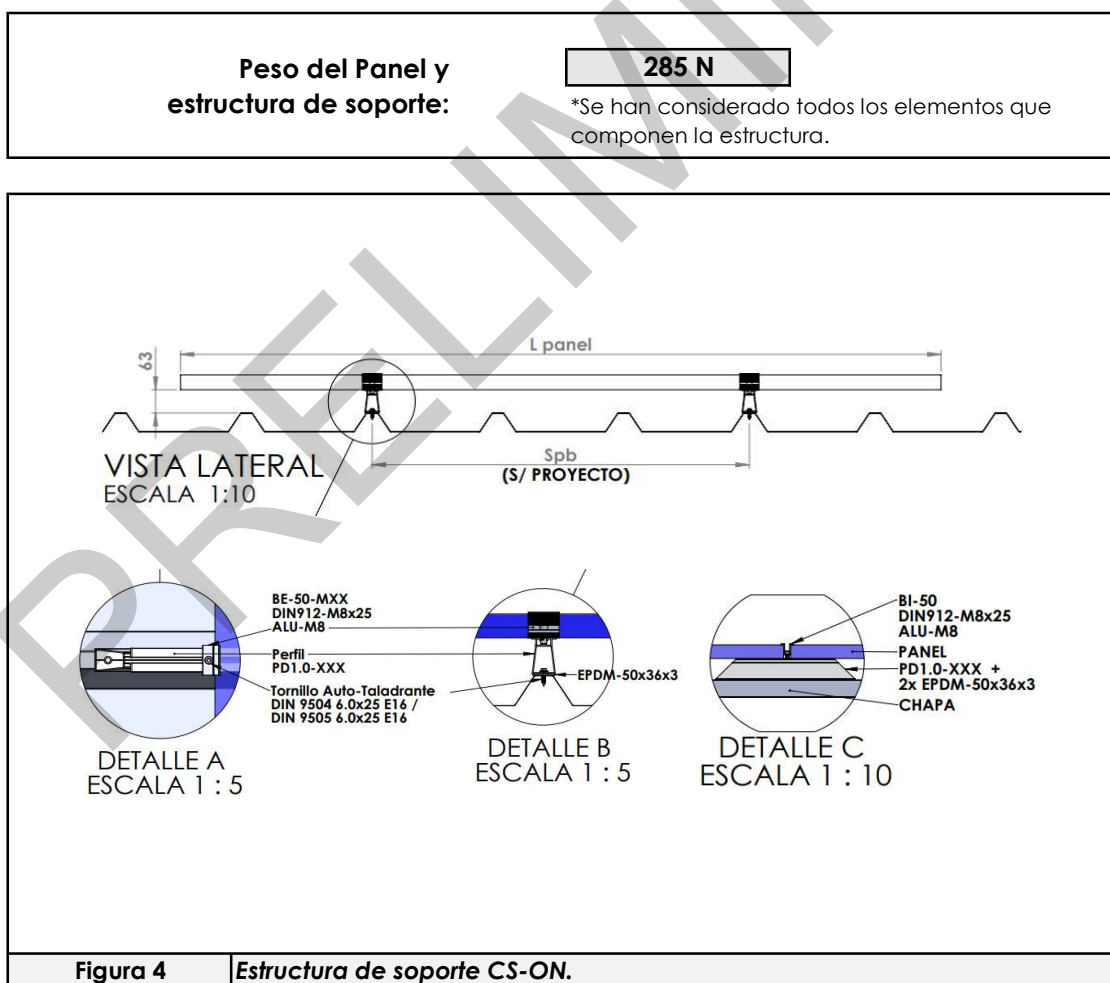
Los casos de carga considerados en este análisis son:

CARGAS PERMANENTES	Peso propio de la estructura y de las placas fotovoltaicas (D)
CARGAS VARIABLES	Presiones de viento (Qw)
	Cargas de nieve (Qs)

A continuación se analiza cada caso de carga en mayor detalle.

3.2- CARGA PERMANENTE 1: "PESO PROPIO"

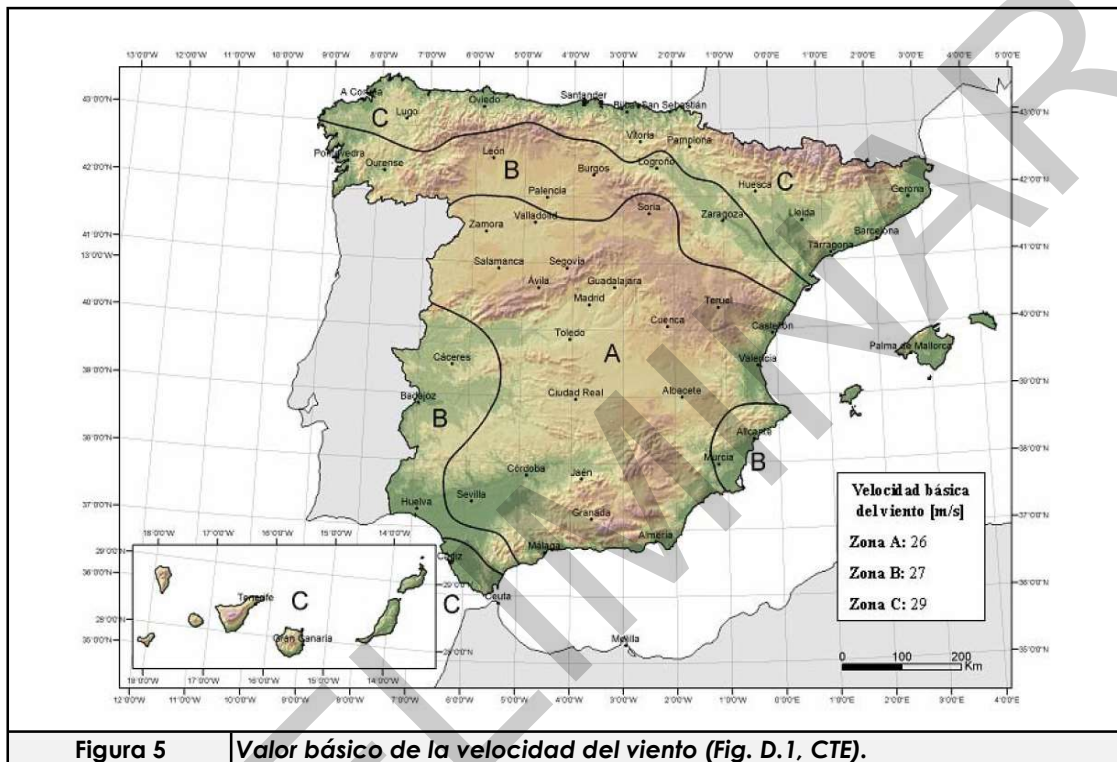
En el peso propio de las estructuras de soporte y de las placas, se ha considerado:



3.3- CARGA VARIABLE 1: "ACCIÓN DEL VIENTO"

En este estudio se han considerado valores de velocidades básicas de viento consideradas para España, según CTE DB-SE AE.

En la Figura 5, se muestran las zonas eólicas para España según la Fig. D.1. CTE. Para el caso dado, corresponde zona eólica C, con una velocidad básica de viento de 29 m/s.



La velocidad media de viento, necesaria para el cálculo de las presiones de viento actuantes sobre la estructura, se calcula como:

$$v_m(z) = C_r(z) \times C_o(z) \times v_b$$

siendo:

Co: coeficiente topográfico.

Cr: coeficiente de rugosidad, el cual depende de la longitud de la rugosidad.

$$C_r(z) = K_r \times \ln\left(\frac{z}{z_o}\right)$$

$$K_r = 0.19 \times \left(\frac{z_o}{z_{o,II}}\right)^{0.07}$$

donde:

Kr: factor de rugosidad del terreno.

z: altura sobre el nivel del suelo, la cual debe ser menor a 200 m.

zo: longitud de la rugosidad (ver tabla 1, que corresponde a tabla 4.1 del Eurocódigo 1).

A continuación, en la Tabla 1, se muestra la clasificación del terreno aportada por el Eurocódigo 1 para la determinación del coeficiente z0.

Tabla 1		Categorías de terreno y parámetros del terreno s/ Eurocódigo 1 (Tabla 4.1).	
Categoría de terreno		z ₀ [m]	z _{min} [m]
0	Mar abierto o zona costera expuesta al mar abierto.	0,003	1
I	Lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos.	0,01	1
II	Áreas con vegetación baja, como hierba, y obstáculos aislados (árboles, edificaciones) con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.	0,05	2
III	Áreas con cobertura de vegetación uniforme o edificaciones o con obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos (villas, terreno suburbano, bosques permanentes).	0,3	5
IV	Áreas en las que al menos un 15% de la superficie está cubierta por edificios cuya altura media supera los 15 m.	1	10

La presión de viento correspondiente a la velocidad de pico, puede calcularse como:

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2(z)$$

$$q_p(z) = C_e(z) \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2$$

donde:

I_v (z): define la intensidad de la turbulencia a la altura z.

k₁: factor de turbulencia.

$$I_v(z) = \frac{k_1}{C_o(z) \times \ln\left(\frac{z}{z_o}\right)}$$

$$C_e(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times C_r^2(z) \times C_o^2(z)$$

A partir de la presión de viento actuante sobre el panel, la fuerza resultante que producen dichas presiones (teniendo en cuenta que su distribución no es uniforme y depende del tipo de estructura analizada), puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$F_w = C_f \times q_p(z) \times A_{ref}$$

C_f: coeficiente de fuerza.

Para el caso dado, se utiliza el correspondiente a estructuras tipo marquesinas.

En la Tabla 2 se listan los coeficientes globales de fuerza obtenidos del Eurocódigo 1.

Tabla 2		Valores de c_p net y c_f para marquesinas a un agua (Tabla 7.6, Eurocódigo).
Inclinación del elemento α	Bloqueo ϕ	Coefficiente global de fuerza c_f
0 °	Valor máximo para cualquier ϕ	0,2
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-0,5
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-1,3
5 °	Valor máximo para cualquier ϕ	0,4
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-0,7
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-1,4
10 °	Valor máximo para cualquier ϕ	0,5
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-0,9
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-1,4
15 °	Valor máximo para cualquier ϕ	0,7
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-1,1
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-1,4
20 °	Valor máximo para cualquier ϕ	0,8
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-1,3
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-1,4
25 °	Valor máximo para cualquier ϕ	1
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-1,6
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-1,4
30 °	Valor máximo para cualquier ϕ	1,2
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-1,8
	Valor mínimo para $\phi = 0$	-1,4

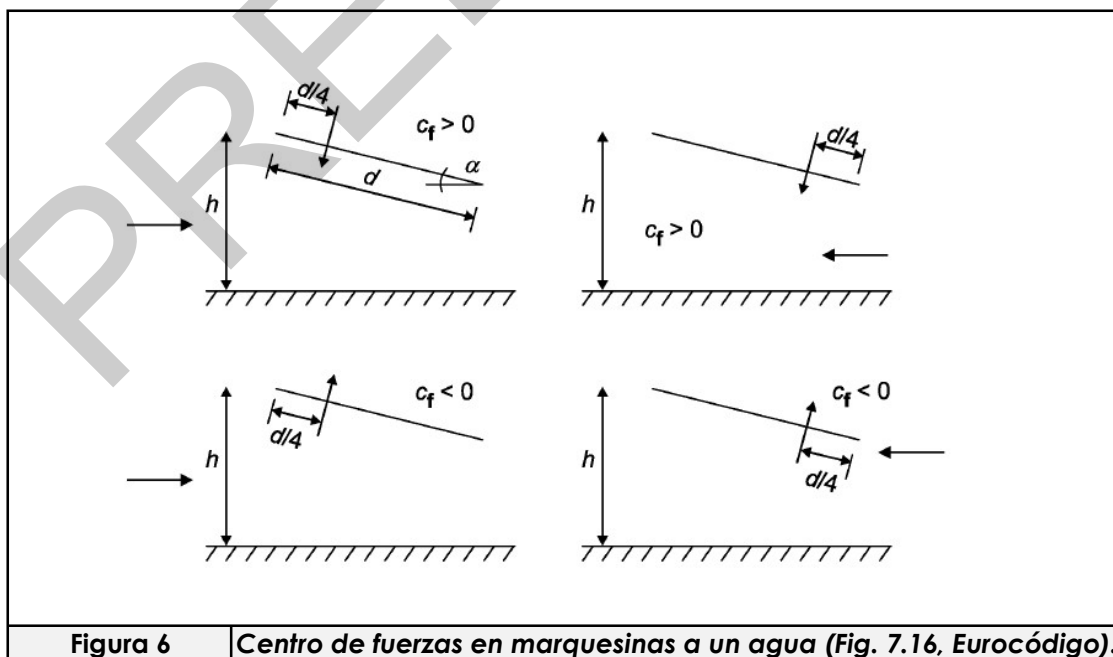


Figura 6 Centro de fuerzas en marquesinas a un agua (Fig. 7.16, Eurocódigo).

3.3.1- CÁLCULO: "ACCIÓN DEL VIENTO"

Tabla 3	Resumen
DATOS Y COEFICIENTES	
<u>DATOS GENERALES DEL VIENTO</u>	
Zona geográfica según Fig. D.1. (CTE, España)	C
Velocidad básica del viento	Vb = 29 m/s
Presión básica del viento	qb = 526 N/m2
Inclinación de la placa	a = 0 °
Obstrucción bajo la Marquesina	φ = 0
Coeficiente de Reducción de Presiones	μ = 0
<u>COEFICIENTE DE PRESIONES (Tabla 7.6 Marquesinas a un agua - Eurocódigo).</u>	
Cp (Presión)	0,20
Cp (Succión)	-0,50
<u>COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN (3.3.3, CTE)</u>	
Altura sobre el terreno	h = 10 m
Grado aspereza entorno (Tabla 3.3, CTE)	III (ZONA URBANA EN GENERAL)
Coeficiente de exposición	Ce = 1,78

3.4- CARGA VARIABLE 2: "SOBRECARGA DE NIEVE"

Las cargas de nieve se calculan según el CTE-DB-Se. La carga de nieve resulta:

donde:

$$q_n = \mu \times S_k$$

μ : Coeficiente de forma de la cubierta según inclinaciones de la misma

S_k : Valor característico de carga de nieve sobre terreno horizontal

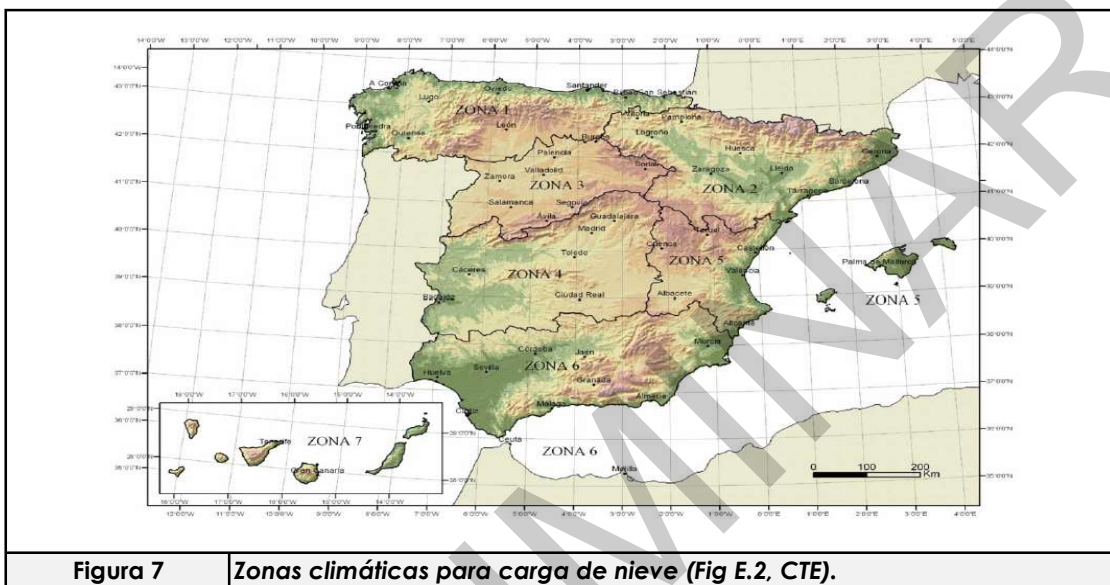


Tabla 4		Sobrecarga superficial (kN/m ²) de nieve en un terreno horizontal (Fig E.2, CTE).					
Altitud (m)	Zona de clima invernal (s/ Figura 7).						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2200	-	8,0	-	-	-	-	-

Para el caso en estudio corresponde una carga de nieve en Zona 2, altitud 55 m sobre el nivel medio del mar, con lo cual dicha sobrecarga corresponde a 0,4 kN/m².

3.5- COMBINACIONES DE CARGA CONSIDERADAS

- Para **Estado Límite Último**:

$$\sum_j \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_i \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Tabla 5

Valores de cálculo de las acciones para utilizarse en la combinación de acciones.

Tabla 2.1				
Valores de cálculo de acciones para utilizarse en la combinación de acciones				
Situación de cálculo	Acciones permanentes G_d	Acciones variables Q_d		Acciones accidentales A_d
		Acción variable principal (o básica)	Acciones variables de acompañamiento	
Permanente y transitoria	$\gamma_G G_k$	$\gamma_Q Q_k$	$\Psi_0 \gamma_Q Q_k$	—
Accidental (si no se especifica de forma distinta en otra parte)	$\gamma_{GA} G_k$	$\Psi_1 Q_k$	$\Psi_2 Q_k$	$\gamma_A A_k$ (si A_d no se especifica directamente)

Tabla 6

Coef. parciales de seguridad p / situaciones de cálculo permanentes y transitorias.

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

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

(1)

Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 7		Coeficientes de simultaneidad.			
		ψ_0	ψ_1	ψ_2	
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)					
• Zonas residenciales (Categoría A)		0,7	0,5	0,3	
• Zonas administrativas (Categoría B)		0,7	0,5	0,3	
• Zonas destinadas al público (Categoría C)		0,7	0,7	0,6	
• Zonas comerciales (Categoría D)		0,7	0,7	0,6	
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)		0,7	0,7	0,6	
• Cubiertas transitables (Categoría F)			(1)		
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)		0	0	0	
Nieve					
• para altitudes > 1000 m		0,7	0,5	0,2	
• para altitudes ≤ 1000 m		0,5	0,2	0	
Viento		0,6	0,5	0	
Temperatura		0,6	0,5	0	
Acciones variables del terreno		0,7	0,7	0,7	
⁽¹⁾ En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.					

Se tienen como acciones:

PERM.	• Pp pFV:	Peso propio del módulo y sistema de estructura soporte;
PERM.	• Pp C:	Peso propio de cubierta de chapa;
VAR.	• V front:	Viento de presión;
VAR.	• V back:	Viento de succión;
VAR.	• N:	Nieve.

INCL. CUBIERTA: 12,00 grados

Reemplazando en valores, obtenemos:

PERM.	• Pp pFV:	0,11	kN/m²
PERM.	• Pp C	0,00	kN/m²
VAR.	• V front:	0,19	kN/m²
VAR.	• V back:	-0,47	kN/m²
VAR.	• N:	0,40	kN/m²

A partir de aquí se desprende que las combinaciones de acciones a considerar serán:

Estado Limite Ultimo

- Combinación 1: $1,35 \cdot Pp \text{ pFV} + 1,5 \cdot N + 1,5 \cdot 0,6 V \text{ front}$
- Combinación 2: $1,35 \cdot Pp \text{ pFV} + 1,5 \cdot V \text{ front} + 1,5 \cdot 0,5 N$
- Combinación 3: $0,80/0,90 \cdot Pp \text{ pFV} + 1,5 \cdot V \text{ back}$

Estado de Servicio

- Combinación 1: $1,00 \cdot Pp \text{ pFV} + 0,5 \cdot N$
- Combinación 2: $1,00 \cdot Pp \text{ pFV} + 0,5 \cdot V \text{ front} + 0,2 N$

Reemplazando en valores, obtenemos:

Resumen de valores de combinación de ELU:

- **Combinación 1:** **0,91** **kN/m²**
- **Combinación 2:** **0,84** **kN/m²**
- **Combinación 3:** **-0,60** **kN/m²**

Resumen de valores de combinación de ELS:

- **Combinación 1:** **0,31** **kN/m²**
- **Combinación 2:** **0,28** **kN/m²**

4.2- CARGAS, PRESIONES, REACCIONES

4.2.1- PRESIONES DE NIEVE

Tabla 9	Resumen
Zona invernal	2
Altitud	55,0 m
Sobrecarga de nieve en un terreno Horizontal	400 N/m ²
Coeficiente de forma según inclinación de cubierta	1
Q _n	400 N/m ²

4.2.2- PRESIONES DE VIENTO

Tabla 10	Resumen
<u>PRESIONES DE VIENTO</u>	
Presión Viento [q _w +]	187 N/m ²
Succión Viento [q _w -]	-469 N/m ²

4.2.3- CARGAS Y REACCIONES DE VIENTO

Tabla 11	Resumen
<u>FUERZA POR PANEL FV</u>	
F (Presión)	506,3 N
F (Succión)	-1.265,9 N
<u>REACCIONES EN BRIDAS EXTREMAS (BCSE)</u>	
La fuerza de viento en el panel se transmite hacia las dos bridas de apoyo, ocasionando las reacciones R1-1 y R1-2.	
R1-1 (Presión)	189,9 N
R1-2 (Presión)	63,3 N
R1-1 (Succión)	-474,7 N
R1-2 (Succión)	-158,2 N
<u>REACCIONES EN BRIDAS INTERMEDIAS (BCSI)</u>	
En bridas intermedias hay reacciones debido al efecto del viento sobre dos paneles contiguos.	
R1-1 (Presión)	253,2 N
R1-2 (Presión)	189,9 N
R1-1 (Succión)	-632,9 N
R1-2 (Succión)	-474,7 N

Tabla 12		Resumen
RESUMEN DE CARGAS SOBRE CUBIERTA		
CANTIDAD ELEMENTOS	CANT. PLACAS	382 un
RESUMEN FUERZAS	PESO TOTAL DE PLACAS	108.870,00 N
	PESO TOTAL ESTRUCTURA	7.640,00 N
	FUERZAS DE VIENTO EN PRESIÓN	193.424,29 N
	AREA DE INFLUENCIA ZONA DE PANELES	1.032,00 m2
RESUMEN PRESIONES	SOBRECARGA SIN PRESIÓN DE VIENTO	0,11 kN/m2
	SOBRECARGA CON PRESIÓN DE VIENTO	0,30 kN/m2
SOBRECARGA MÁXIMA		No aplica
No aplica		

4.3- VERIFICACIONES

4.3.1- TRACCIÓN Y CORTANTE - TORNILLOS AUTORROSCANTES

CARACTERÍSTICAS DEL TORNILLO AUTORROSCANTE

Se verifica el tornillo más desfavorable de la conexión.

Tipo Tornillo

JF3-2-5.5

Diámetro

d = 5,5 mm

Nº Tornillos

nd = 2 torn.

Espesor chapa

t = 0,55 mm

Resistencia de diseño a corte JF3 (unit)

1.760 N

Resistencia de diseño a tracción JF3 (unit)

940 N

VERIFICACIÓN CORTE

Las acciones intervinientes son: peso de elementos y viento. Se considera peso de panel, mientras que el de estructura de aluminio es despreciable. El viento no aporta componente de corte.

Resistencia requerida a corte

Fvr = 119 N

Resistencia de diseño a corte (total)

Fvd = 3.520 N

COEFICIENTE DE SEGURIDAD

CORTANTE TORNILLO JF3

29,70

VERIFICA CORTANTE TORNILLO ☒

VERIFICACIÓN TRACCIÓN

Las acciones intervinientes son: peso de elementos y viento en succión. Se considera solamente el viento en succión.

Resistencia requerida a tracción

Ftr = 633 N

Resistencia de diseño a tracción (total)

Ftd = 1.880 N

COEFICIENTE DE SEGURIDAD

TRACCIÓN TORNILLO JF3

2,97

VERIFICA TRACCIÓN TORNILLO



5.- CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que la carga de peso propio debida a la instalación de los paneles fotovoltaicos y de la estructura soporte de los mismos es de 0,11 kN/m² sobre la cubierta.

Cabe aclarar que, en la combinación de acciones debidas al peso propio y a la resultante de la acción del viento, considerando efectos de presión en los paneles fotovoltaicos, se genera un estado de carga máxima sobre la cubierta de 0,3 kN/m².

De acuerdo a los análisis realizados sobre la estructura del sistema CS-ON, puede afirmarse que la misma se comporta satisfactoriamente frente a las solicitaciones a las que se encuentra sometidas, arrojando valores de coeficientes de seguridad suficientes como para asegurar la solidez del mismo.

En el presente informe se analiza la resistencia, y estabilidad global del sistema de soporte de los paneles fotovoltaicos, resultando, finalmente, que el sistema verifica satisfactoriamente los análisis realizados.

PRELIMINAR

6.- BIBLIOGRAFIA

1. **Código Técnico de la Edificación**, Seguridad Estructural (SE), 2009.
2. **Eurocódigo 9**. Proyecto de Estructuras de Aluminio. **UNE-ENV 1999-1-1**.
3. **Aluminum Structures, 2nd Edition**. J. Randolph Kissell and Robert L. Ferry. Ed. John Wiley & Sons, inc.
4. **Eurocódigo 1, parte 1-4**: Acciones en Estructuras: Acciones del Viento. UNE-ENV 1991-1-4.



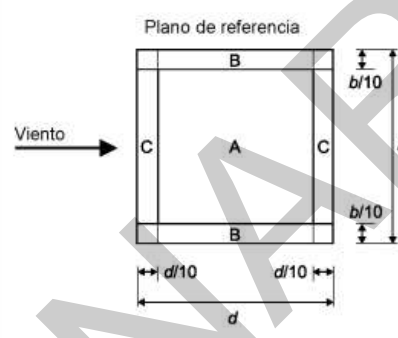
Arq. MANUEL SANCHEZ BLANCO
COLEGIADO N°: **55191-0**

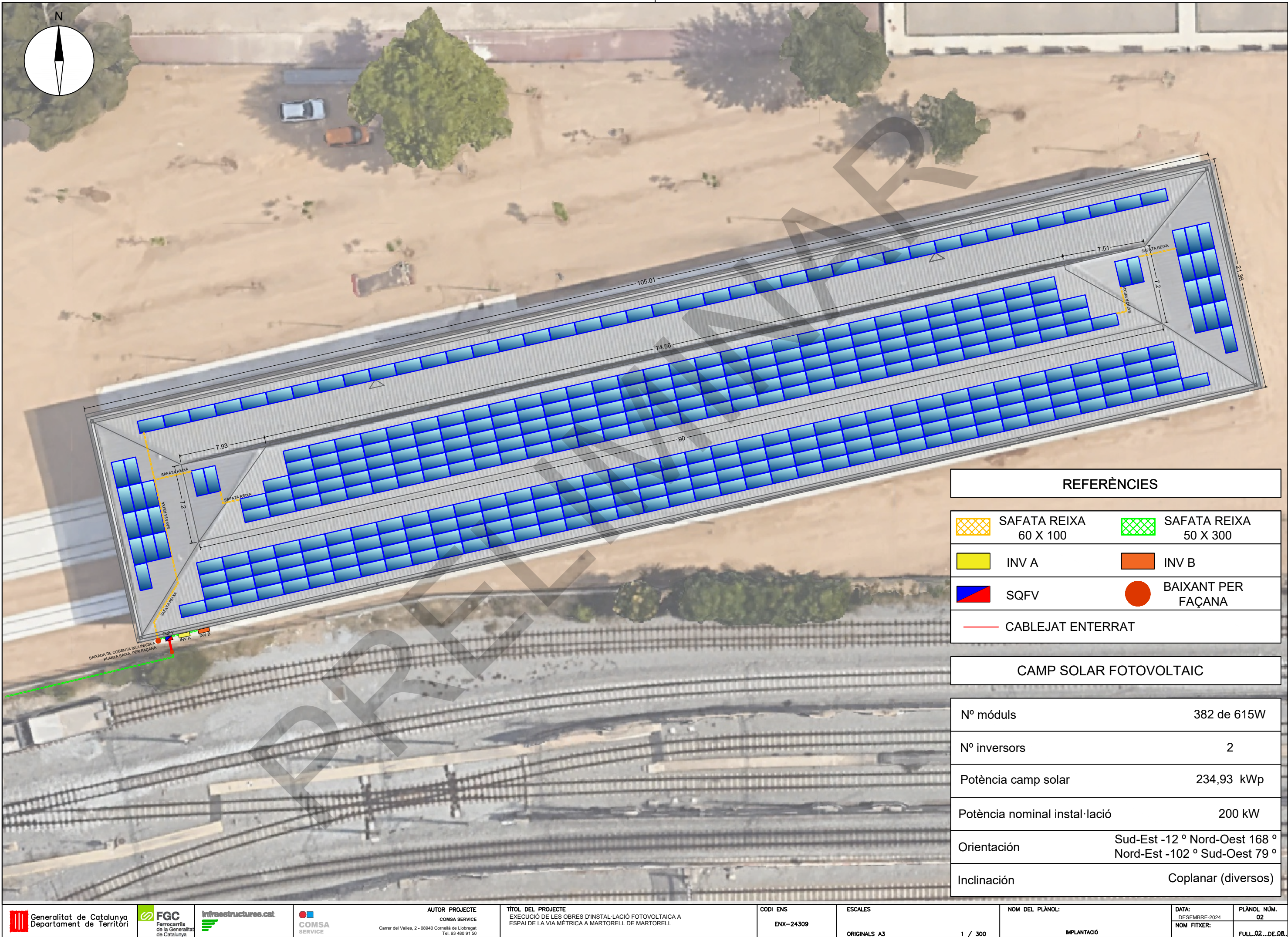


Ing. OSCAR IVAN MONTENEGRO
COLEGIADO N°: **18907**

Fecha: 10/12/2024

ANEXO I.- Tabla 7.6 - Eurocódigo

Tabla 7.6 Valores de $c_{p,net}$ y c_f para marquesinas a un agua					
			Coefficientes de presión neta $c_{p,net}$ 		
Ángulo de la cubierta α	Bloqueo ϕ	Coefficiente global de fuerza c_f	Zona A	Zona B	Zona C
0°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,2	+ 0,5	+ 1,8	+ 1,1
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,5	- 0,6	- 1,3	- 1,4
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 1,8	- 2,2
5°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,4	+ 0,8	+ 2,1	+ 1,3
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,7	- 1,1	- 1,7	- 1,8
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,2	- 2,5
10°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,5	+ 1,2	+ 2,4	+ 1,6
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,9	- 1,5	- 2,0	- 2,1
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 2,1	- 2,6	- 2,7
15°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,7	+ 1,4	+ 2,7	+ 1,8
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 1,1	- 1,8	- 2,4	- 2,5
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
20°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,9	+ 2,1
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 1,3	- 2,2	- 2,8	- 2,9
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
25°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 1,0	+ 2,0	+ 3,1	+ 2,3
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 1,6	- 2,6	- 3,2	- 3,2
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,5	- 2,8
30°	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 1,2	+ 2,2	+ 3,2	+ 2,4
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 1,8	- 3,0	- 3,8	- 3,6
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,2	- 2,7
NOTA – los valores + indican una acción neta en sentido descendente los valores – indican una acción neta en sentido ascendente					
Figura 1		Tabla 7.6 para marquesinas a un agua - Eurocódigo			



REFERÈNCIES

	SAFATA REIXA 60 X 100		SAFATA REIXA 50 X 300
	INV A		INV B
	SQFV		BAIXANT PER FAÇANA
	CABLEJAT ENTERRAT		

CAMP SOLAR FOTOVOLTAIC

Nº mòduls	382 de 615W
Nº inversors	2
Potència camp solar	234,93 kWp
Potència nominal instal·lació	200 kW
Orientació	Sud-Est -12 ° Nord-Oest 168 ° Nord-Est -102 ° Sud-Oest 79 °
Inclinació	Coplanar (diversos)

ANNEX 4: Simulació energètica

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Espai de la Via Mètrica Martorell

Variant: Nueva variante de simulación

No 3D scene defined, no shadings

System power: 235 kWp

Martorell - Spain

Author

Comsa Service Facility Management S.A.U. (Spain)



Project: Espai de la Via Mètrica Martorell

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst V8.0.0

VC1, Simulation date:
09/01/25 11:21
with V8.0.0

Comsa Service Facility Management S.A.U. (Spain)

Project summary

Geographical Site

Martorell
Spain

Situation

Latitude 41.48 °N
Longitude 1.92 °E
Altitude 0 m
Time zone UTC

Project settings

Albedo 0.20

Weather data

Martorell
PVGIS api TMY

System summary

Grid-Connected System

No 3D scene defined, no shadings

Orientation #1

Fixed plane

Orientation #2

Fixed plane

Orientation #3

Fixed plane

Orientation #4

Fixed plane

Orientation #5

Fixed plane

Near Shadings

no Shadings

System information

PV Array

Nb. of modules 382 units
Pnom total 235 kWp

Inverters

Nb. of units 2 units
Pnom total 200 kWac
Pnom ratio 1.175

User's needs

Unlimited load (grid)

Results summary

Produced Energy 336702 kWh/year Specific production 1433 kWh/kWp/year Perf. Ratio PR 80.32 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	7
Loss diagram	8
Predef. graphs	9
Single-line diagram	10



PVsyst V8.0.0

VC1, Simulation date:
09/01/25 11:21
with V8.0.0

Comsa Service Facility Management S.A.U. (Spain)

General parameters

Grid-Connected System

No 3D scene defined, no shadings

Orientation #1

Fixed plane

Tilt/Azimuth 3 / 79 °

Sheds configuration

No 3D scene defined

Models used

Transposition Perez
Diffuse Imported
Circumsolar separate

Orientation #2

Fixed plane

Tilt/Azimuth 3 / -12 °

Sheds configuration

No 3D scene defined

Horizon

Free Horizon

Orientation #3

Fixed plane

Tilt/Azimuth 3 / -102 °

Sheds configuration

No 3D scene defined

Near Shadings

no Shadings

Orientation #4

Fixed plane

Tilt/Azimuth 3 / 168 °

Sheds configuration

No 3D scene defined

User's needs

Unlimited load (grid)

Orientation #5

Fixed plane

Tilt/Azimuth 13 / -12 °

Sheds configuration

No 3D scene defined

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer Longi Solar

Model LR7-72HGD-615M_Bifacial

(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power 615 Wp

Number of PV modules 382 units

Nominal (STC) 235 kWp

Inverter

Manufacturer Huawei Technologies

Model SUN2000-100KTL-M1-400Vac

(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power 100 kWac

Number of inverters 2 units

Total power 200 kWac

Array #1 - A-1- Orientación 4

Orientation #4

Tilt/Azimuth 3/168 °

Number of PV modules 26 units

Nominal (STC) 15.99 kWp

Modules 2 string x 13 In series

Number of inverters 1 * MPPT 14% 0.1 unit

Total power 14.2 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp 14.88 kWp

U mpp 527 V

I mpp 28 A

Operating voltage 200-1000 V

Max. power (=>33°C) 110 kWac

Pnom ratio (DC:AC) 1.13

Array #2 - A-2 - Orientación 4

Orientation #4

Tilt/Azimuth 3/168 °

Number of PV modules 14 units

Nominal (STC) 8.61 kWp

Modules 1 strings x 14 In series

Number of inverters 1 * MPPT 8% 0.1 unit

Total power 7.7 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp 8.01 kWp

U mpp 567 V

I mpp 14 A

Operating voltage 200-1000 V

Max. power (=>33°C) 110 kWac

Pnom ratio (DC:AC) 1.13



PVsyst V8.0.0

VC1, Simulation date:
09/01/25 11:21
with V8.0.0

Comsa Service Facility Management S.A.U. (Spain)

PV Array Characteristics

Array #3 - A-3 - Orientación 1

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	3/79 °		
Number of PV modules	14 units	Number of inverters	1 * MPPT 8% 0.1 unit
Nominal (STC)	8.61 kWp	Total power	7.7 kWac
Modules	1 strings x 14 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	8.01 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	567 V	Max. power (=>33°C)	110 kWac
I mpp	14 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.13

Array #4 - A-4/5 - Orientación 5

Orientation	#6		
Tilt/Azimuth	13/-12 °		
Number of PV modules	56 units	Number of inverters	2 * MPPT 15% 0.3 unit
Nominal (STC)	34.4 kWp	Total power	30.6 kWac
Modules	4 string x 14 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	32.0 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	567 V	Max. power (=>33°C)	110 kWac
I mpp	56 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.13

Array #5 - A-6/7 - Orientación 5

Orientation	#6		
Tilt/Azimuth	13/-12 °		
Number of PV modules	28 units	Number of inverters	2 * MPPT 8% 0.2 unit
Nominal (STC)	17.22 kWp	Total power	15.3 kWac
Modules	2 string x 14 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	16.02 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	567 V	Max. power (=>33°C)	110 kWac
I mpp	28 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.13

Array #6 - A-8/9/10 - Orientación 5

Orientation	#6		
Tilt/Azimuth	13/-12 °		
Number of PV modules	45 units	Number of inverters	3 * MPPT 8% 0.2 unit
Nominal (STC)	27.68 kWp	Total power	24.6 kWac
Modules	3 string x 15 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	25.75 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	608 V	Max. power (=>33°C)	110 kWac
I mpp	42 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.13

Array #7 - B-1 - Orientación 5

Orientation	#6		
Tilt/Azimuth	13/-12 °		
Number of PV modules	30 units	Number of inverters	1 * MPPT 15% 0.2 unit
Nominal (STC)	18.45 kWp	Total power	15.1 kWac
Modules	2 string x 15 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	17.17 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	608 V	Max. power (=>33°C)	110 kWac
I mpp	28 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.22



PVsyst V8.0.0

VC1, Simulation date:
09/01/25 11:21
with V8.0.0

Comsa Service Facility Management S.A.U. (Spain)

PV Array Characteristics

Array #8 - B-2 - Orientación 3

Orientation	#3		
Tilt/Azimuth	3/-102 °		
Number of PV modules	15 units	Number of inverters	1 * MPPT 8% 0.1 unit
Nominal (STC)	9.23 kWp	Total power	7.5 kWac
Modules	1 strings x 15 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	8.58 kWp	Max. power (=>33°C)	110 kWac
U mpp	608 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.22
I mpp	14 A		

Array #9 - B-3/4/5 - Orientación 2

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	3/-12 °		
Number of PV modules	84 units	Number of inverters	3 * MPPT 14% 0.4 unit
Nominal (STC)	51.7 kWp	Total power	42.2 kWac
Modules	6 string x 14 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	48.1 kWp	Max. power (=>33°C)	110 kWac
U mpp	567 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.22
I mpp	85 A		

Array #10 - B-6/7/8/9/10 - Orientación 2

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	3/-12 °		
Number of PV modules	70 units	Number of inverters	5 * MPPT 7% 0.4 unit
Nominal (STC)	43.1 kWp	Total power	35.2 kWac
Modules	5 string x 14 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	40.1 kWp	Max. power (=>33°C)	110 kWac
U mpp	567 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.22
I mpp	71 A		

Total PV power

Nominal (STC)	235 kWp
Total	382 modules
Module area	1032 m²

Total inverter power

Total power	200 kWac
Nb. of inverters	2 units
	0.0 unused
Pnom ratio	1.17
Power sharing defined	

Array losses

Array Soiling Losses

Loss Fraction 7.0 %

Thermal Loss factor

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

Module Quality Loss

Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses

Array #1 - A-1 - Orientación 4

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #2 - A-2 - Orientación 4

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #3 - A-3 - Orientación 1

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #4 - A-4/5 - Orientación 5

Loss Fraction 2.0 % at MPP



PVsyst V8.0.0

VC1, Simulation date:
09/01/25 11:21
with V8.0.0

Comsa Service Facility Management S.A.U. (Spain)

Array losses

Module mismatch losses

Array #5 - A-6/7 - Orientación 5

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #6 - A-8/9/10 - Orientación 5

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #7 - B-1 - Orientación 5

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #8 - B-2 - Orientación 3

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #9 - B-3/4/5 - Orientación 2

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Array #10 - B-6/7/8/9/10 - Orientación 2

Loss Fraction 2.0 % at MPP

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	0.402	0.000

DC wiring losses

Global wiring resistance 10 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #1 - A-1 - Orientación 4

Global array res. 304 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #3 - A-3 - Orientación 1

Global array res. 655 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #5 - A-6/7 - Orientación 5

Global array res. 327 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #7 - B-1 - Orientación 5

Global array res. 351 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #9 - B-3/4/5 - Orientación 2

Global array res. 109 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #2 - A-2 - Orientación 4

Global array res. 655 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #4 - A-4/5 - Orientación 5

Global array res. 164 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #6 - A-8/9/10 - Orientación 5

Global array res. 234 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #8 - B-2 - Orientación 3

Global array res. 701 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #10 - B-6/7/8/9/10 - Orientación 2

Global array res. 131 mΩ

Loss Fraction 1.5 % at STC

System losses

Unavailability of the system

Time fraction 2.0 %

7.3 days,

3 periods



Main results

System Production

Produced Energy

336702 kWh/year

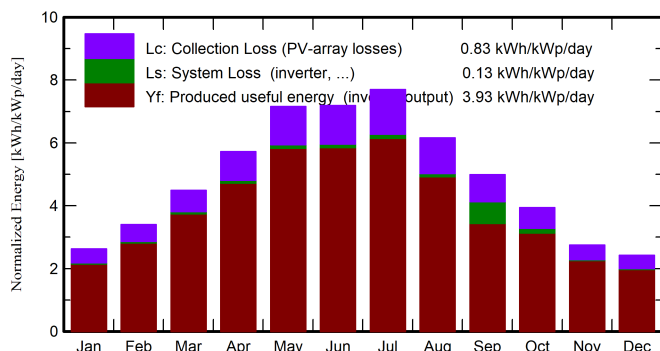
Specific production

1433 kWh/kWp/year

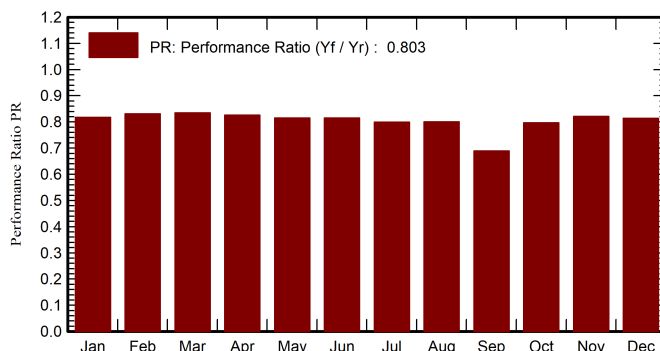
Perf. Ratio PR

80.32 %

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	68.9	21.40	8.65	81.5	70.0	15920	15670	0.818
February	85.2	31.86	10.29	95.2	83.7	18882	18576	0.830
March	130.4	49.86	9.30	139.4	124.2	27801	27327	0.835
April	165.3	56.16	13.43	171.6	154.6	33944	33321	0.827
May	218.2	67.05	17.55	221.8	200.6	43323	42483	0.815
June	214.3	75.65	19.14	215.5	194.8	42047	41241	0.814
July	235.6	63.74	24.15	238.7	216.2	45737	44814	0.799
August	185.5	59.41	24.41	191.0	172.0	36603	35892	0.800
September	142.1	53.87	19.49	149.7	133.8	29119	24235	0.689
October	110.9	42.49	15.92	122.1	108.1	23974	22840	0.796
November	71.7	27.65	10.16	82.6	71.4	16193	15934	0.821
December	62.6	21.01	8.75	75.2	64.1	14595	14371	0.813
Year	1690.5	570.16	15.14	1784.4	1593.4	348138	336702	0.803

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

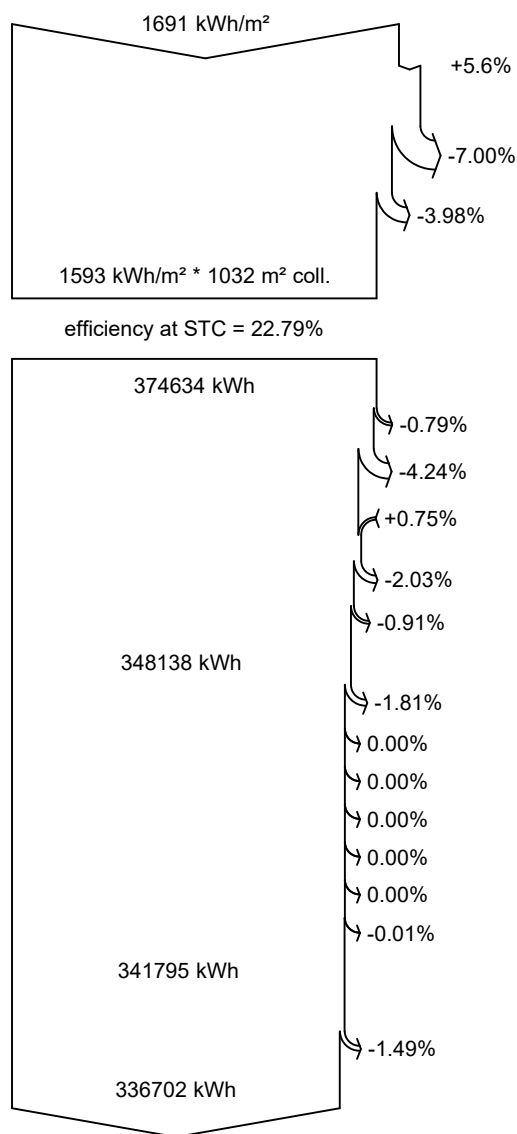
EArray Effective energy at the output of the array

E_Grid Energy injected into grid

PR Performance Ratio



Loss diagram



Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

Soiling loss factor

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

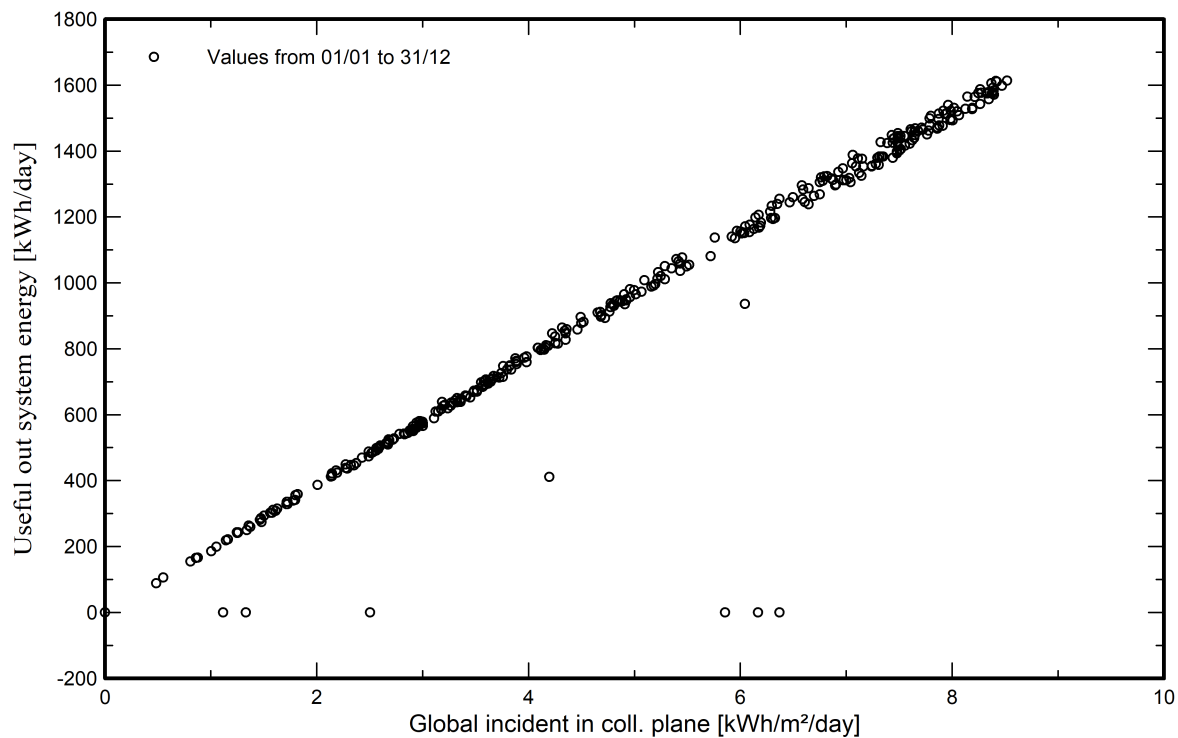
System unavailability

Energy injected into grid

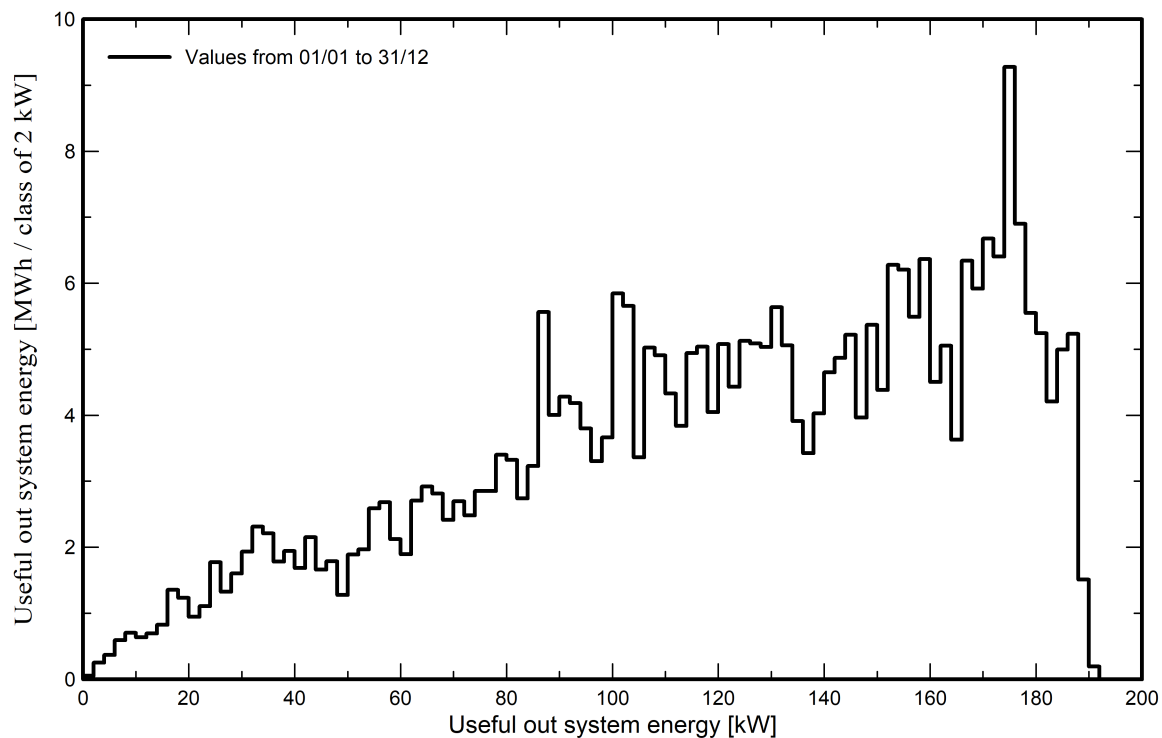


Predef. graphs

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema

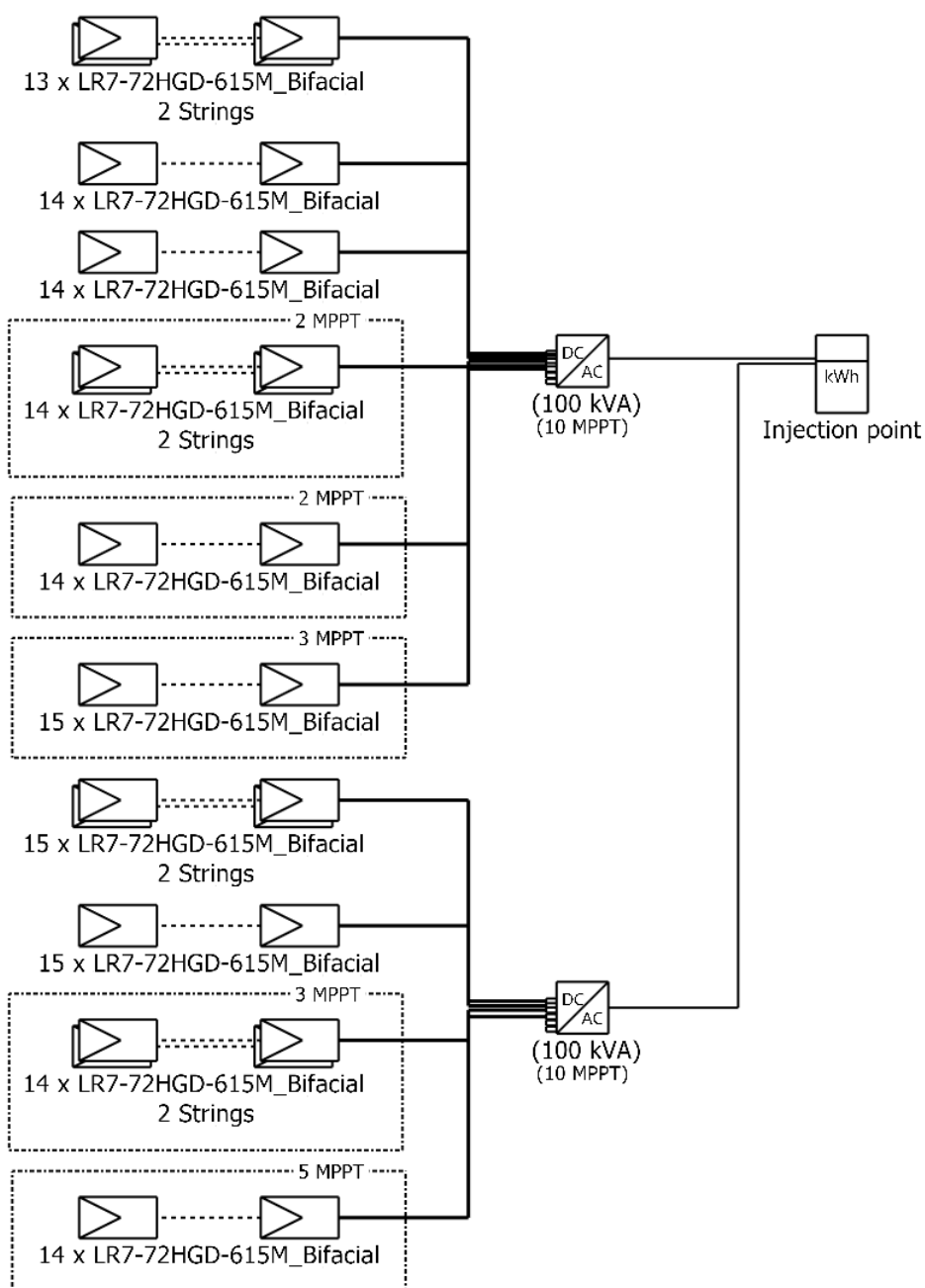




PVsyst V8.0.0

VC1, Simulation date:
09/01/25 11:21
with V8.0.0

Single-line diagram



PV module	LR7-72HGD-615M_Bifacial
Inverter	SUN2000-100KTL-M1-400Vac
String 1	13 x LR7-72HGD-615M_Bifacial
String 2	14 x LR7-72HGD-615M_Bifacial
String 3	15 x LR7-72HGD-615M_Bifacial

Espai de la Via Mètrica Martorell

Comsa Service Facility Management S.

VC1 : Nueva variante de simulación

09/01/25

Instal·lació FV FGC MARTORELL

MÓDULS

LONGI

INVERSOR

HUAWEI

ESTRUCTURA

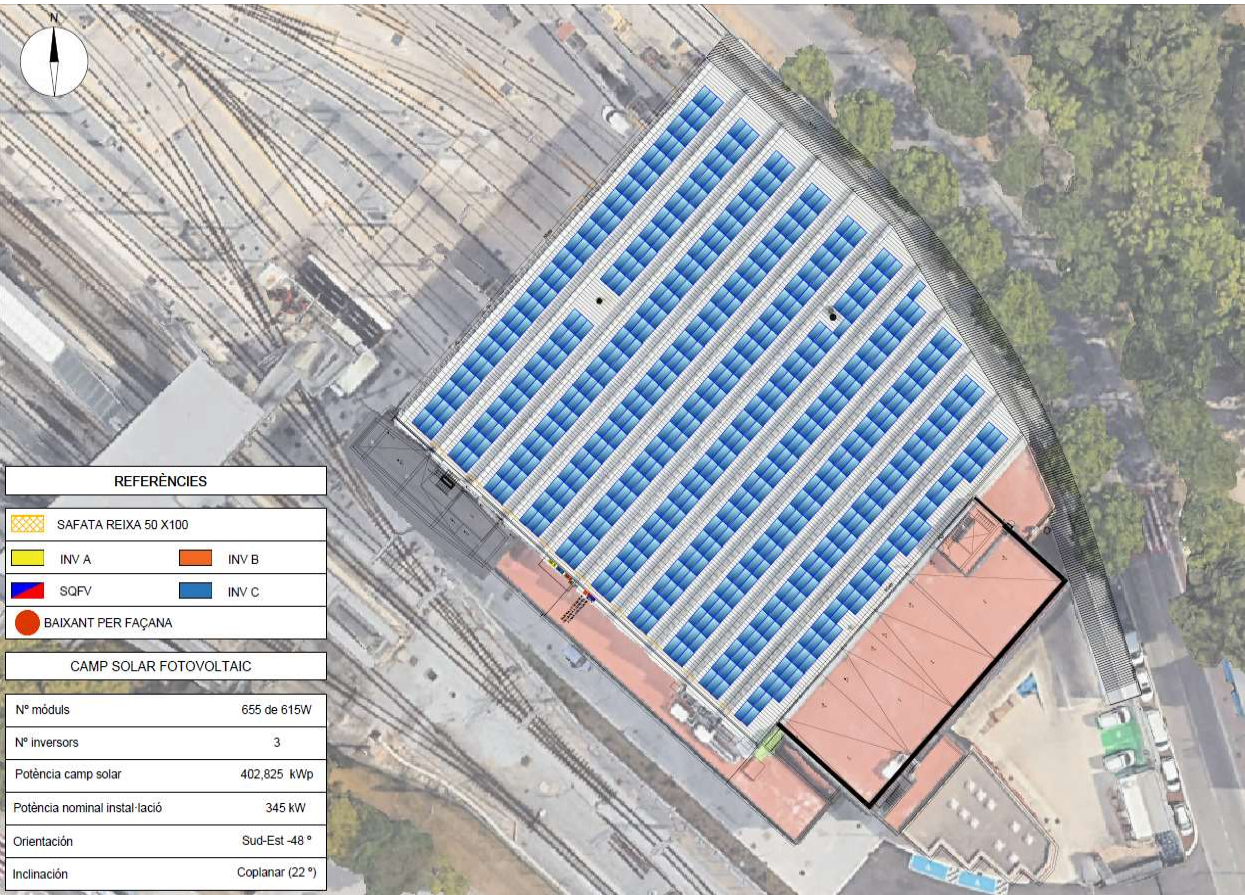
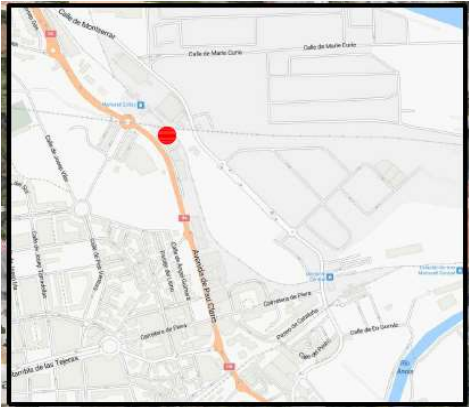
Solar

POTENCIA



733,08 kWp

IMPLANTACIÓ 1: CENTRE OPERATIU DE MARTORELL



REFERÈNCIES	
	SAFATA REIXA 50 X100
	INV A
	INV B
	INV C
	BAIXANT PER FAÇANA
CAMP SOLAR FOTOVOLTAIC	
Nº mòduls	655 de 615W
Nº inversors	3
Potència camp solar	402,825 kWp
Potència nominal instal·lació	345 kW
Orientació	Sud-Est -48 °
Inclinació	Coplanar (22 °)

Instal·lació FV FGC MARTORELL

MÓDULS

LONGi

INVERSOR

HUAWEI

ESTRUCTURA

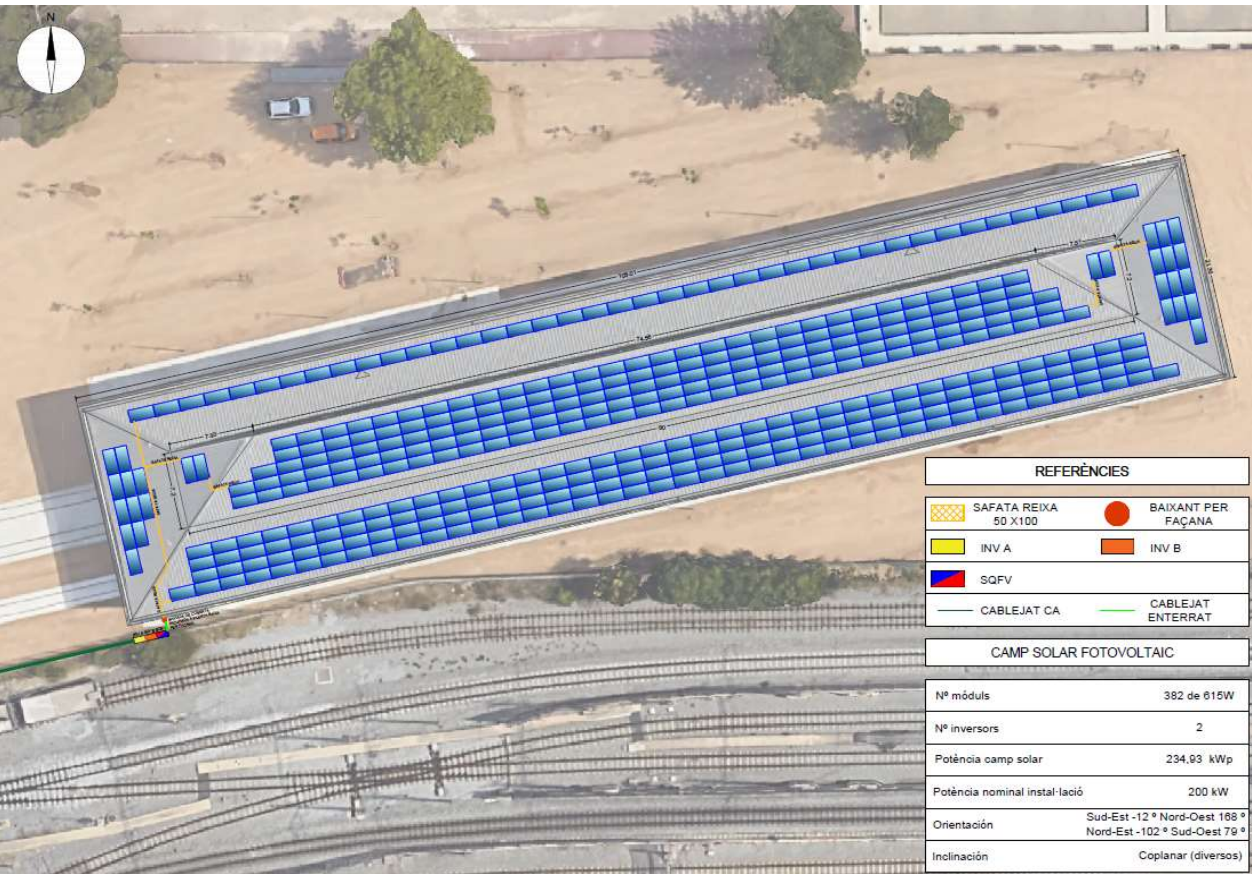
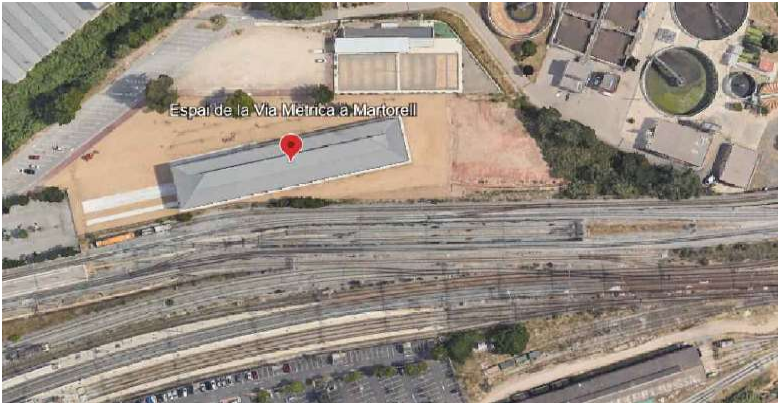
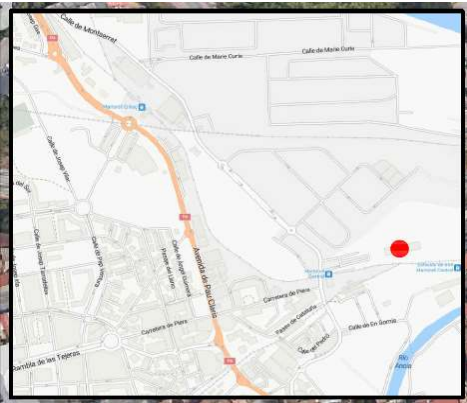
Solar

POTENCIA



733,08 kWp

IMPLANTACIÓ 2: ESPAI DE LA VIA MÉTRICA DE MARTORELL



Instal·lació FV FGC MARTORELL

MÓDULS



INVERSOR



ESTRUCTURA

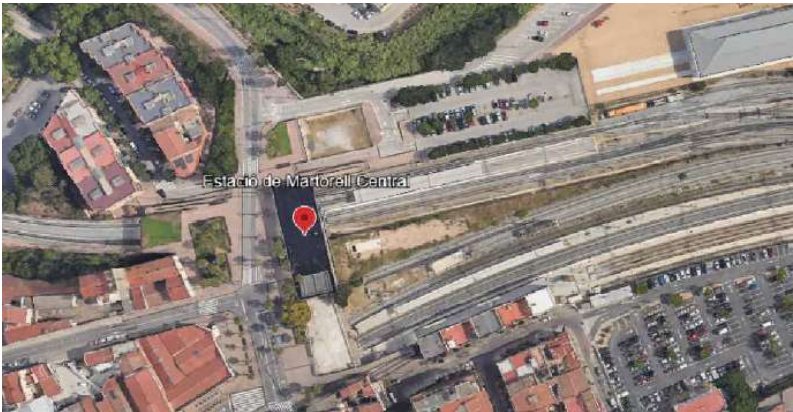
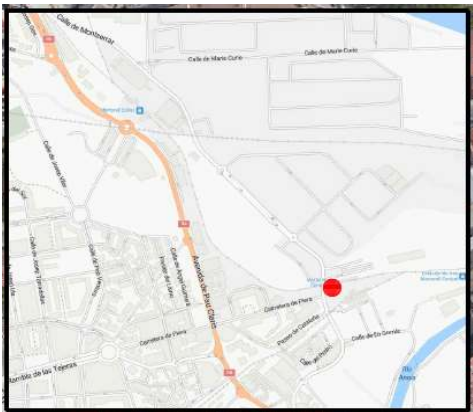


POTENCIA



733,08 kWp

IMPLANTACIÓ 3: ESTACIÓ CENTRAL DE MARTORELL



Instal·lació FV FGC MARTORELL

MÓDULS

LONGi

INVERSOR

HUAWEI

ESTRUCTURA

solar

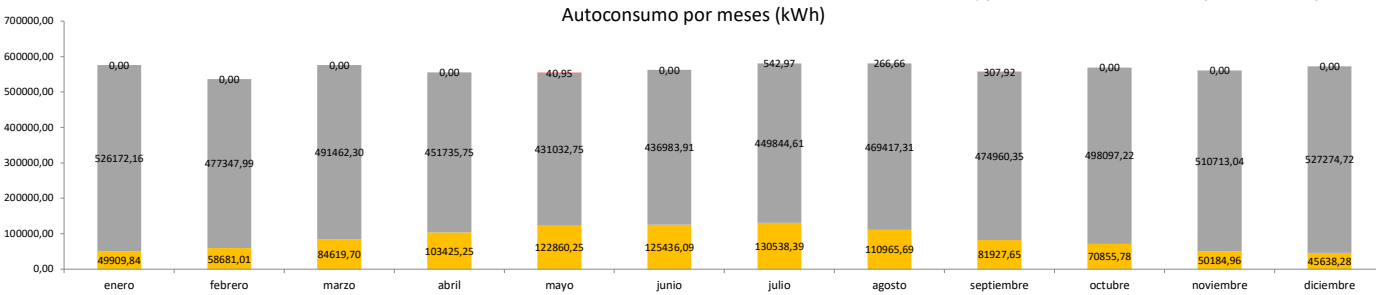
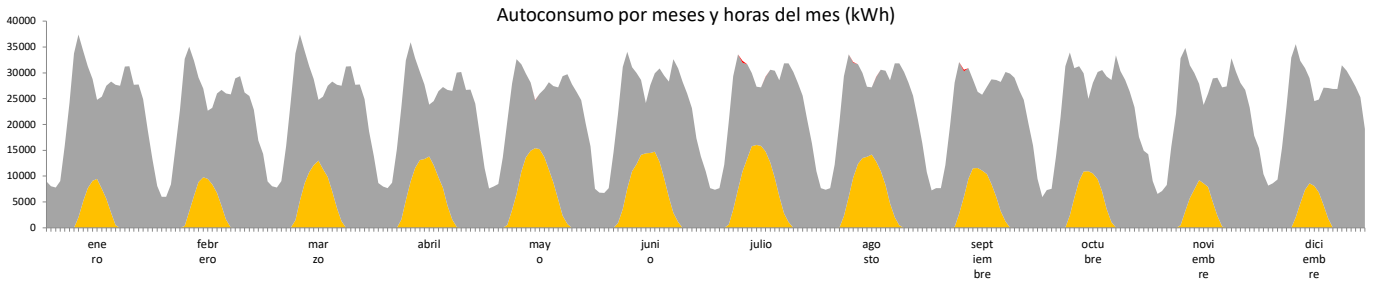
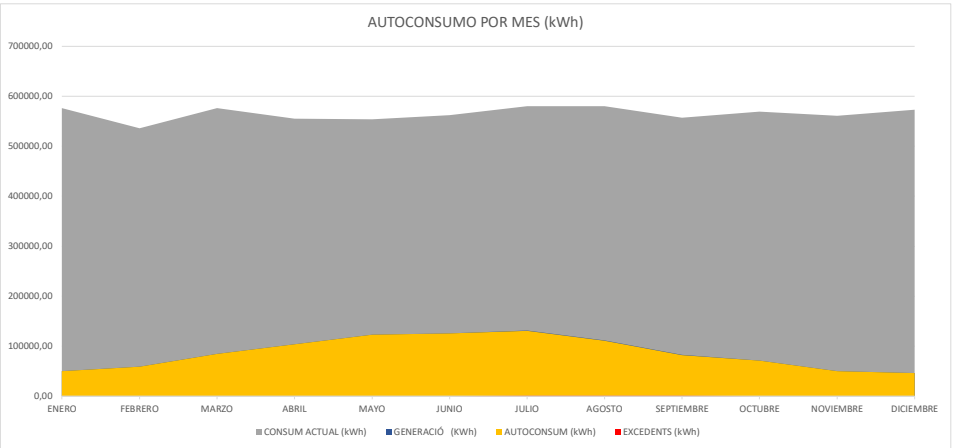
POTENCIA



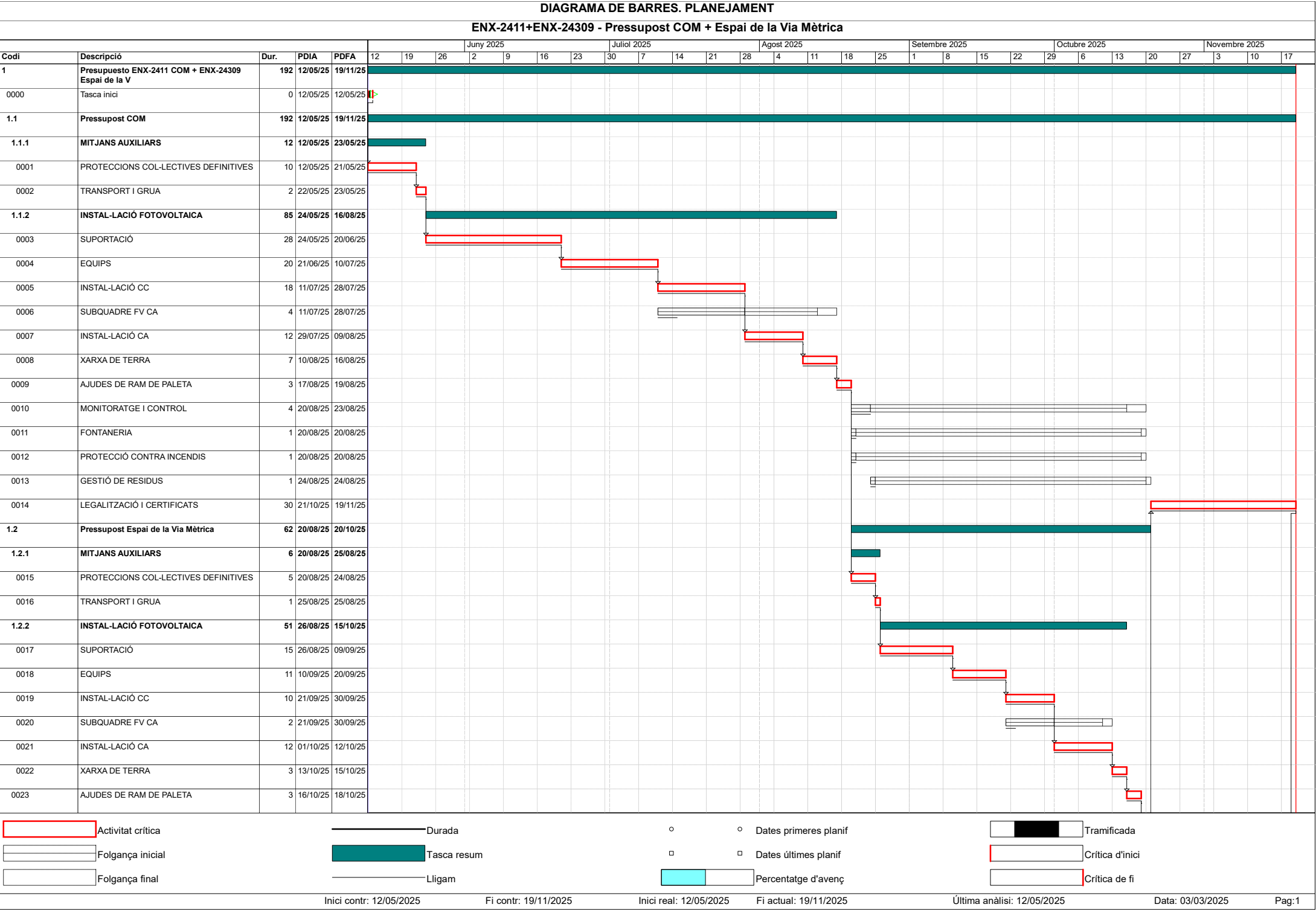
733,08 kWp

ESTUDI ENERGÈTIC

	CONSUM ACTUAL (kWh)	GENERACIÓ (kWh)	AUTOCONSUM (kWh)	EXCEDENTS (kWh)	RATI AUTOCONSUM (%)	RATI COBERTURA (%)
ENERO	576.082,00	49909,84	49909,84	0,00	100,00%	8,66%
FEBRERO	536.029,00	58681,01	58681,01	0,00	100,00%	10,95%
MARZO	576.082,00	84619,70	84619,70	0,00	100,00%	14,69%
ABRIL	555.161,00	103425,25	103425,25	0,00	100,00%	18,63%
MAYO	553.893,00	122901,21	122860,25	40,95	99,97%	22,18%
JUNIO	562.420,00	125436,09	125436,09	0,00	100,00%	22,30%
JULIO	580.383,00	131081,35	130538,39	542,97	99,59%	22,49%
AGOSTO	580.383,00	111232,35	110965,69	266,66	99,76%	19,12%
SEPTIEMBRE	556.888,00	82235,58	81927,65	307,92	99,63%	14,71%
OCTUBRE	568.953,00	70855,78	70855,78	0,00	100,00%	12,45%
NOVIEMBRE	560.898,00	50184,96	50184,96	0,00	100,00%	8,95%
DICIEMBRE	572.913,00	45638,28	45638,28	0,00	100,00%	7,97%
TOTAL	6.780.085,00	1036201,40	1035042,89	1158,51	99,89%	15,27%



ANNEX 5: Planning d'obra

TramificadaCrítica d'iniciCrítica de fi

Inici contr: 12/05/2025

Fi contr: 19/11/2025

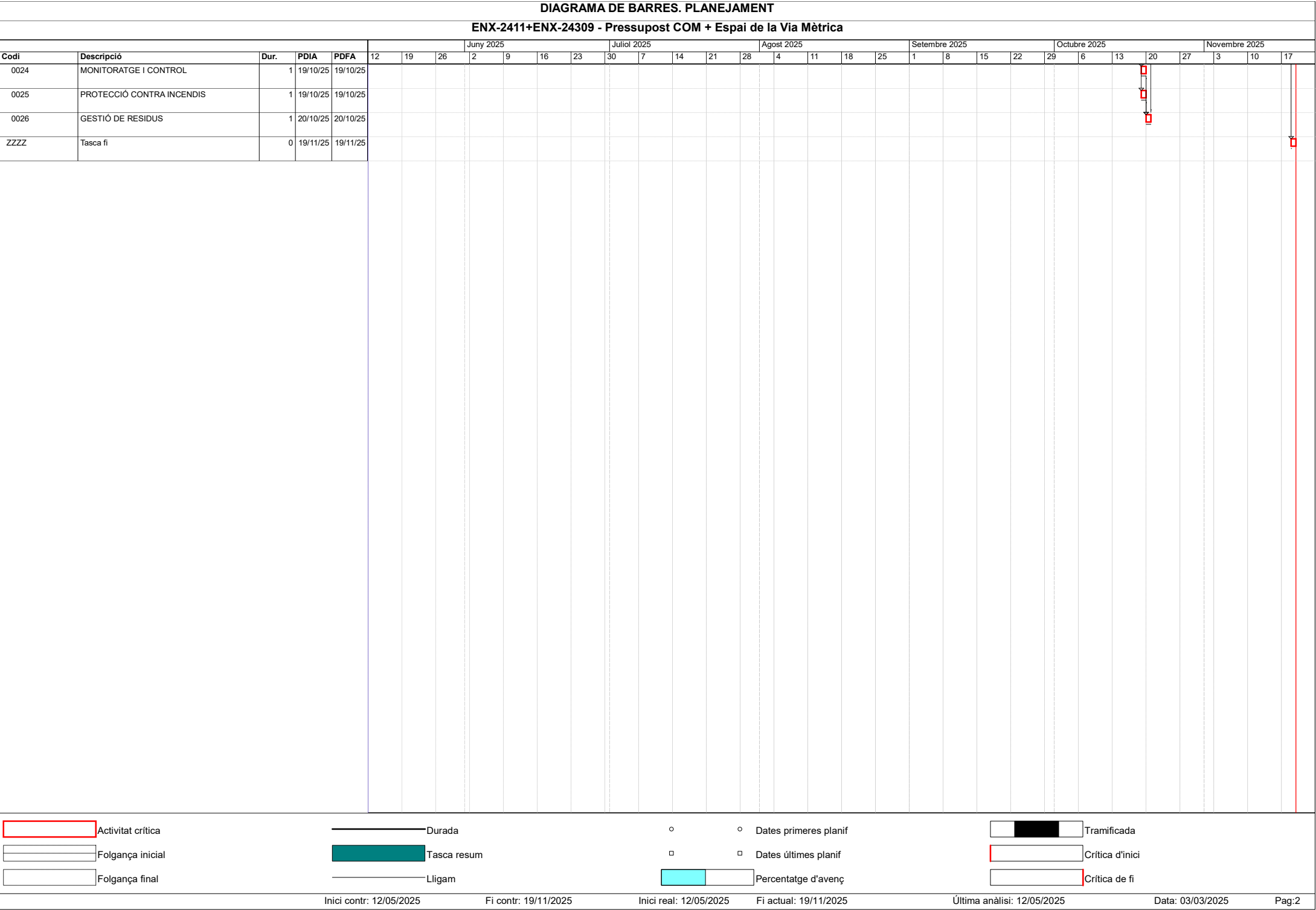
Inici real: 12/05/2025

Fi actual: 19/11/2025

Última anàlisi: 12/05/2025

Data: 03/03/2025

Pag:1

TramificadaCrítica d'iniciCrítica de fi

Inici contr: 12/05/2025

Fi contr: 19/11/2025

Inici real: 12/05/2025

Fi actual: 19/11/2025

Última anàlisi: 12/05/2025

Data: 03/03/2025

Pag:2

ANNEX 6: Pla Control Documental

ÍNDEX GENERAL

1.	Objectiu	3
2.	Controls de l'obra	3
2.1.	Control de recepció de materials	3
2.2.	Control d'execució d'obra	7
2.3.	Control de l'obra finalitzada.....	7
3.	Certificats de proves.....	11
4.	Documentació de final d'obra.....	11

1. Objectiu

L'objectiu del pla de control de qualitat és establir les condicions i les mesures per tal d'obtenir les qualitats dels materials i dels processos de l'obra objecte del present projecte. El Pla de Control s'adapta al que es marca a l'article 7 de la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació on es defineixen els controls a realitzar en els següents apartats:

- Control de recepció en obra de productes, equips i sistemes.
- Control d'execució d'obra.
- Control de l'obra finalitzada.

L'obra s'executarà seguint el que s'estableix en el projecte i qualsevol modificació haurà de ser autoritzada pel director d'obra, prèvia conformitat del promotor i seguint en tot moment les seves indicacions, prescripcions i normativa vigent.

2. Controls de l'obra

2.1. Control de recepció de materials

Els diferents elements de la instal·lació compliran en tot moment amb el que es marca en les prescripcions tècniques i es documentaran de la següent manera:

Control de la documentació dels subministraments

Els subministradors entregaran la documentació d'identificació del producte exigida per normativa als constructors. Els constructors hauran de facilitar aquesta documentació tant a la direcció facultativa com al promotor. Aquesta documentació constarà com a mínim de:

- Els documents d'origen, el full de subministrament i etiquetatge.
- El certificat de garantia del fabricant, signat per persona física.
- Els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcat CE dels productes de construcció.

Control de recepció a través de distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica

Els subministradors entregaran la documentació tècnica necessària sobre els distintius de qualitat que disposin els productes, equips o els sistemes subministrats així com les avaluacions tècniques d'idoneïtat de l'ús previst d'aquests elements innovadors.

A més, el director de l'obra s'encarregarà de comprovar que els equips subministrats compleixen amb les característiques tècniques exigides al projecte i a les prescripcions tècniques i verificarà que la documentació aportada és suficient per al compliment d'aquestes.

Control de recepció a través d'assaigs

Els proveïdors entregaran els assaigs i proves del producte sempre i quan sigui necessari pel que estableix la reglamentació vigent, per indicacions de la direcció facultativa o per indicacions del promotor i hauran de ser aprovades per aquests. A més, la realització d'aquest control es farà d'acord amb els criteris establerts al projecte o indicats per la direcció facultativa sobre la mostra del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i de rebuig i les accions a adoptar.

Materials

A continuació s'exposen més en detall alguns materials tant de fabricació com de taller.

1. Mòduls fotovoltaics

Els mòduls hauran de tenir les característiques tècniques indicades al Projecte i incloure la següent documentació:

- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation)
- Fulla tècnica
- Manual de instal·lació
- Garanties
- Altres certificats complementaris

La proposta del mòduls sempre serà validada per la Direcció Facultativa i el promotor de les obres, en aquest cas, Infraestructures.cat.

Si la proposta de mòdul suposa un re-càlcul en el Projecte, el responsable de realització de les feines és el contractista. S'entregarà, no limitatiu, la següent documentació:

- Càlcul PVSYST amb càlcul ombrejat
- Càlcul de línies
- Dimensionat amb inversors de potència
- Verificació d'adaptabilitat amb l'estructura i compliments dels manuals del fabricant

Una vegada aprovat el canvi i la proposta per la DF i el promotor, el contractista haurà d'entregar els nous Plànols proposats a la DF i el promotor per la seva validació. Com a mínim s'entregaran els mateixos que en el Present Projecte Executiu i amb la mateixa estructura.

Els mòduls seran entregats separats per corrents de màxima potència, depenen dels strings del Projecte per evitar pèrdues de Mismatch. Abans de l'entrega serà enviat el Flash test amb els números de sèrie, per la seva validació abans de ser enviats a obra. Una vegada validat tota la informació per la DF i el promotor, podran ser enviats a obra.

Una vegada arribin a obra, es comprovaran les dades i els números de sèrie enviats.

2. Inversors

Com en el cas anterior, la proposta de l'inversor de potència haurà de complir les indicacions de Projecte i serà validada per la DF i el promotor de l'obra.

El contractista tindrà que enviar tota la documentació necessària per la seva aprovació:

- Fulla Tècnica
- Certificats de comptabilitat electromagnètica
- Marcat CE
- Compliment aïllament galvànic
- Compliment normativa RD1699/2011 i d'autoconsum RD244/2019
- Certificats de fabricació
- Garanties
- Manuals d'instal·lació
- Servei Postvenda i Servei Tècnic. Imprescindible que l'empresa proposada tingui una interlocució a nivell autonòmic i la reparació sigui a nivell nacional o europea. Aquest servei inclourà en cas d'averia una reposició del inversor en un termini no superior a 5 dies.

Si la proposta dels inversors suposa un re-càlcul en el Projecte, el responsable de realització de les feines és el contractista. S'entregarà, no limitatiu, la següent documentació:

- Càlcul PVSYST
- Càlcul de línies
- Dimensionat amb inversors de potència
- Verificació de proteccions, quadres i comunicació

Una vegada aprovat el canvi i la proposta per la DF i el promotor, el contractista haurà d'entregar els nous Plànols proposats a la DF i el promotor per la seva validació. Com a mínim s'entregaran els mateixos que en el Present Projecte Executiu i amb la mateixa estructura.

3. Estructura

El contractista haurà d'enviar la proposta del sistema d'ancoratge amb els corresponents certificats de material i de compliments de normativa i els plànols d'implantació, garantint la col·locació segons el manual d'instruccions del mòdul solar.

Incloure com a mínim:

- Plànol en detall de la composició.

- Llistat de material i característiques tècniques de cada element
- Certificat compliment del Codi Tècnic d'Edificació (CTE) i Eurocodi
- Càlcul de vent
- Càlcul d'estabilitat de l'estructura
- Declaració de prestacions
- Marcat CE segons EN1090-1:2009+A1:2001
- Grapes de subjecció i assajos. Certificat de compliment de CTE i Eurocodi
- Material de l'estructura (d'alumini anoditzat d'alta qualitat). Certificat de fabricació.
- Cargolaria d'acer inoxidable (autoblocants)
- Material proposat per garantir l'estanqueïtat i forma d'ancoratge
- Protocol d'assajos a taller
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Manuals d'instal·lació. Parell d'acollament
- Manual de manteniment
- Certificats de compliment de normativa

4. Armaris i quadres elèctrics

Prèvia a la fabricació dels armaris i quadres elèctrics el contractista entregará els esquemes elèctrics multifilars, plànol i dibuixos del seu layout i el llistat de material amb marca i model de cada element. Cada unitat mínima del conjunt es considerarà com un material procedent de fabrica a efectes de autorització d'us i control documental.

Aquesta documentació haurà de ser validada per la DF i el promotor de l'obra, abans de la seva fabricació. Si es detecta algun material instal·lat previ al consentiment de la DF, es podrà desestimar la seva instal·lació fins obtenir la aprovació i el contractista no podrà reclamar.

S'aportarà la següent documentació:

- Plànols i esquemes
- Llistat de material i les seves fulles tècniques (Compliment de normativa per cada element per separat)
- Protocol d'assajos a taller.
- Fulls de característiques tècniques equips interiors
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Certificats de compliment de normativa

2.2. Control d'execució d'obra

Durant la construcció, el director d'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replanteig, els materials que s'utilitzen, la correcta execució i la disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i els controls a realitzar per a comprovar la seva conformitat amb el que s'ha indicat en projecte, la legislació aplicable, les normes de bona praxis constructiva i les instruccions de la direcció facultativa. A la recepció de l'obra executada es poden tenir en compte les certificacions de gestió de qualitat de les que disposin els agents que intervenen, així com les verificacions que, en el seu cas, realitzin les entitats de control de qualitat.

Es comprovarà que s'hagin adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

En el control d'execució de l'obra, s'adoptaran els mètodes i procediments que es contemplan a les avaluacions tècniques d'idoneïtat per l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors

Connexionat elèctric

Les operacions de connexionat i desconexionat elèctric es realitzaran sempre garantint la seguretat dels operadors i de la instal·lació, es a dir, compliment de les 5 regles d'or al connexionat.

Pel connexionat del cablejat de continua sempre s'utilitzaran connectors tipus MC4 o equivalents grimpats amb la seva màquina compatible no s'acceptaran connexions fetes amb altres metodologies. Mai es poden tallar el cablejat dels mòduls, ni modificar les estructures.

Les connexions sempre s'utilitzaran terminals (de pala, puntera etc.) premsats amb les eines adequades per cada cas.

Sempre s'identificarà el cablejat, tant de continua com d'alterna, identificant les puntes i de les venes de la línia mitjançant macarrons plàstics i etiquetes fixades amb cintes plàstics amb retolació indeleble. Els cables es fixaran mecànicament al bastidor mitjançant cintats plàstics, és a dir, la borna no exercirà mai cap força de retenció mecànica del cable.

Es deixarà la suficient reserva de cable entre la fixació i el born per a la posterior manipulació de la línia.

2.3. Control de l'obra finalitzada

Un cop finalitzada l'obra es realitzaran tots els assajos que defineixi el Projecte i a més, de forma no limitativa es faran els següents:

- Proves de continuïtat de la xarxa de terres
- Mesura de resistència d'elèctrodes de la posta a terra
- Proves d'aïllament de les línies elèctriques
- Probes d'actuacions dels interruptors diferencials
- Verificació de la polaritat de las línies de continua

- Verificació de les principals lectures de producció de la planta segons radiació disponible.
- Proba de comunicacions amb la plataforma i lectura dels comptadors
- Proba de lectura de la sonda d'irradiància
- Protocol de mesures. Veure Annex corresponent.
- Termografia dels mòduls i de caixes de connexió
- Verificació del parell d'acollament de les estructures

Es comprovaran el 100% de les línies elèctriques de tots els circuits. Es seguirà el procediment i prescripcions dels punt 2.9 de la ITC-BT19. Es lliurarà el corresponent certificat d'assaig signat per tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie de l'equip.

En el cas de detectar línies que no compleixin amb els requisits d'aïllament prescrits per la ITC-BT 19 seran substituïdes sense cost per la propietat.

Es comprovaran les connexions de terra en el seu punt inicial i es lliurarà el corresponent certificat d'assaig signat per tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie de l'equip.

En el cas de detectar elèctrodes que no compleixin amb els requisits prescrits per la ITC-BT18 i 19 s'investigarà on la xarxa de terres perd la continuïtat i es repararà, i en cas necessari es reforçarà l'elèctrode amb més plaques de posta a terra sense cost.

Es comprovaran el 100% dels interruptors entregant el preceptiu certificat d'assaig.

Es farà una engegada i aturada de forma manual i mitjançant els elements de protecció.

Es comprovarà el temps de reinici dels inversors de potència

Es comprovarà el funcionament correcte de l'equip anti-abocament i en cas de pèrdua de comunicació.

A continuació, s'enumeren les comprovacions i proves mínimes exigides per cada un dels equips.

1. Inspecció Visual

Es durà a terme una inspecció visual on s'avaluaran els acabats i l'estat dels materials i equips:

Mòduls fotovoltaics

- Es verificarà que no hi ha ratllades als mòduls ni desperfectes visibles.
- Els panells estaran alineats amb la coberta i amb les diferents files.
- Hi haurà una estabilitat de mòduls i estructura.
- No hi haurà brutícia ni petjades fruit del muntatge.

Estructura

- Es verificarà la uniformitat i l'estat de l'estructura.
- Es verificaran que els acabats de les fixacions estiguin realitzats de manera correcta.
- Es verificarà la col·locació i l'estabilitat dels contrapesos.
- Es disposarà de la impermeabilització suficient on sigui necessària.
- Els acabats seran llisos i sense punxa.

Canalitzacions

- Estaran alineades respecte als mòduls i a la coberta.
- Es verificarà que són aptes per exterior i amb tapa.
- Els acabats seran llisos i sense punxa.

Cablejat

- No hi haurà cablejat penjant i es revisaran que els embridats siguin adequats.
- El cablejat estarà pentinat correctament.
- Els connectors MC4 estaran embridats als panells.

Inversors

- Estaran ubicats rectes i a 90°.
- Tindran una ventilació adequada.
- En el cas que es trobin ubicats a l'exterior disposaran d'un sostre de protecció al sol.

Punt de connexió

- La protecció serà accessible i estarà ben identificada.
- Es verificarà que el cablejat estigui ben connectat a la protecció.

2. Inspecció tècnica

Es realitzarà una inspecció tècnica on es verificarà l'execució segons el projecte i les prescripcions dels fabricants:

Mòduls fotovoltaics

- Es verificaran les cotes marcades en les prescripcions tècniques.
- Es verificarà la correcta fixació dels panells segons el fabricant.

Estructura

- Es verificarà que les juntes de dilatació estiguin a la distància marcada segons el fabricant.
- Es verificarà que la impermeabilització de la goma, la cargolaria a coberta i les volanderes siguin de neoprè o equivalent.

- Es verificarà que els pesos i els deflectors siguin els mateixos que els de l'estudi estructural i de vents.

Canalització

- Es verificarà el mètode de subjecció de les tapes.

Cablejat

- Es verificarà la secció del cablejat segons els càlculs elèctrics.
- Es verificarà la tipologia de cablejat segons projecte.
- Es verificarà el compliment de l'esquema unifilar del projecte.

Inversors

- Es verificarà que el muntatge s'hagi realitzat seguint les indicacions del fabricant.
- Els strings respectaran els màxims i mínims MPPT.
- No hi haurà MPPT buits.
- Es verificarà que es disposa del plànol de strings.

Punt de connexió

- Es verificarà que les proteccions estiguin regulades segons l'esquema unifilar.
- Es verificarà que es disposa de l'esquema unifilar al porta plànols.
- Es verificarà que el cablejat estigui ben connectat a la protecció.

3. Mesures de verificació

Es duran a terme les mesures de verificació del correcte funcionament de la instal·lació i la correcta execució de l'obra:

Mòduls fotovoltaics

- Es realitzarà la prova de posta a terra, es verificarà que es troba en els paràmetres que estableix la normativa i es verificarà que tots els panells estaran connectats a terra.

Estructura

- Es calcularà el parell de la cargolaria segons els valors especificats pel fabricant.
- Es realitzarà la prova de posta a terra, es verificarà que es troba en els paràmetres que estableix la normativa i es verificarà que tota l'estructura estigui correctament connectada a terra.

Cablejat

- Es mesurarà que la tensió de cada "string" es trobi en els valors obtinguts segons projecte i dins dels valors nominals de funcionament dels inversors.

- Es mesurarà que la intensitat de cada “string” es trobi en els valors obtinguts segons projecte i dins dels valors nominals de funcionament dels inversors.
- Es realitzaran les verificacions d'aïllament del cablejat segons el que indica el fabricant.

Punt de connexió

- Es provaran les proteccions verificant que tant els interruptors automàtics i els diferencials funcionin degudament.
- Es realitzaran les mesures d'aïllament pertinents.

Cal afegir, que tant la direcció facultativa com el promotor podran exigir les comprovacions i proves mínimes addicionals en cas que ho considerin oportú.

3. Certificats de proves

S'entregarà un certificat de probes signat per el contractista i la Direcció Facultativa.

4. Documentació de final d'obra

La documentació de final d'obra a entregar s'organitzarà de la següent manera:

Documentació tècnica

- Projecte As-built que inclourà: memòria, annexos i càlculs justificatius, plànols, fitxes tècniques reportatge fotogràfic, as-built monitoratge
- Fitxes tècniques, manuals d'us i manteniment, certificats i declaracions de conformitat dels equips instal·lats
- Cessió de les garanties dels equips instal·lats

Documentació administrativa

- Certificat d'instal·lació Elèctrica de BT (CIEBT) i Certificat de Final d'obra (CFO)
- Certificat favorable de la inspecció inicial amb la Entitat de Control (ECA)
- Declaració responsable i inscripció al RITSIC
- Declaració del tècnic competent que firma el Projecte As-built i inscripció al RAC

ANNEX 7: Estudi de gestió de residus

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc
 DECRET 89/2010, Regulador de la producció i gestió de residus de la construcció,i enderroc

tipus
 quantitats
 codificació

DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	Execució de l'obra d'instal·lació fotovoltaica al Espai de la Via Mètrica a Martorell		
Situació:	Carrer Montserrat,90B, 08760, Martorell, Barcelona		
Municipi :	Martorell	Comarca :	Bojo Llobregat

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

Materials d'excavació (es consideren a no residus, mesurats sense esponjament)		Codificació residus LER	Pes	Volum
Ordre MAM/304/2002				
grava i sorra compacta			0,00	0,00
grava i sorra solta			0,00	0,00
argiles			0,00	0,00
terra vegetal			34,00	20,00
pedraplè			0,00	0,00
terres contaminades 170503			0,00	0,00
altres			0,00	0,00
totals d'excavació			34,00 t	20,00 m ³
Destí de les terres i materials d'excavació				
Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	no es considera residu			és residu
	reutilització			abocador
	mateixa obra		altra obra	
	no		no	

Residus d'enderroc

Codificació residus LER	Pes/m²	Pes	Volum aparent/m²	Volum aparent
Ordre MAM/304/2002	(tones/m²)	(tones)	(m³/m²)	(m³)
obra de fàbrica 170102	0,542	0,000	0,512	0,000
formigó 170101	0,084	0,000	0,062	0,000
petris 170107	0,052	0,000	0,082	0,000
metalls 170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes 170201	0,023	0,000	0,066	0,000
vidre 170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics 170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos 170802	0,027	0,000	0,004	0,000
betums 170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment 170605	0,010	0,000	0,018	0,000
.....	-	0,000	-	0,000
Embalatge Cartró	0,010	0,200	0,010	0,500
Retalls alumini i petit material elèctric	0,010	0,100	0,010	0,100
totals d'enderroc	0,7556	0,30 t	0,7744	0,60 m³

Residus de construcció

Codificació re:	Pes/m²	Pes	Volum aparent/m²	Volum aparent
Ordre MAM/304/2	(tones/m²)	(tones)	(m³/m²)	(m³)
sobrants d'execució	0,0500	0,0000	0,0896	0,0000
obra de fàbrica 170102	0,0150	0,0000	0,0407	0,0000
formigó 170101	0,0320	0,0000	0,0261	0,0000
petris 170107	0,0020	0,0000	0,0118	0,0000
guixos 170802	0,0039	0,0000	0,0097	0,0000
altres	0,0010	0,0000	0,0013	0,0000
embalatges	0,0380	0,0000	0,0285	0,0000
fustes 170201	0,0285	0,0000	0,0045	0,0000
plàstics 170203	0,0061	0,0000	0,0104	0,0000
paper i cartró 170904	0,0030	0,0000	0,0119	0,0000
metalls 170407	0,0004	0,0000	0,0018	0,0000
totals de construcció	0,00 t	0,00 t	0,00 m³	0,00 m³

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOsos.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant	-	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-
Terres contaminades	-		especificar	-

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

minimització
gestió dins obra

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han pres les següents mesures per tal de minimitzar els residus	
1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren	-
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	-
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	-
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	si
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents	
1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	si
4.-	-
5.-	-
6.-	-

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES		
fusta en bigues reutilitzables	0,00 t	0,00 m ³
fusta en llates, tarimes, parquetes reutilitzables o reciclables	0,00 t	0,00 m ³
acer en perfils reutilitzables	0,00 t	0,00 m ³
altres :	0,00 t	0,00 m ³
Total d'elements reutilitzables	0,00 t	0,00 m ³

GESTIÓ (obra)

Terres				
Excavació / Mov. terres	Volum m ³ (+20%)	reutilització		Terres per a l'abocador
		a la mateixa obra	a altra autoritzada	(m ³)
terra vegetal	24	0,00	0,00	24,00
graves/ sorres/ pedraplè	0	0,00	0,00	0,00
argiles	0	0,00	0,00	0,00
altres	0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0			0,00
Total	24	0,00	0,00	24,00

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	0,00	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	0,00	no	inert
Metalls	2	0,00	no	no especial
Fusta	1	0,00	no	no especial
Vidres	1	0,00	no	no especial
Plàstics	0,50	0,00	no	no especial
Paper i cartró	0,50	0,00	no	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc..., i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destrucció i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

		R.D. 105/2008	projecte*
Inerts	Contenedor per Formigó	no	no
	Contenedor per Ceràmics (maons, teules...)	no	no
No especials	Contenedor per Metalls	no	no
	Contenedor per Fustes	no	no
	Contenedor per Plàstics	no	no
	Contenedor per Vidre	no	no
	Contenedor per Paper i cartró	no	no
Especials	Contenedor per Guixos i altres no especials	no	no
	Peril·losos (un contenidor per cada tipus de residu es)	si	si

* A la cel·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.**

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

gestió fora obra
pressupost

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat Instal·lacions de reciclatge i/o valorització Dipòsit autoritzat de terres, enderrocs i runes de la construcció	☐ si ☐ si ☐ si
---	---

Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu (decret 161/2001)			
tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
Residu 1	Pendent definir	Pendent definir	Pendent definir

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*
Les previsions de separació de l'apartat de gestió i :	Classificació a obra: entre 12-16 €/m³
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre 5-8 €/m³ (mínim 100 €)
La distància mitjana al abocador : 15 Km	Abocador: runa neta (separada): entre 4-10 €/m³
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 l.	Abocador: runa bruta (barrejat): entre 15-25 €/m³
Contenidors de 5 m³ per cada tipus de residu	Especials**: num. transports a 200 €/transport
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre 5-15 €/m³
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre 70-90 €/m³

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de nombre de transports per la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitud quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)

RESIDU	Volum	Classificació	Transport	Valoritzador / Abocador	
Excavació	m³ (+20%)	12,00 €/m³	5,00 €/m³	5,00 €/m³	0,00 €/m³
Terres	24,00	1518,92	120,00	216,22	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00

Construcció	m³ (+35%)			runa neta	runa bruta
				0,00 €/m³	0,00 €/m³
Formigó	0,00	-	-	-	0,00
Maons i ceràmics	0,00	-	-	-	0,00
Petris barrejats	0,00	-	-	-	0,00

Metalls	0,00	-	-	-	0,00
Fusta	0,00	-	-	-	0,00
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	0,00	-	-	-	0,00
Paper i cartró	0,00	-	-	-	0,00
Guixos i no especials	0,00	-	-	-	0,00

Altres	0,81	9,72	4,05	-	0,00
Peril·losos Especials	0,00	0,00			0,00

	9,72	120,00	216,22	0,00
--	------	--------	--------	------

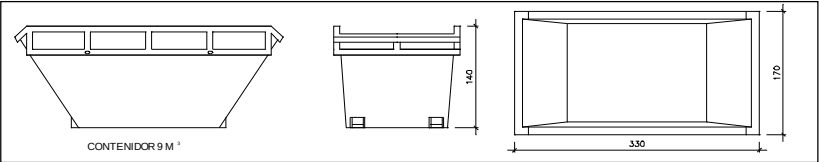
Elements Auxiliars	
Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Malxadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 345,94 €

El volum dels residus és de : 41,40 m³

El pressupost de la gestió de residus és de :	350,00 euros
---	--------------

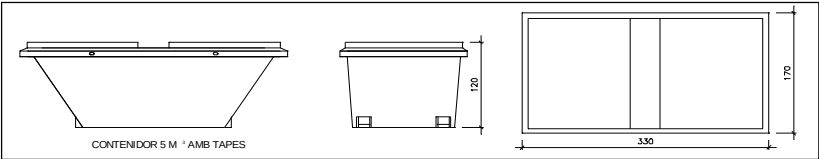
DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL·LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



Contenedor 9 m³ . Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

unitats

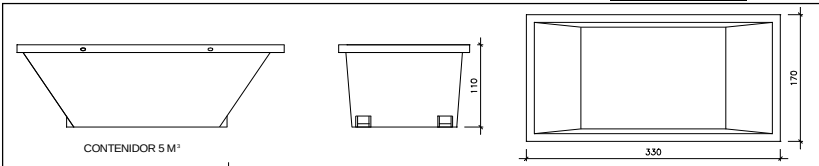
-



Contenedor 5 m³ . Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats

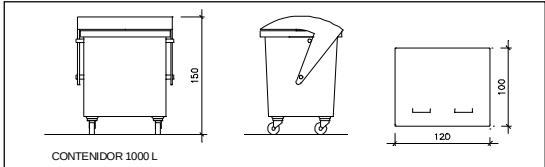
-



Contenedor 5 m³ . Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats

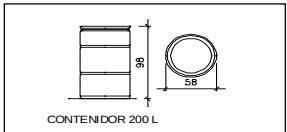
-



Contenedor 1000 L . Apte per a paper i cartró, plàstics

unitats

-



Bidó 200 L .Apte per a residus especials

unitats

-

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	-
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Mafucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	-
	-
	-

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

plec de condicions
tècniques

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS	Enderroc, Rehabilitació, fiança
FIANÇA	
FIANÇA MUNICIPAL SEGONS DECRET 89/2010	

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul de la fiança, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

Previsió inicial de l'Estudi	Percentatge de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones) 40,80 T		40,80 T
Total construcció i enderroc (tones) 0,30 T	0,00 %	0,30 T

Si per les previsions del Pla de gestió de residus (que ha d'elaborar el contractista), es modifiquen les previsions de generació de residus, per causa de modificació dels procediments de treball o en l'execució de les obres, aquest document s'actualitzarà i les noves dades es faran arribar a :

L'Ajuntament d'/de **Martorell**

Càlcul de la fiança			
Residus d'excavació *	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc *	0 T	11 euros/T	0,00 euros
PES TOTAL DELS RESIDUS		0,0 Tones	
Total fiança **		150,00 euros	

* Travessar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previsió final de L'Estudi (apartat superior)

** Fiança mínima 150€

ANNEX 8: Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

ÍNDIX GENERAL

1.	Objecte de l'estudi.....	3
2.	Característiques de la instal·lació.....	3
3.	Normativa vigent	5
4.	Oficis que intervenen en l'execució de l'obra	6
5.	Tipologia de material a utilitzar a l'obra	7
6.	Maquinària prevista per a executar l'obra	9
7.	Serveis de prevenció.....	9
8.	Serveis de salubritat i confort del personal.....	10
9.	Àrees Auxiliars	12
10.	Tractament de Resudis	12
11.	Tractament de materials i/o substàncies perilloses.....	13
12.	Condicions de l'entorn	15
13.	Característiques de la coberta	16
14.	Mediambient laboral	18
15.	Ordre i neteja.....	21
16.	Sistemes de protecció col·lectiva (SPC)	21
17.	Equips de Protecció Individual (EPI)	22
18.	Formació dels treballadors	23
19.	Vigilància de la salut.....	23
20.	Recursos preventius.....	23
21.	Riscos de danys a tercers i mesures de protecció	24
22.	Avaluació de riscos	25
23.	Fases de la instal·lació	27
24.	Valoració dels riscos	28

1. Objecte de l'estudi

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut ha sigut redactat per a complir el Reial Decret 1627/1997 on s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres i instal·lacions. Tot això se situa en el marc de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.

Com es podrà comprovar en el pressupost, el termini d'execució, el nombre de treballadors simultanis i volum de mà d'obra estimada són inferiors a les que apareixen en els punts a), b) y c) del paràgraf 1 de l'article 4 del RD 1627/1997.

Alhora, l'obra no requereix cap treball subterrani i per tant, a aquesta obra li és d'aplicació el paràgraf 2 de l'esmentat article 4 en el sentit que cal elaborar un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

En el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut s'ha dut a terme un estudi aprofundit dels riscos inherents a l'execució de l'obra i de les mesures preventives i cautelars conseqüents per garantir la seguretat de les persones en l'execució de les obres en compliment del que determina la Llei 3/2007 del 4 de juliol de l'obra pública en el seu article 18.3.h).

D'aquesta manera, s'integra en el Projecte Executiu/Constructiu, les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar-se al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral.

2. Característiques de la instal·lació

Títol del projecte	Execució de l'obra d'instal·lació fotovoltaica al Espai de la Via Mètrica a Martorell
Promotor	Infraestructures de la Generalitat de Catalunya SAU A-59377135 Carrer dels Vergós, nº 36-46 / 08017 / Barcelona
Autor del projecte executiu	Àngel Ortega García (COMSA Service Facility Management SAU) Enginyer Tècnic Industrial Nº col·legiat 25289 Carrer del Valles, nº 2 / 08940 / Cornellà de Llobregat

Redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	Àngel Ortega García (COMSA Service Facility Management SAU) Enginyer Tècnic Industrial Nº col·legiat 25289 Carrer del Valles, nº 2 / 08940 / Cornellà de Llobregat
Tipologia de l'obra	Instal·lació fotovoltaica sobre coberta i connectada a la xarxa elèctrica interior
Direcció de l'obra	Carrer de Montserrat, 90B, 08760 Martorell, Barcelona
Pressupost d'Execució Material	375.277,52 €
Coordinador de seguretat	Es designarà en fase d'Execució
Termini d' Execució	2 mesos
Nombre de treballadors	Màxim de 8 persones
Volum de les obres	La suma de dies estimats per a la realització de l'obra és de 60 dies
Instal·lacions provisionals	No és necessari fer instal·lacions provisionals
Interferència amb altres Serveis o obres	Es coordinarà amb les persones que treballen a l'edifici per evitar modificar la seva activitat normal.
Descripció dels processos i programació	El procés d' execució serà: • 20 dies: col·locació de la subestructura de fixació i dels mòduls fotovoltaics. Cablejat dels diferents camps que formaran la superfície fotovoltaica. • 40 dies: muntatge de l'inversor i connexió elèctrica entre camps i inversors; posada en marxa de la instal·lació.
Localització de serveis assistencials, salvament i seguretat i mitjans d'evacuació	• Centre de salut Martorell: Avenida de las Mancomunidades Comarcales, 08760, Martorell (Barcelona) / 937 75 19 69 • Hospital de San Juan de Dios de Martorell: Avenida de las Mancomunidades Comarcales, 1-3, 08760, Martorell (Barcelona) / 937 74 20 20

- Bombers: Carretera N-ii, Km. 585.500, 08760, Martorell (Barcelona) / 937 74 04 83
- Policia: Avenida F. Duran I Cañameras, 2, 08760, Martorell (Barcelona) / 937 75 00 03

3. Normativa vigent

La legislació vigent en matèria de seguretat i salut que s'ha de complir es la següent:

- **Ordre de 20 de maig de 1952** per la qual s'aprova el "Reglament de seguretat i higiene del treball a la indústria de la construcció.
- **Ordre de 28 d'agost de 1970** per la qual s'aprova "L'Ordenança del treball per les indústries de la construcció, vidre i ceràmica"
- **Ordre de 9 de març de 1971** on s'aprova "L'ordenança general de seguretat i higiene al treball"
- **Ordre de 31 d'agost de 1987** sobre "Senyalització, abalisament, neteja i finalització d'obres fixes en vies fora de població".
- **Resolució 4/11/1988 de 30 de novembre de 1988** sobre les "Distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques".
- **Directiva 92/57/CEE de 24 de juny de 1992** per la que s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut que han d'aplicar-se en les obres de construcció temporals o mòbils".
- **Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995** per la qual s'aprova la "Llei de prevenció de riscos laborals".
- **Reial Decret 39/1997 de 17 de gener de 1997** pel qual s'aprova el "Reglament dels serveis de prevenció".
- **Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball".
- **Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball". Deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball.
- **Reial Decret 487/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbar, pels treballadors.
- **Reial Decret 488/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització".
- **Reial Decret 664/1997 de 12 de maig de 1997** de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball".
- **Reial Decret 665/1997 de 12 de maig de 1997** de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball".

- **Reial Decret 773/1997 de 30 de maig de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual".
- **Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball".
- **Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció". Transposició de la Directiva 92/57/CEE.
- **Ordre de 12 de gener de 1998** on s'aprova el model de llibre d'incidències en obra de construcció.
- **Reial Decret 614/2001 de 8 de juny de 2001** sobre "Protecció contra risc elèctric"
- **Reial Decret 374/2001 de 6 d'abril de 2001** sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents químics durant el treball".
- **Reial Decret 836/2003 de 27 de juny de 2003** pel qual s'aprova la "Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 2 del reglament d'aparells d'elevació i manteniment referent a grues-torre desmuntables per obres".
- **Llei 54/2003 de 12 de desembre de 2003** per la qual es "Reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals".
- **Reial Decret 2177/2004 de 12 de novembre de 2004** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball en matèria de treballs temporals en alçada".
- **Reial Decret 286/2006 de 10 de març de 2006** sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb la exposició al soroll".
- **Reial Decret 396/2006 de 31 de març de 2006** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'amiant".
- **Reial Decret 604/2006 de 19 de maig de 2006** pel qual es modifica el RD39/1997, pel qual "S'aprova el reglament dels serveis de prevenció" i també es modifica el RD 1627/97, pel qual "S'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció".

4. Oficis que intervenen en l'execució de l'obra

- Tècnic mig o superior
- Oficial 1a paleta
- Oficial 1a encofrador
- Oficial 1a soldador
- Oficial 1a col·locador
- Oficial 1a manyà

- Oficial 1a electricista
- Oficial 1a muntador
- Ajudant encofrador
- Ajudant soldador
- Ajudant col·locador
- Ajudant manyà
- Ajudant electricista
- Ajudant muntador
- Manobre
- Manobre especialista
- Oficial 1a per a seguretat i salut
- Manobre per a seguretat i salut

5. Tipologia de material a utilitzar a l'obra

- Abraçadores
- Accessoris genèrics per a tubs de polipropilè
- Armaris metàl·lics
- Baranes d'acer inoxidable
- Baranes d'alumini
- Bastides i elements per a bastides
- Cables de coure de 0,6/1 kv
- Cables múltiples amb conductors metàl·lics
- Caixes per a quadres de distribució
- Canals aïllants
- Cinta adhesiva
- Claus
- Comptadors
- Conductors de coure nus
- Disposició de residus
- Escales prefabricades rectes
- Estructures de suport
- Extintors
- Família gq1
- Formigons estructurals per armar
- Interruptors diferencials
- Interruptors magnetotèrmics
- Interruptors manuals

- Inversors
- Llates
- Materials auxiliars per a elements de connexió a terra
- Materials auxiliars per a encofrats i apuntalaments
- Materials auxiliars per a junts i segellats
- Materials auxiliars per a proteccions col·lectives
- Materials auxiliars per a tancaments i divisòries per a seguretat i salut
- Materials auxiliars per a tubs, canals i safates
- Materials bàsics auxiliars per a seguretat i salut
- Materials per a proteccions del cos
- Materials per a proteccions linials contra caigudes de persones i objectes
- Materials per a proteccions superficials contra caigudes de persones i objectes per a seguretat i salut
- Mòduls fotovoltaics
- Parts proporcionals d'accessoris per a aparells de protecció
- Parts proporcionals d'accessoris per a caixes i armaris
- Parts proporcionals d'accessoris per a conductors elèctrics de tensió baixa
- Parts proporcionals d'accessoris per a instal·lacions d'energia solar fotovoltaica
- Parts proporcionals d'accessoris per a tubs, canals i safates
- Parts proporcionals d'elements de muntatge per a tubs de polipropilè
- Parts proporcionals d'elements especials per a elements de connexió a terra
- Parts proporcionals d'elements especials per a extintors
- Parts proporcionals d'elements especials per a tubs, canals i safates
- Piquetes de connexió a terra
- Protectors contra sobretensions
- Puntals
- Rètols per a senyalització
- Safates metàl·liques
- Segellants
- Sorres
- Tacs i visos
- Tallacircuits amb fusibles cilíndrics
- Taulers
- Taulons
- Tubs de materials plàstics
- Tubs de polipropilè a pressió
- Tubs flexibles i corbables no metàl·lics
- Tubs rígids no metàl·lics

- Vàlvules de bola metàl·liques, manuals, amb rosca

6. Maquinària prevista per a executar l'obra

- Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t
- Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t
- Camió per a transport de 7 t
- Camió grua
- Camió grua de 5 t
- Màquina taladradora amb broca de diamant refrigerada amb aigua per a forats de 5 a 20 cm com a màxim
- Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilènic
- Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil, de característiques variables en funció de l'altura de l'edifici

7. Serveis de prevenció

7.1. 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.

7.2. 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.

8. Serveis de salubritat i confort del personal

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran a les característiques especificades als articles 15 i ss del R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, relatiu a les DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Per al servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona o un equip, els quals podran alternar aquest treball amb altres propis de l'obra.

En situació de risc sanitari caldrà preveure un increment de la desinfecció i neteja del espais destinats a aquest serveis (1 neteja/desinfecció diària), d'acord amb les instruccions de les autoritats sanitàries.

Per l'execució d'aquesta obra, es disposarà de les instal·lacions del personal que es defineixen i detallen tot seguit:

8.1. Serveis higiènics

Lavabos

Com a mínim un per a cada 10 persones.

Cabines d'evacuació

S'ha d'instal·lar una cabina d'1,5 m² x 2,3 m d'altura, dotada de placa turca, com a mínim, per a cada 25 persones

Local de dutxes

Cada 10 treballadors, disposaran d'una cabina de dutxa de dimensions mínimes d'1,5 m² x 2,3 m d'altura, dotada d'aigua freda-calenta, amb terra antilliscant.

8.2. Vestuaris

Superfície aconsellable 2 m² per treballador contractat.

8.3. Menjador

Diferent del local de vestuari. A efectes de càlcul haurà de considerar-se entre 1,5 i 2 m² per treballador que mengi a l'obra.

Equipat amb banc allargat o cadires, proper a un punt de subministrament d'aigua (1 aixeta i pica rentaplats per a cada 10 comensals), mitjans per a escalfar menjars (1 microones per a cada 10 comensals), i cubell hermètic (60 l de capacitat, amb tapa) per a dipositar les escombraries.

8.4. Local de descans

En aquelles obres que s'ocupen simultàniament més de 50 treballadors durant més de 3 mesos, és recomanable que s'estableixi un recinte destinat exclusivament al descans del personal, situat el més pròxim possible al menjador i serveis.

A efectes de càlcul haurà de considerar-se 3 m² per usuari habitual.

8.5. Local d'assistència a accidentats

En aquells centres de treball que ocupin simultàniament més de 50 treballadors durant més d'un mes, s'establirà un recinte destinat exclusivament a les cures del personal d'obra. Els locals de primers auxilis disposaran, com a mínim, de:

- una farmaciola,
- una llitera,
- una font d'aigua potable.

El material i els locals de primers auxilis hauran d'estar senyalitzats clarament i situats a prop dels llocs de treball.

El terra i les parets del local d'assistència a accidentats, han de ser impermeables, pintats preferiblement en colors clars. Luminós, caldejat a l'estació freda, ventilat si fos necessari de manera forçada en cas de dependències subterrànies. Haurà de tenir a la vista el quadre d'adreces i telèfons dels centres assistencials més pròxims, ambulàncies i bombers.

En obres a les quals el nivell d'ocupació simultani estigui entre els 25 i els 50 treballadors, el local d'assistència a accidentats podrà ser substituït per un armari farmaciola emplaçat a l'oficina d'obra. L'armari farmaciola, custodiat pel socorrista de l'obra, haurà d'estar dotat com a mínim de: alcohol, aigua oxigenada, pomada antisèptica, gases, benes sanitàries de diferents grandàries, benes elàstiques compressives autoadherents, esparadrap, tiretes, mercurcrom o antisèptic equivalent, analgèsics, bicarbonat, pomada per a picades d'insectes, pomada per a cremades, tisores, pinces, dutxa portàtil per a ulls, termòmetre clínic, caixa de guants esterilitzats i torniquet.

Per a contractacions inferiors, podrà ser suficient disposar d'una farmaciola de butxaca o portàtil, custodiada per l'encarregat. El Servei de Prevenció de l'empresa contractista establirà els medis materials i humans addicionals per tal d'efectuar la Vigilància de la Salut d'acord al que estableix la llei 31/95.

A més, es disposarà d'una farmaciola portàtil amb el contingut següent:

- desinfectants i antisèptics autoritzats,
- gases estèrils,
- cotó hidròfil,
- benes,
- esparadrap,
- apòsits adhesius,
- estisores,

- pinces,
- guants d'un sol ús

El material de primers auxilis es revisarà periòdicament, i es reposarà de manera immediata el material utilitzat o caducat.

9. Àrees Auxiliars

9.1. Zones d'apilament. Magatzems

Els materials emmagatzemats a l'obra, hauran de ser els compresos entre els valors „mínims-màxims“, segons una adequada planificació, que impedeixi estacionaments de materials i/o equips inactius que puguin ésser causa d'accident.

Els Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, necessaris per a complementar la manipulació manual o mecànica dels materials apilats, hauran estat previstos en la planificació dels treballs.

Les zones d'apilament provisional estaran balisades, senyalitzades i il·luminades adequadament.

De forma general el personal d'obra (tant propi com subcontractat) haurà rebut la formació adequada respecte als principis de manipulació manual de materials. De forma més singularitzada, els treballadors responsables de la realització de maniobres amb mitjans mecànics, tindran una formació qualificada de les seves comeses i responsabilitats durant les maniobres.

10. Tractament de Resudis

El Contractista és responsable de gestionar els sobrants de l'obra de conformitat amb les directrius del Decret 89/2010 de 29 de juny pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), i del R.D. 105/2008, d'1 de febrer, regulador dels enderroc i d'altres residus de construcció, a fi i efecte de minimitzar la producció de residus de construcció com a resultat de la previsió de determinats aspectes del procés, que cal considerar tant en la fase de projecte com en la d'execució material de l'obra i/o l'enderroc o desconstrucció.

Al projecte s'ha avaluat el volum i les característiques dels residus que previsiblement s'originaran i les instal·lacions de reciclatge més properes per tal que el Contractista triï el lloc on portarà els seus residus de construcció.

Els residus es lliuraran a un gestor autoritzat, finançant el contractista, els costos que això comporti.

Si a les excavacions i buidats de terres apareixen antics dipòsits o canonades, no detectades prèviament, que continguin o hagin pogut contenir productes tòxics i contaminants, es buidaran prèviament i s'aïllaran els productes corresponents de l'excavació per ser evacuats independentment de la resta i es lliuraran a un gestor autoritzat.

11. Tractament de materials i/o substàncies perilloses

El Contractista és responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materials emprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació.

L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.

11.1. Manipulació

En funció de l'agent contaminant, del seu TLV, dels nivells d'exposició i de les possibles vies d'entrada a l'organisme humà, el Contractista haurà de reflectir en el seu Pla de Seguretat i Salut les mesures correctores pertinents per a establir unes condicions de treball acceptables per als treballadors i el personal exposat, de forma singular a:

- Amiant.
- Plom. Crom, Mercuri, Níquel.
- Sílice.
- Vinil.
- Urea formol.
- Cement.
- Soroll.
- Radiacions.
- Productes tixotròpics (bentonita)
- Pintures, dissolvents, hidrocarburs, coles, resines epoxi, greixos, olis.
- Gasos líquids del petroli.
- Baixos nivells d'oxigen respirable.
- Animals.
- Entorn de drogodependència habitual.

11.2. Delimitació / condicionament de zones d'apilament

Les substàncies i/o els preparats es rebran a l'obra etiquetats de forma clara, indeleble i com a mínim amb el text en idioma espanyol.

L'etiqueta ha de contenir:

- Denominació de la substància d'acord amb la legislació vigent o en el seu defecte
- nomenclatura de la IUPAC. Si és un preparat, la denominació o nom comercial.
- Nom comú, si és el cas.
- Concentració de la substància, si és el cas. Si és tracta d'un preparat, el nom químic de les substàncies presents.
- Nom, direcció i telèfon del fabricant, importador o distribuïdor de la substància o preparat
- perillós.
- Pictogrames i indicadors de perill, d'acord amb la legislació vigent.
- Riscos específics, d'acord amb la legislació vigent.
- Consells de prudència, d'acord amb la legislació vigent.
- El número CEE, si en té.
- La quantitat nominal del contingut (per preparats).

El fabricant, l'importador o el distribuïdor haurà de facilitar al Contractista destinatari, la fitxa de seguretat del material i/o la substància perillosa, abans o en el moment del primer lliurament.

Les condicions bàsiques d'emmagatzematge, apilament i manipulació d'aquests materials i/o substàncies perilloses, estaran adequadament desenvolupades en el Pla de Seguretat del Contractista, partint de les següents premisses:

Comburents, extremadament inflamables i fàcilment inflamables

- Emmagatzematge en lloc ben ventilat. Estarà adequadament senyalitzada la presència de comburents i la prohibició de fumar.
- Estaran separats els productes inflamables dels comburents.
- El possible punt d'ignició més pròxim estarà suficientment allunyat de la zona d'apilament.

Tòxics, molt tòxics, nocius, carcinògens, mutagènics, tòxics per a la reproducció

- Estarà adequadament senyalitzada la seva presència i disposarà de ventilació eficaç.
- Es manipularà amb Equips de Protecció Individual adequats que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell.

Corrosius, Irritants i sensibilitzants

- Estarà adequadament senyalitzada la seva presència.
- Es manipularan amb Equips de Protecció Individual adequats (especialment guants, ulleres i màscara de respiració) que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell i les mucoses de les vies respiratòries.

12. Condicions de l'entorn

12.1. Accés a l'obra

Els accessos a l'obra es realitzaran de la següent manera:

- Accés del material al centre: a través del parking de l'edifici
- Accés del personal al centre: a través del parking de l'edifici
- Entrada/Sortida de material i zona d'acopi: mitjançant camió ploma i zona d'acopi al parking de l'edifici

12.2. Ocupació del tancament de l'obra

S'entén per àmbit d'ocupació el realment afectat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

Cal tenir en compte que, en aquest tipus d'obres, l'àmbit pot ser permanent al llarg de tota l'obra o que pot ser necessari distingir entre l'àmbit de l'obra (el de projecte) i l'àmbit dels treballs en les seves diferents fases, a fi de permetre la circulació de vehicles i vianants o l'accés a edificis i guals.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra.

L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

12.3. Situació de casetes i contenidors

Es col·locaran, preferentment, a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra.

Si per les especials característiques de l'obra no és possible la ubicació de les casetes a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra, ni és possible el seu trasllat dins d'aquest àmbit, ja sigui durant tota l'obra o durant alguna de les seves fases, s'indicaran al PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi.

Les casetes, els contenidors, els tallers provisionals i l'aparcament de vehicles d'obra, es situaran segons s'indica en l'apartat "Àmbit d'ocupació de la via pública".

12.4. Serveis afectats

Pel tipus d'actuació que es realitza hi haurà serveis afectats degut a l'execució de les possibles rases.

Els Plànols i d'altra documentació que el Projecte incorpora relatius a l'existència i la situació de serveis, cables, canonades, conduccions, arquetes, pous i en general, d'instal·lacions i estructures d'obra soterrades o aèries tenen un caràcter informatiu i no garanteixen l'exhaustivitat ni l'exactitud i per tant no seran objecte de reclamació per mancances i/o omissions. El Contractista ve obligat a la seva pròpia investigació per a la qual cosa sol·licitarà dels titulars d'obres i serveis, plànols de situació i localitzarà i descobrirà les conduccions i obres enterrades, per mitjà del detector de conduccions o

per cales. Les adopcions de mesures de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

12.5. Característiques de l'entorn

L'obra es troba dins d'una àrea urbana, en una parcel·la molt gran pròpia on les edificacions estan envoltades de zona verda que presenten desnivells respecte alguns dels vials que limiten perimetralment la parcel·la.

13. Característiques de la coberta

13.1. Estat de la coberta

Les cobertes dels edificis, generalment, es troben ocupades per diversos elements d'altres instal·lacions com poden ser les màquines exteriors de clima, embornals, línies de vida, instal·lacions solars tèrmiques, xemeneies, desaigües o claraboies que poden limitar l'espai de col·locació de les plaques fotovoltaïques, especialment per les ombres que aquests elements poden generar en els panells.

En aquest apartat, també s'avalua en quin estat de conservació es troba la coberta, s'estudia la tipologia de coberta, si presenta defectes per efecte de l'envelliment, si hi ha material dipositat i principalment, si és o no una coberta transitable i disposa dels elements de seguretat col·lectiva necessaris. La taula que es presenta a continuació, resumeix l'estat de la coberta:



*Coberta 1 (Vermell) – Coberta 2 (Verd) – Coberta 3 (Taronja) – Coberta 4 (Celeste) – Coberta 5 (Violeta)
– Coberta 6 (Blau) – Coberta 7 (Groc)*

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Sup.(m2)	539	100	33	628	33	100	703
Alçada(m)	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
Tipologia	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa	Inclin. Xapa
Protec. col·lectives	Si	Si	No	No	No	Si	Si
Accés	No	No	No	No	No	No	No
Punt d'aigua	No	No	No	No	No	No	No
Ombres	No	No	No	No	No	No	No
Solar tèrmica	No	No	No	No	No	No	No
Solar fotovoltaic	No	No	No	No	No	No	No

Accessos a cobertes i proteccions col·lectives

En visitar l'edifici, es va veure que les cobertes no tenen cap mitjà fix d'accessibilitat (Premisa que es va tenir en compte a l'hora de realitzar el projecte)



Exterior del edifici

13.2. Implantació de mesures PRL

Actualment l'edifici compta amb línia d'ancoratge definitiva ("línies de vida") que cobreix l'àmbit de treball de tota la coberta, només s'hauria d'afegir un petit tram entre la nova escala de gat i aquestes existents, per tal de permetre la subjecció dels equips de protecció individual. Aquestes línies d'ancoratge estaran d'acord amb les especificacions dictades per la norma UNE-EN-795/1997 sobre "Protecció contra caigudes d'altura, dispositius d'ancoratge, requisits i assajos" i seran de la mateixa marca/model que les existents.

S'instal·larà 1 escala de gat per accedir a la coberta, ja que actualment no té mig fix d'accessibilitat, tal i com s'indica en el Plànol nº 7 "Proteccions col·lectives i accessos".



14. Mediambient laboral

14.1. Agents atmosfèrics

Es tindran en compte les possibles situacions meteorològiques adverses tals com ventades, gelades, pluges, calor, estrès tèrmic o nevades en funció de l'emplaçament de la instal·lació.

En compliment al Reial Decret Llei 4/2023 en el supòsit en què s'emeti per l'Agència Estatal de Meteorologia o l'òrgan autonòmic corresponent en el cas de les comunitats autònomes que comptin

amb aquest servei, un avís de fenòmens meteorològics adversos de nivell taronja o vermell, i les mesures preventives establertes no garanteixin la protecció de les persones treballadores, resultarà obligatòria l'adaptació de les condicions de treball, inclosa la reducció o modificació de les hores de desenvolupament de la jornada prevista.

Així doncs en el Pla de Seguretat i Salut s'establiran les mesures i procediments que s'activin en situacions amb fenòmens adversos, en especial els relacionats amb temperatures extremes en treballs a l'aire lliure.

14.2. 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.

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

14.3. Soroll

Per a facilitar el seu desenvolupament al Pla de Seguretat i Salut del contractista, es reproduïx un quadre sobre els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció:

- Compressor 82-94 dB
- Equip de clavar pilots (a 15 m de distància) 82 dB
- Formigonera petita < 500 lts. 72 dB
- Formigonera mitjana > 500 lts. 60 dB
- Martell pneumàtic (en recinte angost) 103 dB
- Martell pneumàtic (a l'aire lliure) 94 dB
- Esmeriladora de peu 60-75 dB
- Camions i dumpers 80 dB
- Excavadora 95 dB
- Grua autoportant 90 dB
- Martell perforador 110 dB
- Mototrailla 105 dB
- Tractor d'orugues 100 dB
- Pala carregadora d'orugues 95-100 dB
- Pala carregadora de pneumàtics 84-90 dB
- Pistoles fixaclus d'impacte 150 dB
- Esmeriladora radial portàtil 105 dB
- Tronçadora de taula per a fusta 105 dB

Les mesures a adoptar, que hauran de ser adequadament tractades al Pla de Seguretat i Salut pel contractista, per a la prevenció dels riscos produïts pel soroll seran, en ordre d'eficàcia:

- Supressió del risc en origen.
- Aïllament de la part sonora.
- Equip de Protecció Individual (EPI) mitjançant taps o orelleres.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o els nivells de risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

14.4. Pols

La permanència d'operaris en ambients polserígens, pot donar lloc a les següents afeccions:

- Rinitis
- Asma bronquial
- Bronquitis destructiva
- Bronquitis crònica
- Efisemes pulmonars
- Neumoconiosis
- Asbestosis (asbest – fibrociment - amiant)
- Càncer de pulmó (asbest – fibrociment - amiant)
- Mesotelioma (asbest – fibrociment - amiant)

La patologia serà d'un o d'altre tipus, segons la naturalesa de la pols, la seva concentració i el temps d'exposició.

En la construcció és freqüent l'existència de pols amb contingut de sílice lliure (SiO_2) que és el component que ho fa especialment nociu, com a causant de la neumoconiosis. El problema de presència massiva de fibres d'amiant en suspensió, necessitarà d'un Pla específic de desamiantat que excedeix a les competències del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, i que haurà de ser realitzat per empreses especialitzades.

Els treballs en els quals és habitual la producció de pols, són fonamentalment els següents:

- Escombrat i neteja de locals
- Manutenció de runes
- Demolicions
- Treballs de perforació
- Manipulació de ciment
- Raig de sorra
- Tall de materials ceràmics i lítics amb serra mecànica
- Pols i serradures per tronçat mecànic de fusta
- Esmerilat de materials

- Pols i fums amb partícules metàl·liques en suspensió, en treballs de soldadura
- Plantes de matxuqueix i classificació
- Moviments de terres
- Circulació de vehicles
- Polit de paraments
- Plantes asfàltiques

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives

15. Ordre i neteja

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.

16. Sistemes de protecció col·lectiva (SPC)

Als efectes del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, tindran la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI).

En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva.

17. Equips de Protecció Individual (EPI)

Als efectes del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, tindran la consideració d'Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97.

El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propri o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.

En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixin en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions. Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vist-i-plau del tècnic que supervisa el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència.

En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.

Tipus	Quantitat
Roba de treball	1
Vestit impermeable	1
Casc de seguretat	1
Calçat de seguretat	1
Guants de goma	1
Guants de cuir	1
Arnès de seguretat	1
Protectors auditius	1
Ulleres de seguretat	1

18. Formació dels treballadors

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva. Els treballadors disposaran de la formació específica en altura (teòrica-pràctica).

19. 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.

20. Recursos preventius

La legislació que s'ha de complir respecte a la presència de recursos preventius a les obres de construcció està contemplada a la llei 54/2003. D'acord amb aquesta llei, la presència dels recursos preventius a les obres de construcció serà preceptiva en els següents casos:

- a) Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball. La presència de recursos preventius de cada contractista serà necessari quan, durant l'obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials, com es defineixen en el real decret 1627/97.
- b) Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin peril·losos o amb riscos especials.
- c) Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.
- d) Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència dels "Recursos preventius" és, en aquests casos, necessària.

Els recursos preventius són necessaris quan es desenvolupin treballs amb riscos especials, definits a l'annex II del RD 1627/97:

- 1) Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.
- 2) Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.

- 3) Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.
- 4) Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
- 5) Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
- 6) Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.
- 7) Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
- 8) Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit.
- 9) Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
- 10) Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

A continuació es detallen, de forma orientativa, les activitats de l'obra del present estudi de seguretat i salut, en base a l'avaluació de riscos d'aquest, que requereixen la presència de recurs preventiu:

- 1) Col·locació de les estructures fixes
- 2) Col·locació dels ancoratges i mòduls, Col·locació dels elements elèctrics i cablejats
- 3) Connexions i posada en marxa de la instal·lació
- 4) Hissat de mòduls FV i estructura a coberta
- 5) Col·locació de proteccions col·lectives tipus barana al perímetre de la coberta.

21. Riscos de danys a tercers i mesures de protecció

21.1. Riscos de danys a tercers

Els riscos que durant les successives fases d'execució de l'obra podrien afectar persones o objectes annexos que en depenguin són els següents:

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Atropellaments.
- Col·lisions amb obstacles a la vorera.
- Caiguda d'objectes.

20.2. Mesures de protecció a tercers

Es consideraran les següents mesures de protecció per a cobrir el risc de les persones que transiten pels voltants de l'obra:

- Muntatge de tanca metàl·lica a base d'elements prefabricats de 2 m. d'alçada, separant el perímetre de l'obra, de les zones de trànsit exterior.
- Per a la protecció de persones i vehicles que transitin pels carrers limítrofs, s'instal·larà un passadís d'estructura consistent en l'assenyalament, que haurà de ser òptic i lluminós a la nit, per a indicar el gàlib de les proteccions al tràfic rodat. Ocasionalment es podrà instal·lar en el perímetre de la façana una marquesina en voladís de material resistent.

- Si fos necessari ocupar la vorera durant l'aplec de materials a l'obra, mentre duri la maniobra de descàrrega, es canalitzarà el trànsit de vianants per l'interior del passadís de vianants i el de vehicles fora de les zones d'afectació de la maniobra, amb protecció a base de reixes metàl·liques de separació d'àrees i es col·locaran llums de gàlib nocturns i senyals de trànsit que avisin als vehicles de la situació de perill.
- En funció del nivell d'intromissió de tercers a l'obra, es pot considerar la conveniència de contractar un servei de control d'accessos a l'obra, a càrrec d'un Servei de Vigilància patrimonial, expressament per a aquesta funció.

21.3. Coordinació d'Activitats Empresarials

En compliment de l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/1995 i RD 171/2004 que ho desenvolupa, previ a l'inici de treballs s'haurà de realitzar la coordinació d'activitats empresarials entre les empreses concurrents a l'àmbit de treball (Contracista/es principal/s i l'Hospital d'Olot amb l'objectiu d'establir les bases de coordinació per evitar possibles interferències durant l'execució de les obres.

22. Avaluació de riscos

El mètode utilitzat per la avaluació de riscos permet realitzar, mitjançant l'apreciació directa de la situació, una avaluació dels riscos pels que no existeix una reglamentació específica.

22.1. Gravetat de les conseqüències

La gravetat de les conseqüències que poden causar aquest perill en forma de dany pel treballador. Las conseqüències poden ser lleugerament perjudicials, perjudicials o extremadament perjudicials. Exemples:

Lleugerament perjudicial	Talls i petites contusions
	Irritació dels ulls per pols
	Mal de cap
	Disconformitats
	Molèsties i irritació
Perjudicial	Talls
	Cremades
	Commocions
	Torçades importants
	Fractures menors
	Sordesa
	Asma
	Dermatitis

Extremadament perjudicial	Trastorns múscul-esquelètics
	Malalties que condueixen a una incapacitat menor
	Amputacions
	Fractures majors
	Intoxicacions
	Lesions múltiples
	Lesions facials
	Càncer i altres malalties cròniques que escurcen severament la vida

22.2. Probabilitat

Un cop determinada la gravetat de les conseqüències, la probabilitat que aquesta situació tingui lloc pot ser baixa, mitja o alta.

Poc possible	Es molt estrany que es produeixi el dany
Possible	El dany pot ocórrer en algunes ocasions
Gairebé segur	Sempre que es produeixi aquesta situació, el més probable és que es produeixi el dany

22.3. Avaluació

La combinació entre ambdós factors permet avaluar el risc aplicant la taula següent:

Probabilitat	Conseqüències		
	Lleugerament perjudicial	Perjudicial	Extremadament perjudicial
Poc possible	Risc trivial	Risc tolerable	Risc moderat
Possible	Risc tolerable	Risc moderat	Risc important
Gairebé segur	Risc moderat	Risc important	Risc intolerable

22.4. Control de riscos

Els riscos seran controlats per millorar les condicions del treball seguint els següents criteris:

Risc	S'han de prendre noves accions preventives?	Quan s'han de realitzar les accions preventives?
Trivial	No es requereix acció específica	
Tolerable	No es necessita millorar l'acció preventiva. S'han de considerar situacions més rendibles o millores que no suposin una càrrega econòmica important	
Moderat	S'han de fer esforços per reduir el risc, determinant les inversions necessàries	Fixar un període de temps per implantar les mesures que redueixin el risc
	Quan el risc moderat estigui associat a conseqüències extremadament perjudicials, s'haurà de precisar millor la probabilitats que ocorri el dany per establir l'acció preventiva	
Important	Pot ser que es precisin recursos considerables per controlar el risc	Si s'està realitzant el treball s'han de prendre mesures per reduir el risc en un temps inferior al dels riscos moderats
		No s'ha de començar el treball fins que s'hagi reduït el risc
Intolerable	S'ha de prohibir el treball si no és possible reduir el risc, inclòs amb recursos limitats	Immediatament: no s'ha de començar ni continuar el treball fins que es redueixi el risc.

A partir d'aquesta avaluació inicial de riscos, s'hauran de tornar a avaluar aquells llocs de treball on els seus riscos no hagin pogut ser evitats i estiguin fora d'uns límits tolerables.

23. Fases de la instal·lació

En línies generals, el procés constructiu és el següent:

Procés constructiu
1. Col·locació de proteccions col·lectives tipus barana al perímetre de la coberta, Hissat de mòduls FV i estructura a coberta
2. Col·locació de les estructures fixes

3. Col·locació dels ancoratges i mòduls
4. Col·locació dels elements elèctrics i cablejats
5. Connexions i posada en marxa de la instal·lació

Amb la finalitat de dur a terme el procés constructiu descrit anteriorment, es realitzaran les següents proteccions col·lectives:

Ordre cronològic	Protecció	Procés constructiu
1	Arnès de seguretat, casc de seguretat, guants de seguretat, botes de seguretat	Col·locació de les estructures
2	Arnès de seguretat, casc de seguretat, guants de seguretat, botes de seguretat	Col·locació dels ancoratges i mòduls
3	Casc de seguretat, guants de seguretat, botes de seguretat	Col·locació dels elements elèctrics i cablejats
4	Casc de seguretat, guants de seguretat, botes de seguretat	Connexió i posada en marxa

Sota cap concepte s'ha de començar cap fase del procés constructiu sense que l'antecedent Protecció col·lectiva estigui executada i comprovada pel coordinador de seguretat.

24. Valoració dels riscos

28.1. Col·locació de proteccions col·lectives tipus barana al perímetre de la coberta, Hissat de mòduls FV i estructura a coberta

Risc detectat	Possibilitat de que ocorri	Conseqüències del risc	Valoració del risc
Caiguda de persones al mateix nivell	Possible	Lleugerament perjudicial	Tolerable
Caiguda de persones a diferent nivell	Possible	Extremadament perjudicial	Important
Caiguda d' objectes en manipulació	Possible	Possible	Tolerable
Caiguda d' objectes per comiat o enfonsament	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat
Caiguda d' objectes despresos	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat

Sobreesforços o postures inadequades	Possible	Perjudicial	Moderat
Treballs a la intempèrie	Gairebé segur	Lleugerament perjudicial	Moderat
Projecció de fragments o partícules	Possible	Lleugerament perjudicial	Tolerable
Trepitjades sobre objectes	Possible	Lleugerament perjudicial	Tolerable
Cops i talls per objectes o eines	Possible	Extremadament perjudicial	Important
Exposició al soroll	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat
Exposició a vibracions	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat

Activitats de prevenció:

- Equipar amb equips de protecció individual
- Usar ulleres de protecció
- Senyalitzar les zones de treball per evitar accidents
- Usar guants de neoprè en condicions d'humitat o treball amb aigua
- Instal·lar proteccions col·lectives: baranes, cordes, eslingues de seguretat, línies de vida
- Mantenir la neteja i l'ordre a l'obra
- Disposar de les eines ordenades i no pel terra
- Verificar l'estat dels cables de les eines elèctriques així com el seu aïllament
- Realitzar els treballs de tal manera que hom no estigui en la mateixa postura durant molt temps.
- En treballs en alçada, es col·locarà l'arnès de seguretat.
- Estendre cables de seguretat amarrats a punts forts, segons les indicacions dels responsables de seguretat, quan l'arnès no es pugui amarrar a les proteccions col·lectives o quan resulti necessari.
- Evitar que hi hagin cables o mànegues elèctriques a les zones de pas.

28.2. Muntatge de la subestructura de fixació i dels mòduls fotovoltaics

Risc detectat	Possibilitat de que ocorri	Conseqüències del risc	Valoració del risc
Caiguda de persones al mateix nivell	Possible	Lleugerament perjudicial	Tolerable

Caiguda de persones a diferent nivell	Possible	Extremadament perjudicial	Important
Caiguda d'objectes en manipulació	Possible	Lleugerament perjudicial	Tolerable
Caiguda d'objectes per desplom o esfondrament	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat
Caiguda d'objectes despresos	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat
Sobreesforços o postures inadequades	Possible	Perjudicial	Moderat
Treballs a la intempèrie	Gairebé segur	Lleugerament perjudicial	Moderat
Projecció de fragments o partícules	Possible	Lleugerament perjudicial	Tolerable
Trepitjades sobre objectes	Possible	Lleugerament perjudicial	Tolerable
Cops i talls per objectes o eines	Possible	Extremadament perjudicial	Important
Exposició al soroll	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat
Exposició a vibracions	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat

Activitats de prevenció:

- Equipar amb equips de protecció individual
- Usar ulleres de protecció
- Senyalitzar les zones de treball per evitar accidents
- Usar guants de neoprè en condicions d'humitat o treball amb aigua
- Instal·lar proteccions col·lectives: baranes, cordes, eslingues de seguretat, línies de vida
- Mantenir la neteja i l'ordre a l'obra
- Disposar de les eines ordenades i no pel terra
- Verificar l'estat dels cables de les eines elèctriques així com el seu aïllament
- Realitzar els treballs de tal manera que hom no estigui en la mateixa postura durant molt temps.
- En treballs en alçada, es col·locarà l'arnès de seguretat.
- Estendre cables de seguretat amarrats a punts forts, segons les indicacions dels responsables de seguretat, quan l'arnès no es pugui amarrar a les proteccions col·lectives o quan resulti necessari.

- Evitar que hi hagin cables o mànegues elèctriques a les zones de pas.

28.3. Muntatge de línies elèctriques

Es procedirà a la col·locació de totes les safates metàl·liques per la conducció de cablejat. Tot aquest treball es realitzarà sense tensió.

Risc detectat	Possibilitat de que ocorri	Conseqüències del risc	Valoració del risc
Caiguda de persones al mateix nivell	Possible	Lleugerament perjudicial	Tolerable
Caiguda de persones a diferent nivell	Possible	Extremadament perjudicial	Important
Caiguda d'objectes en manipulació	Possible	Lleugerament perjudicial	Tolerable
Caiguda d'objectes per desplom o esfondrament	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat
Caiguda d'objectes despresos	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat
Sobreesforços o postures inadequades	Possible	Perjudicial	Moderat
Contactes elèctrics	Possible	Extremadament perjudicial	Important
Treballs a la intempèrie	Gairebé segur	Lleugerament perjudicial	Moderat
Projecció de fragments o partícules	Possible	Lleugerament perjudicial	Tolerable
Trepitjades sobre objectes	Possible	Lleugerament perjudicial	Tolerable
Cops i talls per objectes o eines	Possible	Extremadament perjudicial	Important
Exposició al soroll	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat
Exposició a vibracions	Poc possible	Extremadament perjudicial	Moderat

Activitats de prevenció:

- Equipar amb equips de protecció individual
- Usar ulleres de protecció
- Senyalitzar les zones de treball per evitar accidents

- Usar guants de neoprè en condicions d'humitat o treball amb aigua
- Instal·lar proteccions col·lectives: baranes, cordes, eslingues de seguretat, línies de vida
- Mantenir la neteja i l'ordre a l'obra
- Disposar de les eines ordenades i no pel terra
- Verificar l'estat dels cables de les eines elèctriques així com el seu aïllament
- Realitzar els treballs de tal manera que hom no estigui en la mateixa postura durant molt temps.
- En treballs en alçada, es col·locarà l'arnès de seguretat.
- Estendre cables de seguretat amarrats a punts forts, segons les indicacions dels responsables de seguretat, quan l'arnès no es pugui amarrar a les proteccions col·lectives o quan resulti necessari.
- Evitar que hi hagin cables o mànegues elèctriques a les zones de pas.
- Utilitzar cinturons porta-eines o similars sempre que sigui necessari disposar de les mans.
- Utilitzar només maquinaria que disposi del marcatge CE, seguint en tot moments les recomanacions del fabricant. Es prohibeix anul·lar els dispositius de protecció de la mateixa.
- Desconnectar i desendollar la màquina abans d'ajustar o canviar broques, discos, etc..
- No forçar ni utilitzar aquestes màquines al límit de la seva capacitat, amb el risc de ruptura i projeccions, un escalfament excessiu dels bobinats i un desgast innecessari de l'utilatge de tall.
- Les parts tallants i punxants de les eines es mantindran degudament afilades.
- Els mànecs o empunyadures de les eines seran de dimensió adequada, no tindran cantons aguts ni superfícies relliscadisses i seran aïllants en cas necessari.
- El transport d'elements allargats (tubs, escales de mà, etc.) a espatlles, per una sola persona, es realitzarà inclinant la càrrega cap enrere, de tal manera que l'extrem que va per davant superi l'alçada d'una persona, per evitar cops i ensopegades amb altres operaris en llocs poc il·luminats o il·luminats a contra llum.
- Examinar les càrregues abans de transportar-les per assegurar-se que no tenen cantons tallants, arestes punxants, punts d'atrapament, etc. Utilitzar guants de protecció en cas necessari.
- Utilització d'ulleres de protecció ocular o pantalles de protecció facial en cas necessari (tall de peces amb la radial, etc.).
- Tots els equips de protecció individual, EPI's, disposaran del corresponent marcatge CE i seran reposats si es trobessin deteriorats.
- S'empraran els discos de tall adequats per al material amb el que es treballa.
- Abans d'iniciar tot treball en baixa tensió, es procedirà a identificar el conductor o instal·lació on s'ha d'efectuar el mateix.
- Tota instal·lació serà considerada baixa tensió mentre no es comprovi el contrari amb aparells destinats a tal efecte.
- No s'han d'emprar escales metàl·liques per treballs amb tensió.

- Els metres, regles, útils netejadors, etc. que s'utilitzin no hauran de ser de material conductor.
- Els treballs realitzats en la proximitat o creuament amb instal·lacions en tensió i puguin entrar en contacte accidental amb aquestes, o bé s'elimina la possibilitat de contacte mitjançant pantalles, emparrillats, etc. o s'haurà de desconectar-se i posar-se en curtcircuit i a terra la instal·lació.
- Per reposar fusibles en una instal·lació de baixa tensió sempre que sigui possible es deixarà la mateixa tensió. Si això no fos possible, s'intentarà tallar el circuit pels fusibles, en posar-los en servei, l'operari se situarà de forma que no pugui ser afectat per una funció intempestiva dels mateixos.

Àngel Ortega García

Col·legiat núm. 25289, Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona

ANNEX 9: Manual d'ús i manteniment

0.1.Objectiu

L'objectiu principal del present manual és proporcionar la informació suficient per comprendre el funcionament bàsic de la instal·lació fotovoltaica i detectar les possible anomalies que hi apareguin perquè puguin ser corregides en la major brevetat.

0.2.Àmbit

Aquest manual proporciona les dades tècniques bàsiques del sistema, la descripció breu del funcionament de cadascun dels elements que el configuren i la informació suficient per interpretar les lectures de les pantalles accessibles a l'usuari. La informació continguda en aquest manual ha de permetre a l'usuari operar i mantenir la instal·lació en les condicions òptimes així com detectar i corregir aquelles anomalies que puguin sorgir.

0.3.A qui va dirigit

El present manual va dirigit als usuaris del sistema, generalment el/s titular de la instal·lació, i en particular, a aquelles persones sense una formació elèctrica o tècnica específica que hauran de fer la gestió de l'explotació i del manteniment del sistema.

0.4.Organització

El **Manual bàsic d'Ús i Manteniment** s'estructura en dos parts diferenciades:

- “Descripció bàsica de la instal·lació”, on es troba recollida la informació tècnica i descriptiva necessària per la comprensió del sistema a nivell d'usuari.
- “Manteniment bàsic de la instal·lació” on es donen les instruccions i advertiments necessaris per a la realització d'un correcte manteniment preventiu del sistema, la detecció d'errors de funcionament i l'actuació recomanada davant les anomalies més freqüents.

1. Descripció bàsica de la instal·lació

1.1. Principis de funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa

En la present secció es descriuen breument els principals elements de les instal·lacions fotovoltaiques interconnectades amb la xarxa de distribució.

1.1.1. Camp fotovoltaic

Els mòduls fotovoltaics són l'element del sistema encarregat de la generació fotovoltaica. Estan formats per un conjunt de cèl·lules fotovoltaiques connectades entre si, en sèrie o en paral·lel, fins a assolir una valor de tensió i intensitat adequats, el producte dels quals resulta en la potència de sortida del mòdul fotovoltaic..

Les cèl·lules fotovoltaiques que componen els mòduls poden fabricar-se de diversos compostos semiconductors convenientment preparats, tot i així, el mercat actual es centra en dos tipus de cèl·lules, ambdues de silici.

- **Cèl·lules de silici monocristal·lí:** en aquest tipus de cèl·lules de silici pur es cristal·litza en forma de cristall únic. Aquestes cèl·lules presenten un rendiment lleugerament major, per aquest motiu, els mòduls formats per aquestes cèl·lules presenten potència més elevada. Com a conseqüència, el seu cost també és major.
- **Cèl·lules de silici policristal·lí:** en aquest tipus de cèl·lules de silici pur es cristal·litza en múltiples cristalls. Aquestes cèl·lules presenten un rendiment lleugerament inferior. Els mòduls formats per aquest tipus de cèl·lules solen presentar costos més competitius.

Els mòduls que conformen la instal·lació es connectaran en sèrie i en paral·lel segons les especificacions dels inversor/s a connectar. Tots els conformaran el que es coneix com a camp fotovoltaic. En cas de tenir més d'un inversor, el camp fotovoltaic quedarà dividit en diversos subcamps, tants com inversors, corresponent cada un d'ells a la combinació de sèries de mòduls connectades en paral·lel a un mateix inversor.

La generació d'energia elèctrica per part del camp fotovoltaic depèn principalment de la radiació solar que arriba al camp. Aquesta radiació depèn, no només de l'emplaçament, sinó que també de la inclinació i de orientació del camp.

1.1.2. Proteccions de CC

Els pols actius de les connexions elèctriques de les sèries de mòduls fotovoltaics es protegeixen mitjançant un fusible de la intensitat adequada. Aquests elements, a més, permeten seccionar-les fàcilment i en faciliten el manteniment, la verificació i la localització d'avaries. A més permeten la desconexió segura de cada una de les sèries en cas d'eventual fallada.

A més, per protegir la instal·lació de possible sobretensions que poden aparèixer en el sistema (per exemple, per la caiguda d'un llamp), es requereixen proteccions també contra aquests elements en la part de continua. Aquestes proteccions, que impedeixen danys als equips tant elèctrics com electrònics, poden ser integrades, en la majoria dels casos, dins els mateixos inversors. En cas de sobretensió, aquestes proteccions generen una connexió equipotencial entre els conductor connectats i s'evita que es puguin malmetre els equips connectats..

1.1.3. Inversors

La funció dels inversors és convertir el corrent continua general en els camp fotovoltaic en corrent altern amb una tensió i freqüència compatibles amb la xarxa elèctrica.

Els inversors incorporen algorismes de seguiment del punt de màxima potència de generació. Aquesta algorismes garanteixen que el camp fotovoltaic treballa amb la relació d'intensitat i tensió que maximitza la producció energètica en les diverses condicions de radiació solar.

En el moment de connexió de la instal·lació fotovoltaica, els inversos requereixen d'un temps de sincronització amb la xarxa elèctrica a la qual es connecta la instal·lació. Aquesta sincronització no només garanteix l'eficiència i la qualitat de l'electricitat injectada a la xarxa sinó que també la seguretat de la pròpia instal·lació i de les persones. Els inversors incorporen una separació galvànica entre les etapes de CC i CA, proteccions de tensió i freqüència, control d'impedància de la xarxa i la reconexió automàtica temporitzada en desaparèixer qualsevol anomalia que hagi pogut produir la desconexió del sistema.

L'operació de l'inversor està totalment automatitzada. En aparèixer radiació solar en el camp fotovoltaic, i quan aquest genera la potència suficient, la unitat de control i regulació comença la supervisió de la tensió i la freqüència de la xarxa. Amb radiació solar suficient, els inversos comencen a exportar energia a la xarxa elèctrica a la qual estan connectat.

1.1.4. Proteccions de CA

A la sortida dels inversors s'obté una línia en CA. Aquesta línia anirà fins al punt de connexió de la instal·lació fotovoltaica, per tant, cal que estigui protegida.

Per protegir aquesta línia s'instal·la com a mínim un interruptor automàtic magnetotèrmic i un interruptor diferencial. Aquestes proteccions son dimensionades segons la corrent que circula per la línia.

1.1.5. Monitorització del sistema

El sistema de monitorització de la instal·lació, totalment opcional, permet registrar els principals paràmetres de funcionament del sistema i facilitar informació a l'usuari..

Les opcions pel que fa a la monitorització són paraules àmplies i poden anar des de solucions estàndard facilitades per diversos fabricants, fins a dissenys específics per a cada instal·lació. La majoria dels fabricants d'inversors fotovoltaics tenen sistemes de monitorització compatibles amb els seus equips que permeten un monitoratge a nivell d'inversors. Aquestes dades són enviades a plataformes en línia dels mateixos fabricants i on l'usuari pot consultar les dades de generació, autoconsum i exportació de la seva instal·lació.

2. Manteniment bàsic de la instal·lació

2.1. Advertències de seguretat

- Les instruccions recollides en aquest Manual d'Ús i Manteniment han de guardar-se en l'emplaçament de la instal·lació i han d'estar disponibles per al personal responsable de la instal·lació.
- Totes les persones relacionades amb la posada en servei, el manteniment correctiu i la reparació de la instal·lació solar fotovoltaica i cadascun dels aparells que la componen han de:
 - Tenir la capacitat i l'autorització corresponents
 - Tenir coneixements sobre la manipulació d'instal·lacions elèctriques
 - Tenir coneixements sobre els principis de funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques

➤ Les caixes de connexions elèctriques, només poden ser obertes per instal·lador amb llicència i amb absència de corrent elèctric.

➤ Mantenir la instal·lació en servei només en el cas que tots els dispositius de protecció estiguin plenament funcionant i ho facin de manera correcta. Si no fos així, cal desconnectar la instal·lació i reparar aquells dispositius que no funcionen correctament.

MAI “pontejar” o posar fora de servei els dispositius de protecció.

➤ No portar a terme cap altra activitat que les descrites en aquest manual per al manteniment preventiu i la gestió de la instal·lació..

2.2. Normes i proteccions

La instal·lació solar fotovoltaica s'ha dut a terme complint amb tota la normativa i directius aplicable.

2.3. Manteniment preventiu

2.3.1. Tasques de manteniment preventiu a càrrec de l'usuari

Les instal·lacions fotovoltaiques requereixen un manteniment preventiu mínim. Tot i així, si es vol garantir la màxima productivitat del sistema, és fonamental reduir els períodes d'aturada de la instal·lació per mal funcionament i mantenir els diversos components en òptimes condicions. Això s'aconsegueix amb l'assistència d'un Servei Tècnic de Manteniment, combinat amb la realització d'unes tasques bàsiques de manteniment preventiu i supervisió del sistema a càrrec de l'usuari.

Aquestes tasques és recomanable que siguin realitzades amb periodicitat mensual.

Supervisió general

1. Inspecció visual del camp FV

La inspecció visual periòdica del camp FV ha de permetre detectar i anticipar l'aparició de defectes en el seu funcionament. Principalment cal comprovar el següent:

- L'estat correcte dels vidres dels mòduls (trencament o brutícia)
- La no aparició d'objectes que projectin ombres sobre les cèl·lules del camp fotovoltaic (branques, herbes, antenes, etc.)
- L'estat correcte de les connexions elèctriques
- L'estat correcte dels cargols o peces d'ancoratge dels mòduls fotovoltaics a l'estructura

2. Inspecció visual de l'estructura

La seva revisió periòdica ha de permetre detectar eventuais problemes en l'estructura de suport del camp fotovoltaic i que aquests puguin ser resolts mitjançant accions preventives. Principalment cal comprovar que:

- No s'aprecia fissures, esquerdes o deformacions excessives en l'estructura de suport
- No s'aprecia afluixaments en les unions cargolades ni problemes en les fixacions de l'estructura sobre l'edifici
- No s'aprecia afectacions importants dels agents atmosfèrics, com oxidacions, bufs en la pintura, o deteriorament general de la pintura.

3. Inspecció visual del cablejat

Les connexions fluïxes, els cables o conductes socarrimats, deteriorats o de mida insuficient han de ser substituïts immediatament per una empresa especialista autoritzada

4. Inspecció dels indicadors de l'inversor

Observar els indicadors del/s inversor/s que assenyalen el seu estat de funcionament (o bé missatges escrits a la pantalla), i comprovar que el/s inversor/s rep energia del camp solar i genera corrent altern

5. Inspecció de les proteccions

Verificar mitjançant inspecció visual que totes i cada una de les proteccions elèctriques, dispositius de seguretat, interruptors automàtics i fusibles agrupats en les caixes de proteccions, estan activades i funcionen correctament

.Neteja del camp fotovoltaic

Si el camp solar és accessible sense riscos és recomanable efectuar una neteja periòdica del camp fotovoltaic, especialment en emplaçaments en zones urbanes o bé on l'acumulació de pols o d'excrements d'aus poden ser importants i afectar sensiblement a la producció energètica.

En qualsevol cas, aquesta neteja cal fer-la ben d'hora al matí o bé al vespre, i sense productes abrasius que puguin malmetre el vidre de les plaques fotovoltaïques.

Monitorització

Un seguiment de la instal·lació mitjançant el sistema de monitoratge instal·lat permetrà detectar descàrregues imprevistes en la producció, que serien un símptoma de mal funcionament.

2.3.2. Tasques de manteniment preventiu a càrrec del servei tècnic

Es muy recomendable encargar a un Servicio Técnico y / o personal cualificado las tareas periódicas de mantenimiento preventivo más especializadas. Las tareas mínimas que debe contemplar este servicio son las siguientes:

1. Verificació de l'estructura de suport

- Revisió de danys en les estructures degudes als agents ambientals
- Comprovació de resistència a les sol·licitacions mecàniques esperades
- Revisió del correcte ancoratge i reforçar de les unions cargolades

2. Verificació de l'estat dels mòduls

- L'estat correcte dels vidres dels mòduls (trencament o brutícia)
- La no aparició d'objectes que projectin ombres sobre les cèl·lules del camp fotovoltaic (branques, herbes, antenes, etc.)
- L'estat correcte de les connexions elèctriques
- L'estat correcte dels cargols o peces d'ancoratge dels mòduls fotovoltaics a l'estructura

3. Comprovació del funcionament elèctric dels mòduls

- comprovació dels valors de treball (intensitat i voltatge) de cada subcamp fotovoltaic, i si s'escau de cada sèrie de connexions dels mòduls fotovoltaics
- Comprovació dels díodes de by-pass dels mòduls fotovoltaics.

4. Comprovació del funcionament dels ondulators

- Comprovació del funcionament general de l'ondulador: detecció de l'entrada de contínua, generació de l'ona d'alterna, codis d'error, configuració, etc.
- Detecció d'errors a les làmpades de senyalització, alarmes, etc.
- Bolcat de dades (si s'escau)

5. Comprovació dels elements de protecció

- Estat dels fusibles de protecció a les línies de contínua

- Estat dels interruptors magnetotèrmics
- Estat dels interruptors diferencials
- Estat del vigilant d'aïllament
- Estat d'altres elements de protecció específics instal·lats

6. Verificació de les connexions del cablejat elèctric

- Estat mecànic dels cables, terminals i conductes elèctrics
- Estat de les connexions elèctriques i caixes de derivació
- Reforçar les unions i connexions elèctriques.
- Estat dels sensors de radiació i temperatura
- Estat dels equips de registre de les dades
- Estat dels equips de transmissió de la informació
-

7. Comprovació dels equips de monitorització i registre de dades de la instal·lació

- Estat dels sensors de radiació i temperatura
- Estat dels equips de registre de les dades
- Estat dels equips de transmissió de la informació

A cada visita del Servei Tècnic és convenient omplir un Informe de Manteniment on indicar tots els elements verificats i incloure totes les anomalies detectades, així com les modificacions, correccions i canvis efectuats, i del qual sempre n'ha de tenir còpia el titular de la instal·lació.

2.4. Manteniment correctiu

2.4.1. Anomalies més freqüents

Presentem de manera breu un conjunt d'anomalies observables per l'usuari i que són susceptibles de ser resoltes pel mateix usuari sense risc per a la seva seguretat.

Cal fer especial atenció a respectar sempre tots els advertiments de seguretat indicats en aquest manual, ja que un electro-xoc pot resultar altament perillós.

1. LA INSTAL·LACIÓ NO GENERA I ÉS DE DIA

En primer lloc, comproveu cadascun dels següents estats:

- **El sistema d'inversors està activat:** mostra alguna indicació per pantalla o a través d'indicadors lluminosos d'estat (LEDs). Aquestes indicacions poden indicar un missatge o bé un codi d'error (consultar el manual de l'aparell).
- **Comptador activat:** mostra alguna indicació a la pantalla.

- **Comptador aturat:** no hi ha indicació que hi hagi cap càrrega connectada. En el cas dels comptadors digitals, és a través d'un indicador lluminós que resta fix quan no hi ha generació d'energia i funciona intermitentment quan s'està generant energia activa.

En funció d'aquests estats, trieu el cas adequat per a resoldre la vostra anomalia:

- **Cas 1:** Inversor(s) activat(s) i comptador activat però aturat
- **Cas 2:** Inversors desactivats o missatge d'error en pantalla indicant error en el costat DC de la instal·lació

A continuació es descriuen els passos a seguir per a resoldre l'anomalia en cadascun dels casos. En cas de dubte o que les accions proposades no aconseguissin resoldre l'anomalia, contacteu amb una empresa especialitzada.

CAS 1: INVERSOR(S) ACTIVAT(S) I COMPTADOR ACTIVAT PERÒ ATURAT

PAS 1: Verificar l'estat de l'interruptor general

L'interruptor general es troba situat en la TMF de generació. Si l'interruptor està obert, intenteu remuntar-lo. Si immediatament torna a saltar, hi ha algun tipus de curtcircuit en el cablejat o intern en algun equip del sistema. En cas contrari, verificar que la instal·lació genera correctament al cap de pocs minuts.

PAS 2: Verificar l'estat de l'interruptor diferencial

Podem trobar un interruptor diferencial a la TMF de generació a la caixa de proteccions de CA o en ambdós punts. Algunes vegades aquestes proteccions es desconnecten per efecte d'induccions degudes a tempestes elèctriques properes.

Si l'interruptor està obert, intenteu remuntar-lo. Si immediatament torna a saltar, hi ha algun tipus de fuga en el cablejat o intern en algun equip del sistema. En cas contrari, verificar que la instal·lació genera correctament al cap de pocs minuts.

PAS 3: Verificar l'estat de l'interruptor magnetotèrmic del quadre de CA ubicat a la sortida de l'inversor(s)

La sortida de CA de cada un dels inversors està protegida mitjançant un interruptor magnetotèrmic que treballa sobre cada un dels pols actius de la línia.

Si algun d'aquests interruptors està obert, intenteu remuntar-lo. Si immediatament torna a saltar, hi ha algun tipus de curtcircuit en el cablejat o intern en algun equip del sistema. En cas contrari, verificar que la instal·lació genera correctament al cap de pocs minuts.

PAS 4: *Contactar amb una empresa especialitzada*

Si s'ha realitzat els 3 passos anteriors i tot i així l'averia roman, cal contactar amb una empresa especialitzada

CAS 2: INVERSOR(S) DESACTIVAT(S) O MISSATGE D'ERROR AL COSTAT DC

PAS 1: *Verificar l'estat dels fusibles del costat DC a l'entrada de(is) inversor(s)*

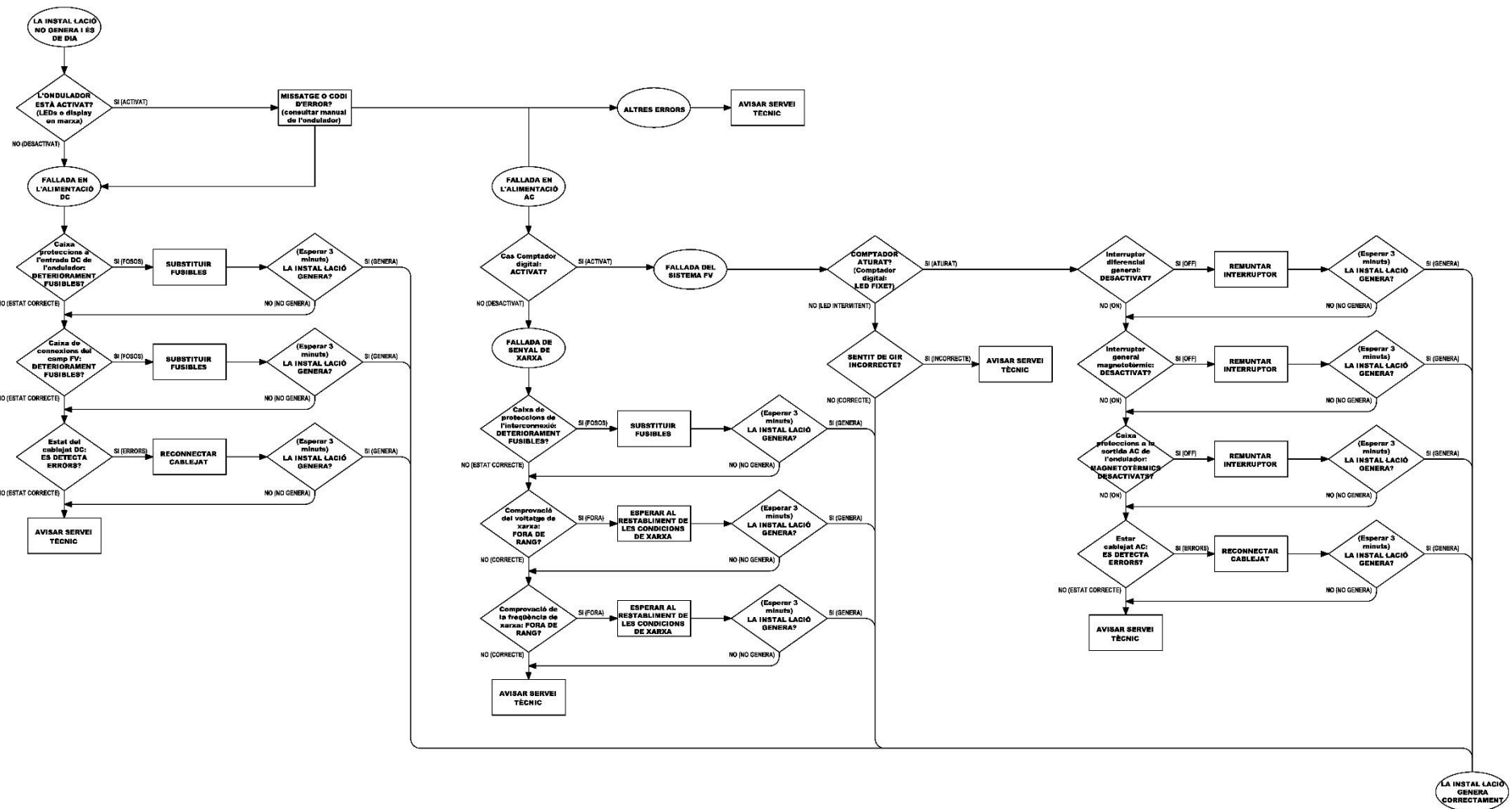
Els conductors actius de la línia de corrent continu resultant de cada subcamp fotovoltaic es protegeixen mitjançant fusibles seccionables de la intensitat adequada, a l'entrada de l'inversor corresponent.

Per verificar l'estat dels fusibles, en primer lloc cal desconnectar les proteccions principals del costat AC de la instal·lació per tal d'aturar tots els inversors. A continuació cal obrir amb precaució cada un dels portafusibles i extreure els fusibles corresponents. Si es disposa d'un voltímetre, mesurar la residència entre els dos pols del fusible. Procedir a la substitució del fusible assegurant-se que el nou fusible presenta la intensitat adequada. Finalment, remuntar de nou les proteccions CA i verificar que la instal·lació funciona correctament.

PAS 2: *Contactar amb una empresa especialitzada*

Si després del PAS 1 l'averia roman, cal contactar amb una empresa especialitzada.

El següent esquema és una guia resumida del procediment d'intervenció que cal seguir si l'usuari es troba sota aquesta anomalia



2. LA INSTAL·LACIÓ FUNCIONA, PERÒ GENERA MENYS DEL PREVIST

PAS 1: Verificar l'absència d'ombres i brutícia sobre el camp FV

Si la instal·lació genera energia però ho fa en quantitats sensiblement inferiors a les previstes per dimensionat, és probable que part del camp fotovoltaic no estigui treballant correctament per absència de radiació solar suficient.

Cal assegurar-se que no han aparegut amb el temps objectes o elements que puguin fer ombres parcials sobre el camp fotovoltaic durant les hores principals de producció solar, com per exemple branques d'arbres, herbes i plantes, antenes, noves construccions, etc. Cal tenir en compte que ombres que poden resultar aparentment insignificants poden produir pèrdues notables i fins i tot sobreescalfaments puntuals de les cèl·lules fotovoltaïques i afectar-ne els circuits de connexió.

També pot arribar a afectar a la producció solar la brutícia acumulada sobre les plaques, especialment la deguda a deposicions d'aus o taques similars.

PAS 2: Verificar l'estat dels fusibles de les proteccions DC a l'entrada dels inversors

Si la instal·lació genera energia però ho fa en quantitats sensiblement inferiors a les previstes per dimensionat, és possible que algun dels camps fotovoltaics no estigui treballant correctament des del punt de vista elèctric.

Els conductors actius de la línia de corrent continu resultant de cada subcamp fotovoltaic es protegeixen mitjançant fusibles seccionables de la intensitat adequada, a l'entrada de l'inversor corresponent.

Per verificar l'estat dels fusibles, en primer lloc cal desconnectar les proteccions principals del costat AC de la instal·lació per tal d'aturar tots els inversors. A continuació cal obrir amb precaució cada un dels portafusibles i extreure els fusibles corresponents. Si es disposa d'un voltímetre, mesurar la residència entre els dos pols del fusible. Procedir a la substitució del fusible assegurant-se que el nou fusible presenta la intensitat adequada. Finalment, remuntar de nou les proteccions CA i verificar que la instal·lació funciona correctament.

PAS 3: Verificar l'estat de les proteccions del costat CA a la sortida dels onduladors

Si la instal·lació genera energia, però ho fa en quantitats sensiblement inferiors a les previstes per dimensionat, és possible que part dels onduladors que la conformen no estiguin treballant correctament.

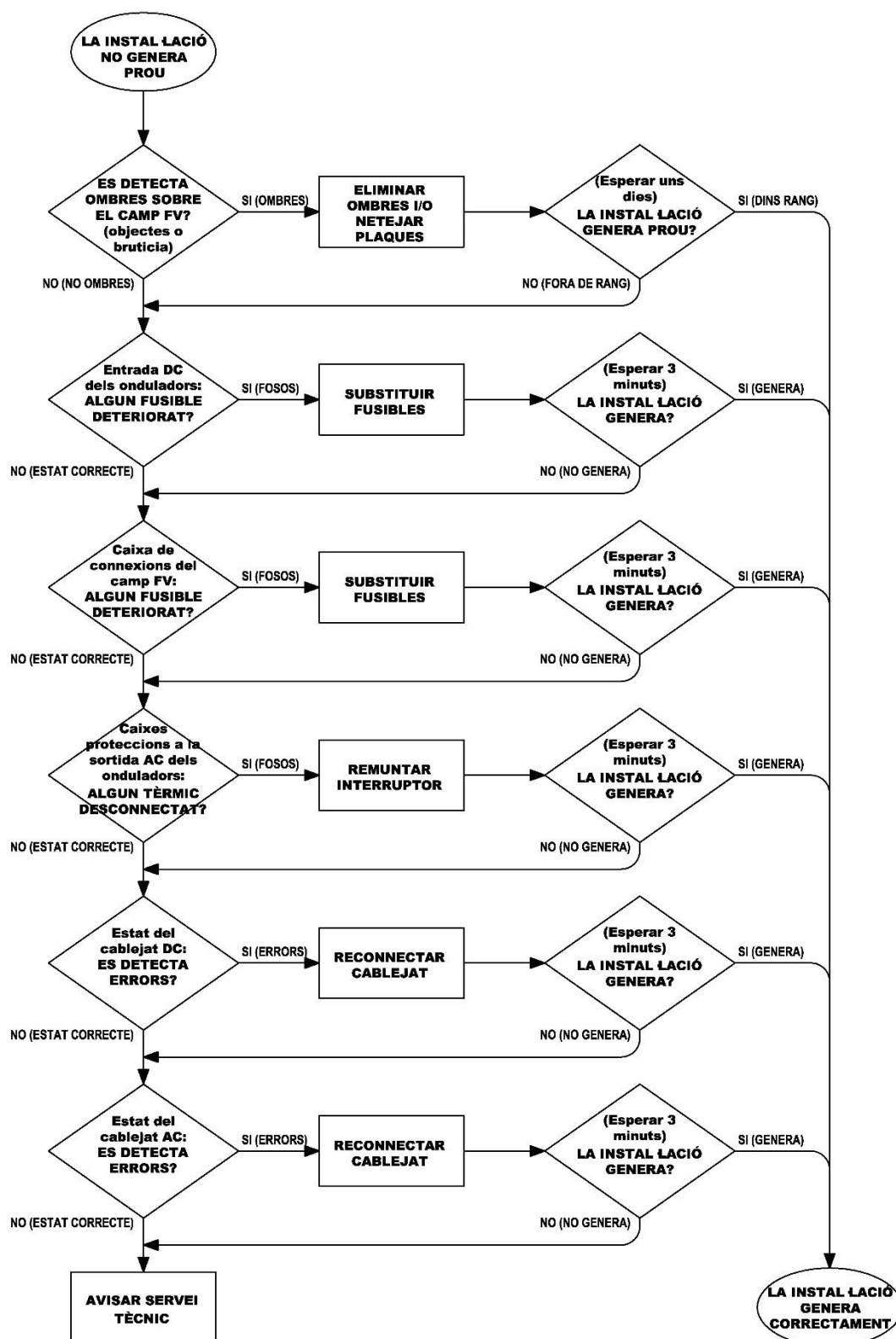
La sortida de CA de cada un dels inversors està protegida mitjançant un interruptor magnetotèrmic que treballa sobre cada un dels pols actius de la línia.

Si algun d'aquests interruptors està obert, intenteu remuntar-lo. Si immediatament torna a saltar, hi ha algun tipus de curtcircuit en el cablejat o intern en algun equip del sistema. En cas contrari, verificar que la instal·lació genera correctament al cap de pocs minuts.

PAS 4: Contactar amb una empresa especialitzada

Si s'ha realitzat els 3 passos anteriors i tot i així l'averia roman, cal contactar amb una empresa especialitzada.

El següent esquema és una guia resumida del procediment d'intervenció que cal seguir si l'usuari es troba sota aquesta anomalia



3. NO HI HA DADES DE MONITORITZACIÓ

En cas de deixar de rebre dades de la instal·lació a través del sistema de monitoratge cal comprovar en primer lloc que no ens trobem sota l'escenari 1 (La instal·lació no genera i de dia), verificant el correcte funcionament dels aparells. En cas de trobar-nos sota aquest escenari cal seguir els passos que es detallen en aquesta secció del Manual

En cas que la instal·lació funcioni correctament és necessari contactar amb el Servei Tècnic del sistema de monitoratge o amb una empresa especialitzada perquè faci les comprovacions i correccions pertinents.

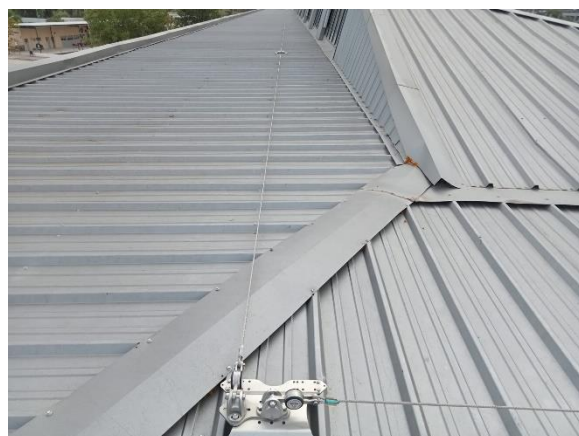
ANNEX 10: Fotos estat actual



Vistes de vianants de l'edifici



Acces del camió grua



Pendent de la coberta 4



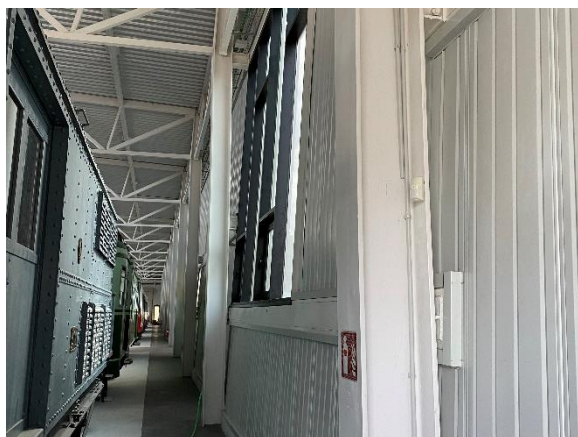
Coberta inclinada de xapa



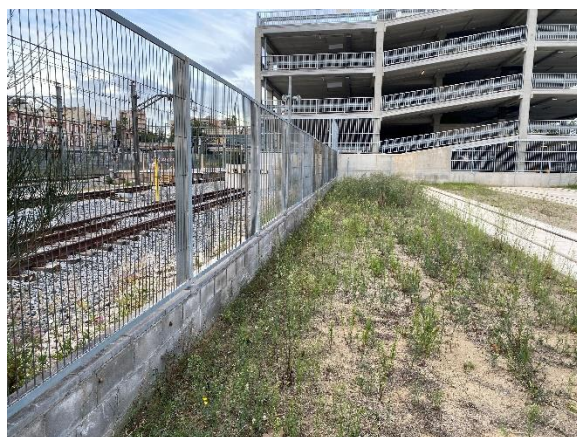
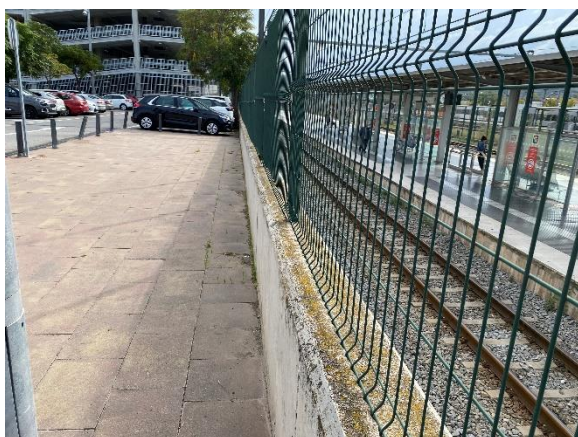
Línea de vida existent



Estructura de la coberta



Interior del edifici



Futur recorregut del cablejat per safates del costat de les vies



Futur recorregut del cablejat per canalitzacions enterrats existents



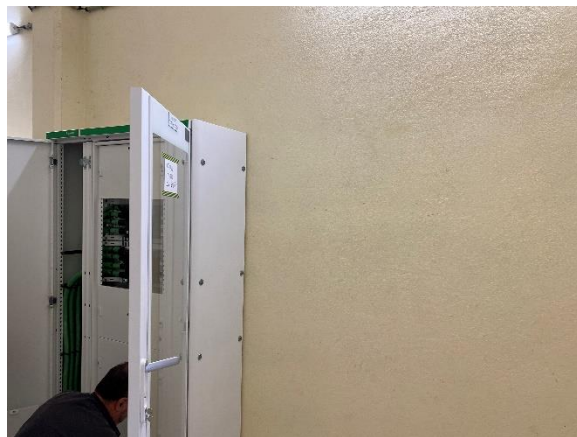
Access a CT



CT



Arribada dels cables a la CT



CT



Trafo i fusibles



Instal·lacions elèctriques



Cablejat

ANNEX 11: Fitxes tècniques

Hi-MO **X6** Max

LR7-72HTH

600~620M

- Suitable for Distribution Market
- Simple design embodies modern style
- Highest efficiency with the best energy generation performance
- Better product warranty, better service

15

15-year Warranty for
Materials and Processing

25

25-year Warranty for Extra
Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGI



23.0%
MAX MODULE
EFFICIENCY

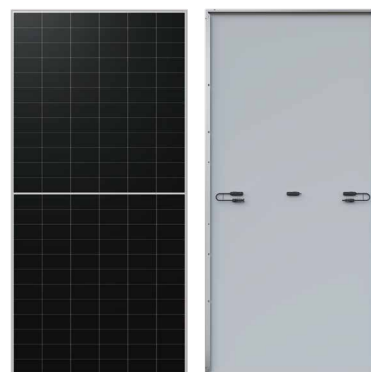
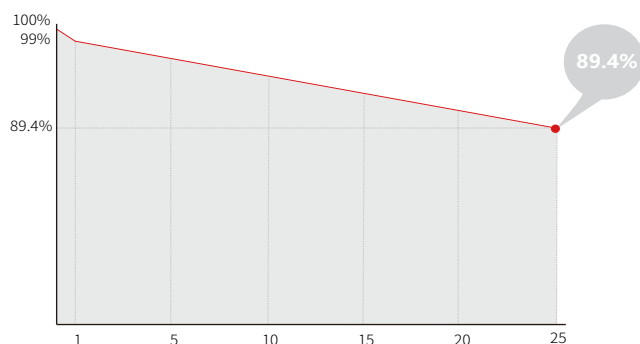
0~3%
POWER
TOLERANCE

<1%
FIRST YEAR
POWER DEGRADATION

0.40%
YEAR 2-25
POWER DEGRADATION

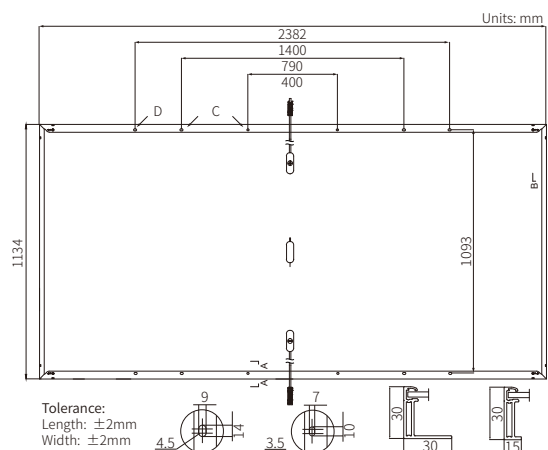
Additional Value

25-Year Power Warranty



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68
Output Cable	4mm ² , +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	28.5kg
Dimension	2382×1134×30mm
Packaging	36pcs per pallet / 144pcs per 20' GP / 720pcs per 40' HC



Electrical Characteristics

STC: AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s Test uncertainty for Pmax: ±3%

Module Type	LR7-72HTH-600M		LR7-72HTH-605M		LR7-72HTH-610M		LR7-72HTH-615M		LR7-72HTH-620M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	600	448.4	605	452.1	610	455.9	615	459.6	620	463.4
Open Circuit Voltage (Voc/V)	52.12	48.93	52.27	49.17	52.42	49.22	52.57	49.36	52.72	49.59
Short Circuit Current (Isc/A)	14.68	11.85	14.74	11.91	14.80	11.95	14.87	12.01	14.93	12.06
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	43.88	40.04	44.03	40.18	44.18	40.32	44.33	40.46	44.48	40.59
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.68	11.20	13.75	11.26	13.81	11.31	13.88	11.36	13.94	11.42
Module Efficiency(%)	22.2		22.4		22.6		22.8		23.0	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	IEC Class C

Mechanical Loading

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

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.280%/°C

SUN2000-100KTL-M2

Smart PV Controller



10
MPP Trackers



98.8% (@480V)
Max. Efficiency



String-level
Management



Smart I-V Curve Diagnosis
Supported



MBUS
Supported



Support AFCI &
Smart String Level
Disconnect

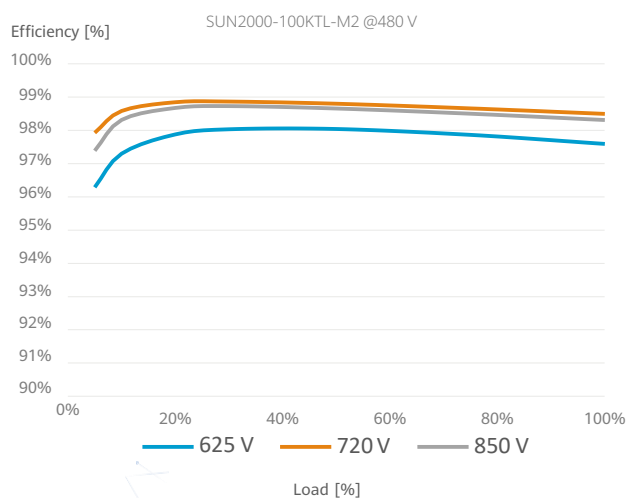


Surge Arresters for
DC & AC

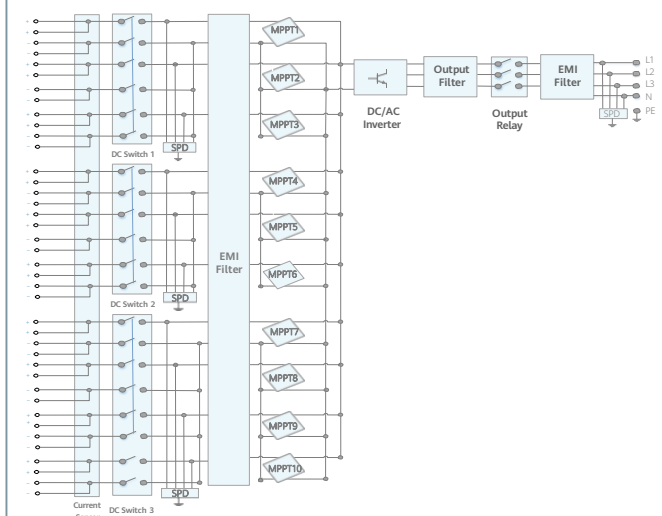


IP66
Protection

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specification	SUN2000-100KTL-M2
-------------------------	-------------------

Efficiency	
Max. efficiency	98.6% @ 400 V, 98.8% @ 480 V
European efficiency	98.4% @ 400 V, 98.6% @ 480 V

Input	
Max. Input Voltage ¹	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 1,000 V
Nominal Input Voltage	600 V @ 400 Vac, 720 V @ 480 Vac
Number of MPP trackers	10
Max. input number per MPP tracker	2

Output	
Nominal AC Active Power	100,000 W
Max. AC Apparent Power	110,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	110,000 W
Nominal Output Voltage	400 V / 480 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A @ 400 V, 120.3 A @ 480 V
Max. Output Current	160.4 A @ 400 V, 133.7 A @ 480 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 leading... 0.8 lagging
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%

Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Smart String Level Disconnecter	Yes

Communication	
Display	LED indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485	Yes
USB	Yes
Smart Dongle-4G	4G / 3G / 2G via Smart Dongle – 4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (isolation transformer required)

General Data	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Weight (with mounting plate)	93 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol HH4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	< 3.5 W

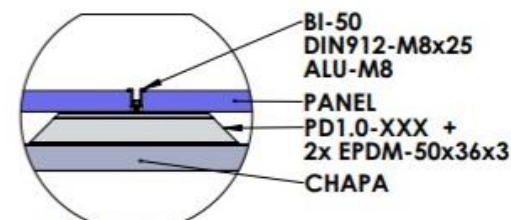
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

*1 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

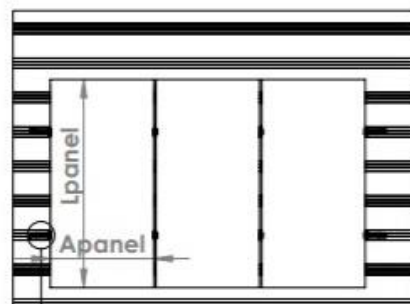
*2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.



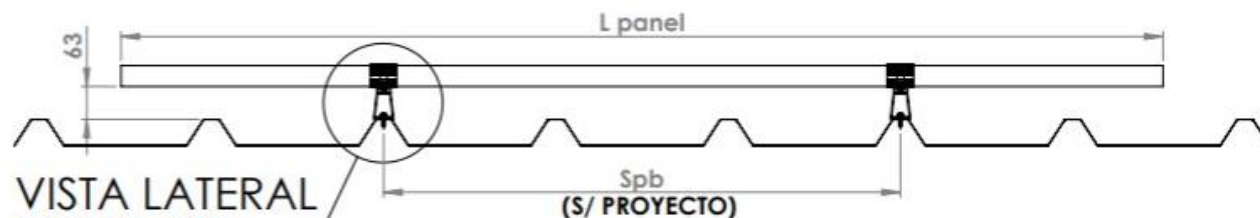
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:20



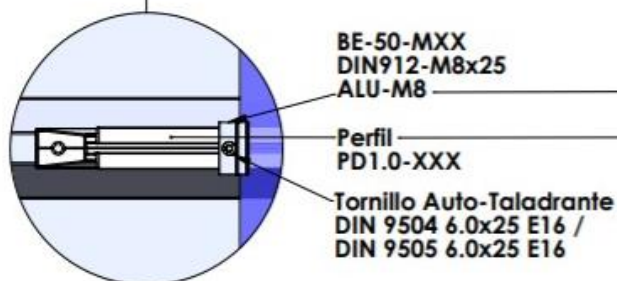
DETALLE C
ESCALA 1 : 10



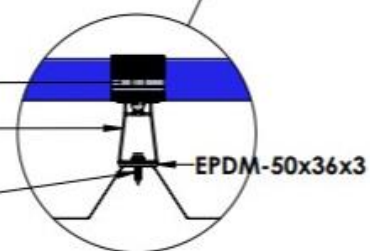
VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:50



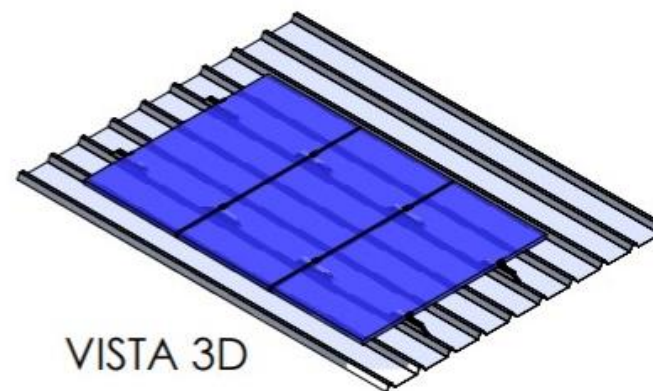
VISTA LATERAL
ESCALA 1:10



DETALLE A
ESCALA 1 : 5



DETALLE B
ESCALA 1 : 5



VISTA 3D

TORNILLERÍA



ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE CSOLAR ESTRUCTURAS SL., QUEDA PROHIBIDA SU UTILIZACION Y/O REPRODUCCION SIN LA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA CSOLAR ESTRUCTURAS SL.

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		CSolar		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS: VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN 1
DIBUJ.	DEP. TECNICO	FECHA	8/7/2021		TÍTULO:	
VERIF.	DEP. TECNICO	8/7/2021			MONTAJE SISTEMA CS-ON	
APROB.	DEP. TECNICO	8/7/2021				
FABR.					Nº DE DIBUJO	
CAUD.					CS-ON	
				MATERIAL:	A3	
				PESO:	ESCALA: 1:100	
					HOJA 1 DE 1	



Inteligente

Diseño de control de exportación inteligente cero



Seguro

Fácil de instalar en el sitio



Fiable

Protección contra sobretensiones

Especificaciones técnicas		SmartLogger3000A03EU	SmartLogger3000A01EU
Gestión de dispositivos			
Max. Número de dispositivos manejables		80	
Interfaz de comunicación			
WAN		WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
LAN		LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
RS485		COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m	
MBUS		MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC	No apoyo
2G / 3G / 4G ¹		LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz ²	
Entrada / salida digital / analógica		DI x 4, DO x 2, AI x 4	
DO activo		12V, 100mA (conexión con relé, sensor)	
Protocolo de comunicación			
Ethernet		Modbus-TCP, IEC 60870-5-104	
RS485		Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645	
Interacción			
LED		LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G	
WEB		Web incrustada	
USB		USB 2.0 x 1	
APP		Comunicación por WLAN para la puesta en servicio	
Ambiente			
Rango de temperatura de operación		-40°C ~ 60°C	
Temperatura de almacenaje		-40°C ~ 70°C	
Humedad relativa (sin condensación)		5% ~ 95%	
Max. Altitud de operación		4,000 m	
Alimentación			
Fuente de alimentación de CA		100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz	
Fuente de alimentación de CC		12 V / 24 V	
Consumo de energía		Típico 8 W, Max. 15 W	
Datos generales			
Dimensiones (W x H x D)		225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena)	
Peso		2 kg	
Grado de protección		IP20	
Opciones de instalación		Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa	

¹ Al poner dentro de la caja de metal, se necesitará antena extendida.

² Para recomendada lista y datos de portadores en frecuencias compatibles, póngase en contacto con los distribuidores locales.

PRISMA 310A

Hoja de producto

Regulador de potencia para el autoconsumo

Con cumplimiento de los criterios de la UNE 217001-IN y RD 244/2019



Figura 1 PRISMA 310A - un controlador dinámico de potencia con inyección CERO compacto

Autoconsumo de electricidad sin excedentes

PRISMA 310A permite regular la potencia obtenida de fuentes renovables y aportar garantías físicas y lógicas para decidir qué potencia debemos o deseamos consumir de la red.

Integra en el mismo dispositivo un contador para la regulación instantánea y elimina la necesidad de otros componentes externos en la regulación de la potencia

Descripción

El PRISMA 310A es un controlador dinámico de potencia que permite regular el nivel de generación de los inversores de una instalación de producción (fotovoltaica, eólica,...) en función del consumo instantáneo. El objetivo final es limitar o eliminar la exportación de energía, de la manera más eficiente, consiguiendo maximizar la producción cumpliendo las restricciones normativas y técnicas.

Características

Equipo multifunción con capacidad de:

- Gestionar múltiples modelos de inversores de distintos fabricantes.:
 - Comunicación TCP (Sunspec/Modbus).
 - Comunicación RS485 RTU (Modbus+...).
 (Requiere pasarela REN-TTL-485)
- Ajustado según legislación local (Ej: España fase de mínimo consumo, media de consumos, ...)
- Aplicable a instalaciones monofásicas y trifásicas.
- Proporciona Servidor Modbus/TCP para monitorización
- Datos instantáneos en pantalla y mediante señalización luminosa y acústica.

- En modalidad autoconsumo sin excedentes:
 - Evita la inyección de energía a la red (doble control físico y lógico).
 - Con cumplimiento de norma UNE 217001-IN
- En modalidades más complejas:
 - Con distintos contadores o consumos para instalaciones próximas (hasta 6 instalaciones trifásicas)
 - Con grupos electrógenos (doble control de no inyección y protección de grupo integrada).
 - Controles independientes para cada fase (balanceo dinámico de fases mediante inversores monofásicos), etc.

Las capacidades de comunicación permiten virtualmente el control de cualquier inversor (*) con capacidad de regulación externa que disponga de los protocolos/mapas de regulación publicados.

* consultar la lista de equipos homologados

Datos técnicos

Características físicas

Declaración de conformidad	CE
Alimentación	90-265 VAC, 50-60Hz
Condiciones de trabajo	-20..+50°C // 5-95% HR sin condensación
Dimensiones	90x158x58
Peso	400gr.
Grado de protección	IP20
Material caja	Plástico PC/ABS autoextinguible UL94-V0
Montaje	Sobre Carril DIN EN 60715
Fabricado en	España. Union Europea
Conexiones de Voltaje Primario	3x (85-265VAC) (50/60Hz)
Clase térmica	Ta70C/B
Denominación de la electrónica	E310A
Relé de desconexión/contactador	Contacto seco (sin tensión) Tipo AC1. Máximo 16A / 250VAC. Tipo AC15. Máximo 1,5A / 240V

Otras funciones:

- Pantalla integrada OLED 1.3" con pulsador.
- Ethernet RJ45
- 3 lecturas de voltaje + 3 lecturas de intensidad (5A)
- Salida digital (relé).
 - Tipo AC1. Máximo 16A / 250VAC.
 - Tipo AC15. Máximo 1,5A / 240V
- Fuente de alimentación continua integrada (se alimenta externamente con 220V)
- Entrada digital (Señalización de encendido de grupo).
- Bus de comunicaciones TTL (5V). Permite comunicación con equipos 485 (accesorio REN TTL-485) u ordenador USB (Cable REN TTL/USB).
- Leds de señalización (2 verdes/2 naranjas/2 rojos)
- Buzzer interno para notificación sonora.
- Reloj interno integrado
- Permite instalación sobre rack-DIN

Comunicaciones

Comunicación inversores	RS-485 Ethernet
Protocolos	ComLynx Modbus TCP Modbus RTU (Configurable, incluye Sunspec)
Contaje directo	Transformador XXX/5A
Comunicación Contadores externos	Ethernet
Comunicación externa	Servidor Modbus TCP
Denominación del firmware	PRISMA 310A

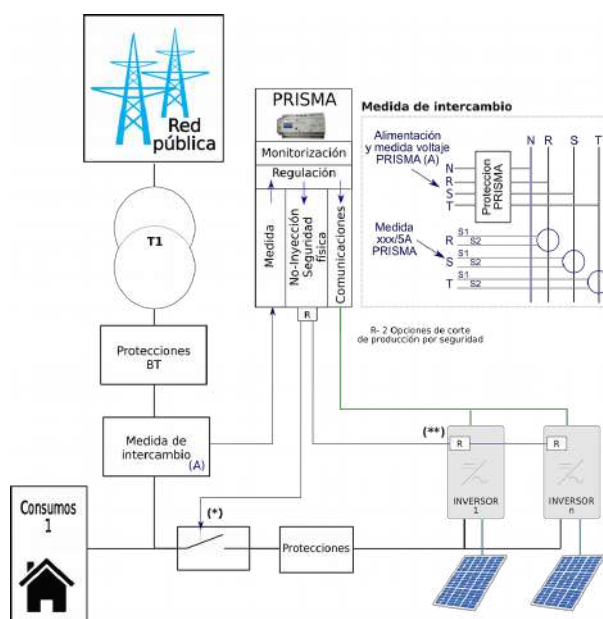
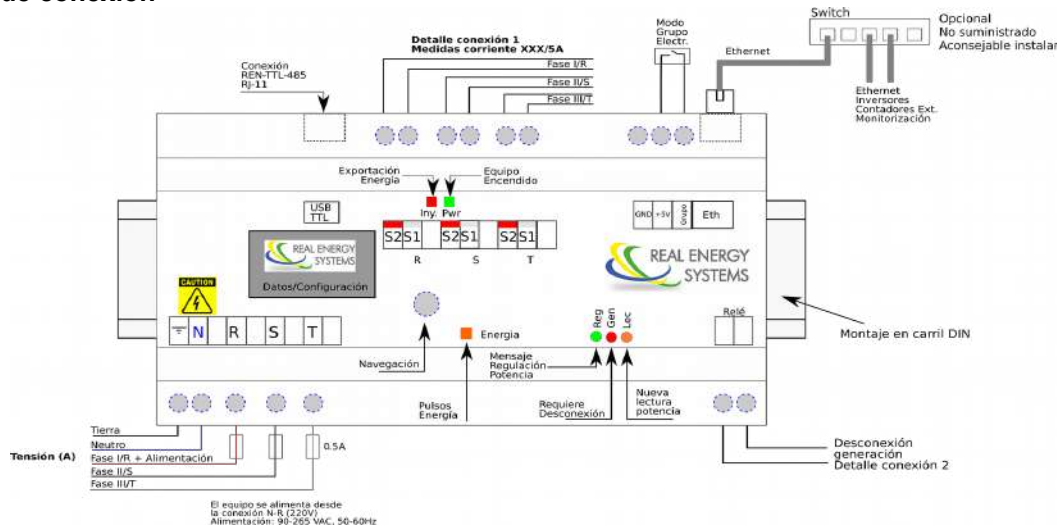
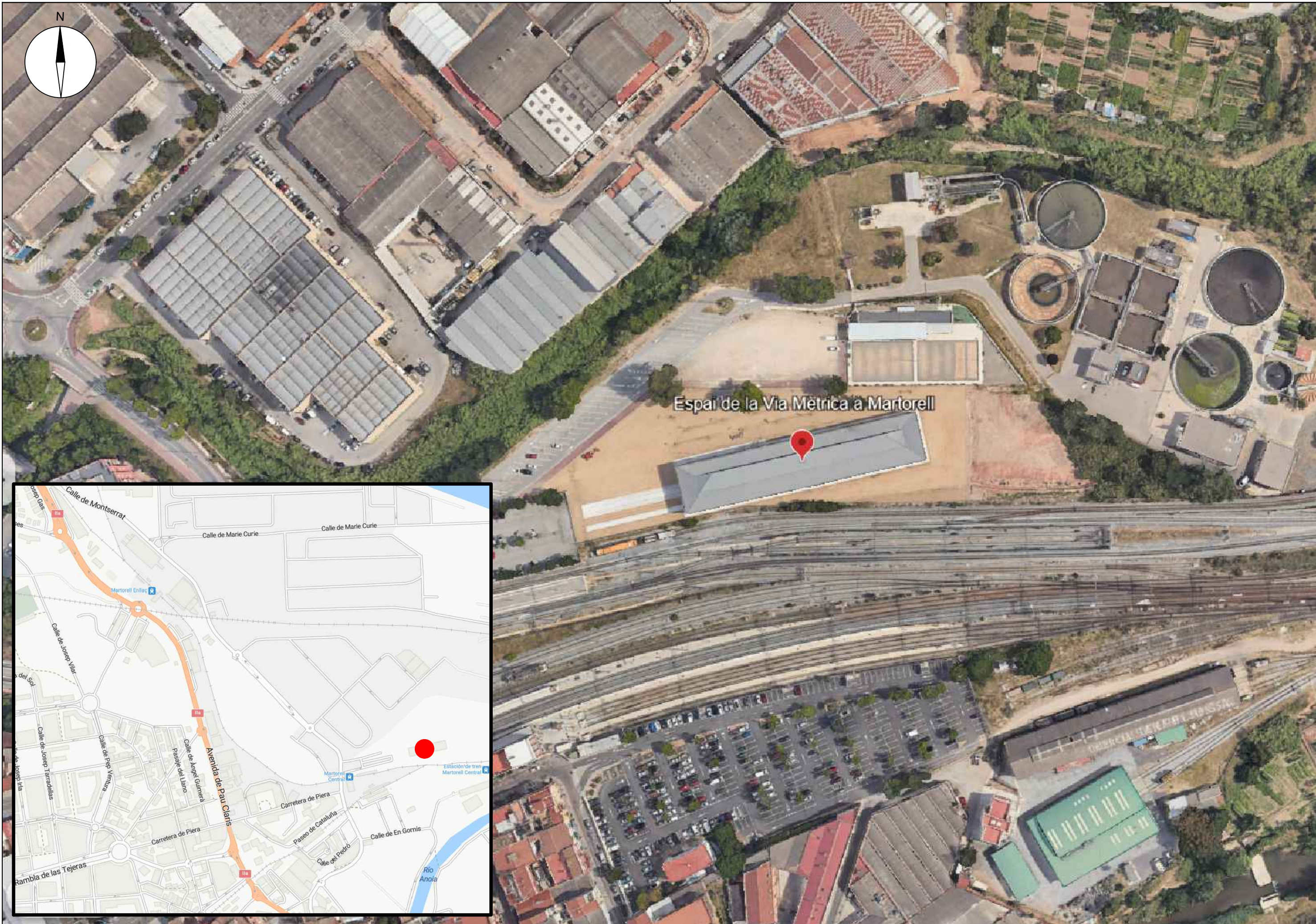


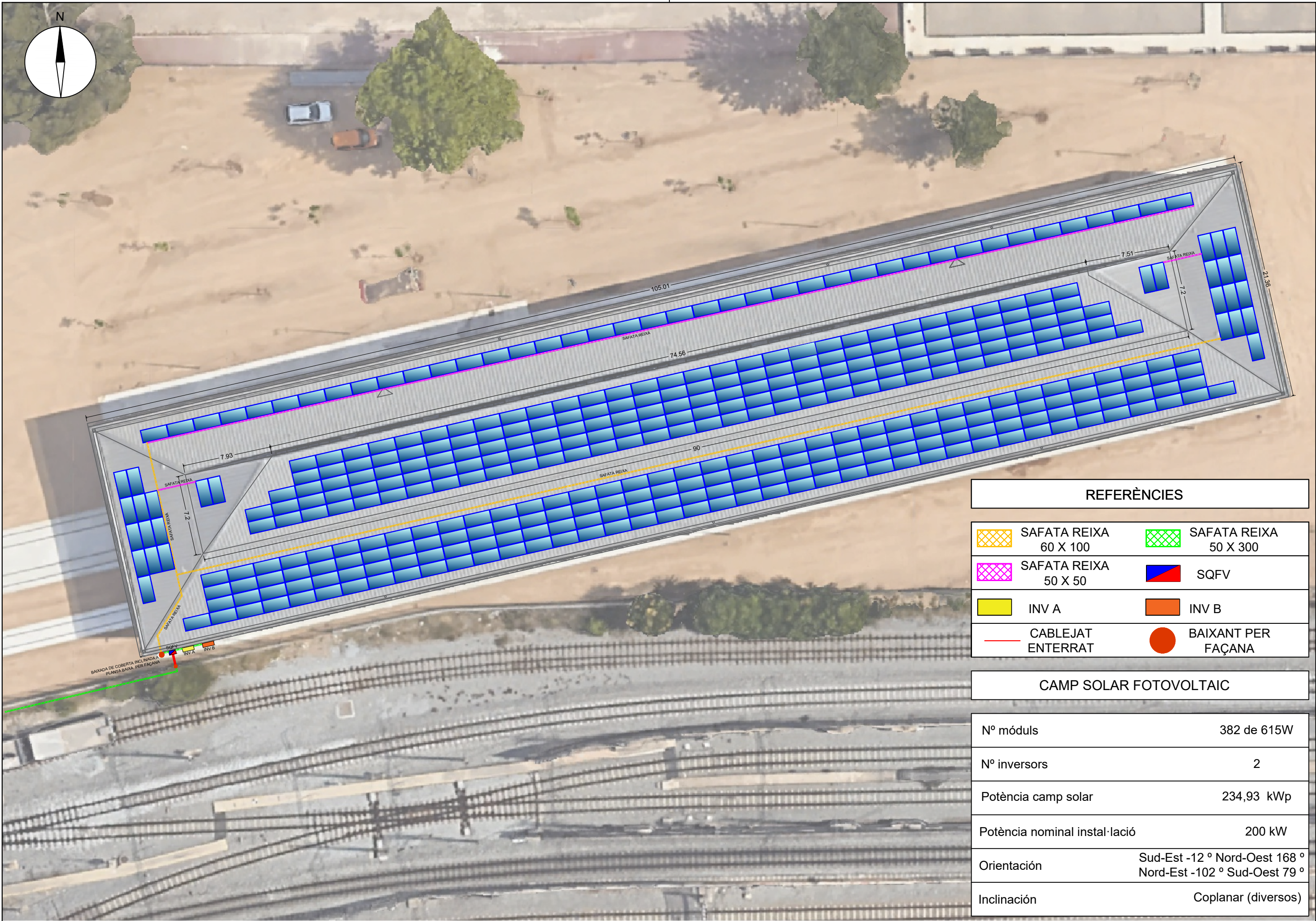
Figura 2 Esquema unifilar

Esquema de conexión



DOCUMENT N° 2: PLANOLS



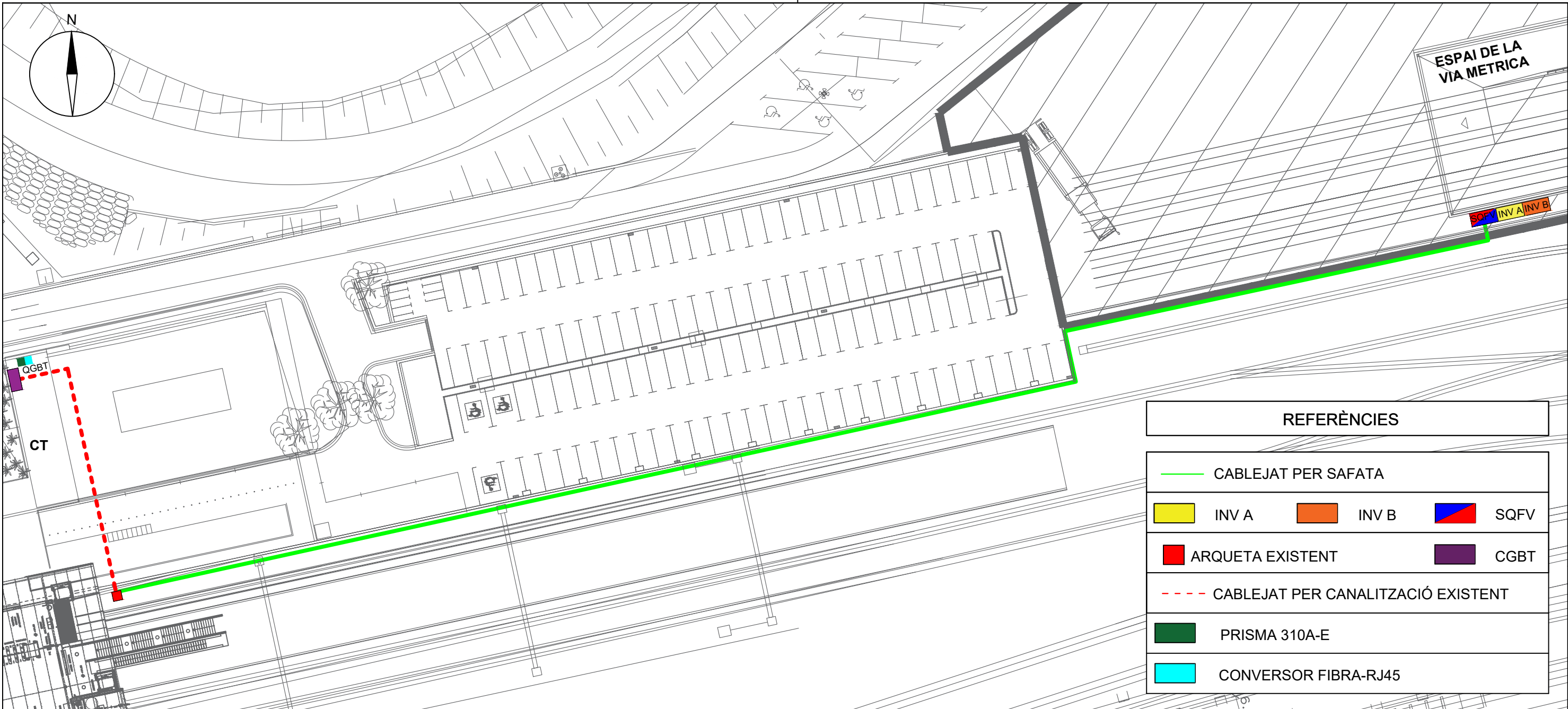


REFERÈNCIES

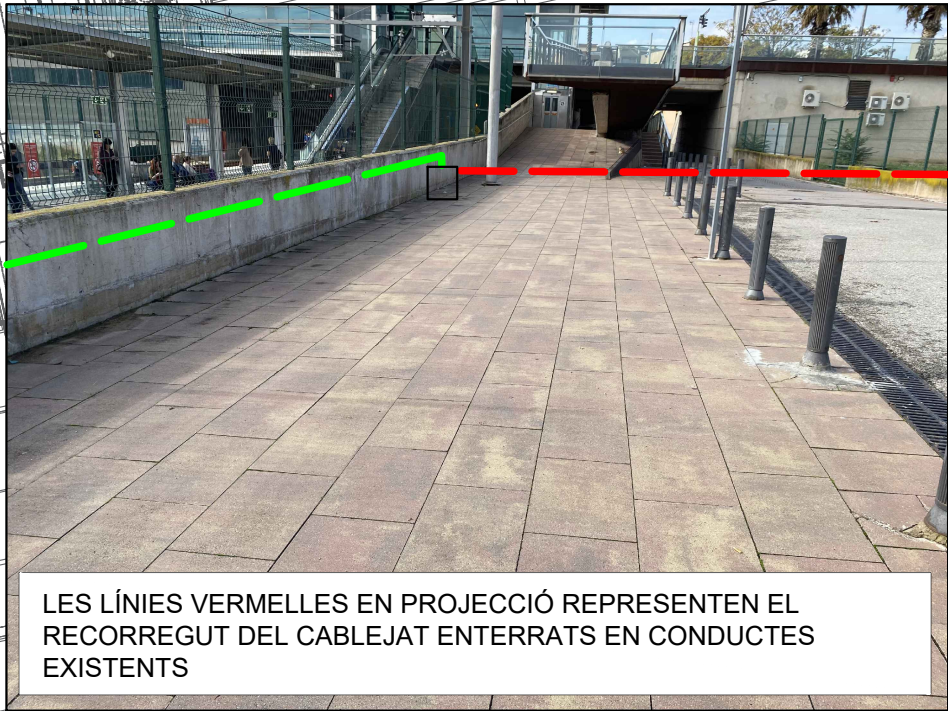
	SAFATA REIXA 60 X 100		SAFATA REIXA 50 X 300
	SAFATA REIXA 50 X 50		SQFV
	INV A		INV B
	CABLEJAT ENTERRAT		BAIXANT PER FAÇANA

CAMP SOLAR FOTOVOLTAIC

Nº mòduls	382 de 615W
Nº inversors	2
Potència camp solar	234,93 kWp
Potència nominal instal·lació	200 kW
Orientación	Sud-Est -12 ° Nord-Oest 168 ° Nord-Est -102 ° Sud-Oest 79 °
Inclinación	Coplanar (diversos)



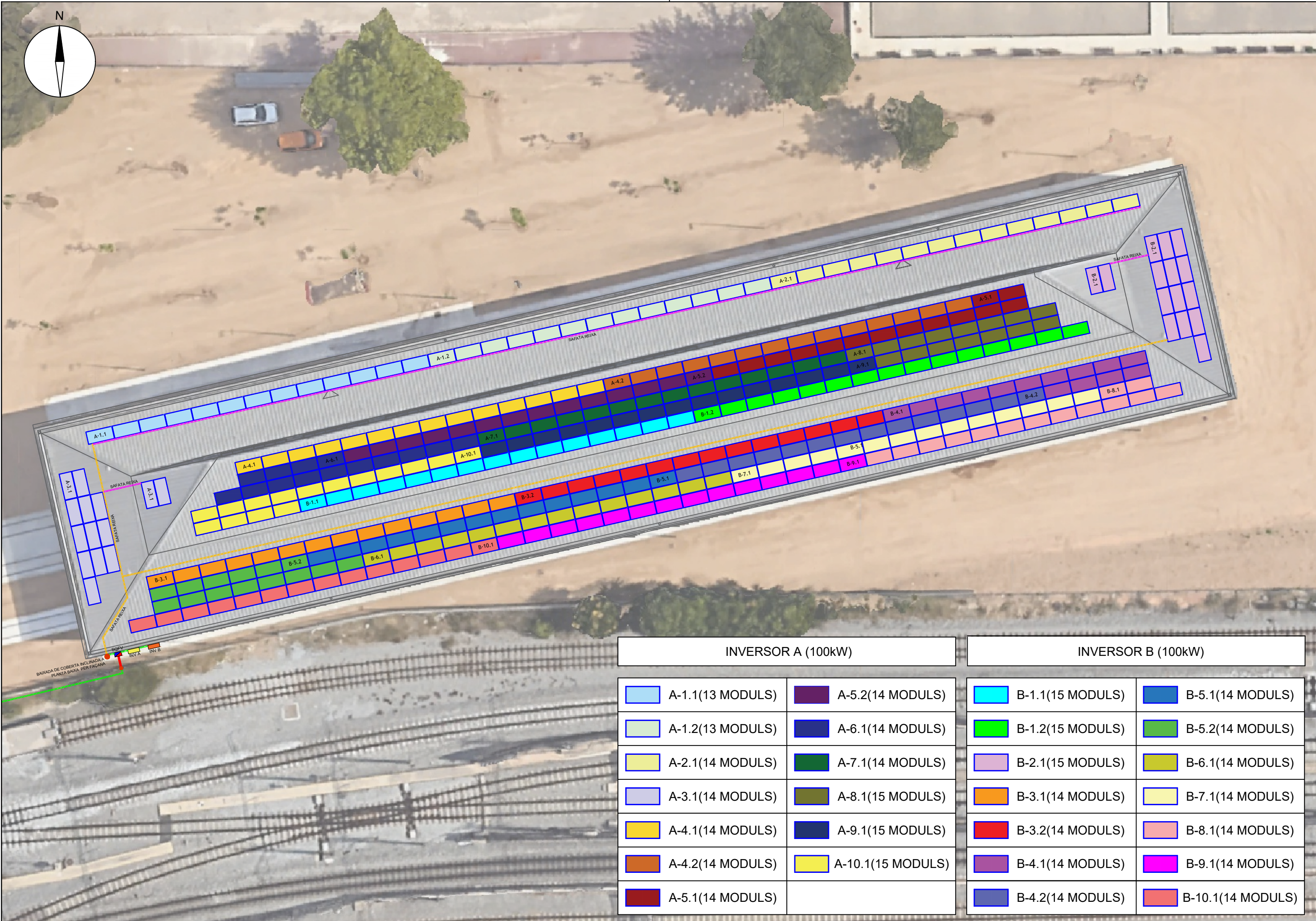
REFERÈNCIES		
	CABLEJAT PER SAFATA	
	INV A	INV B SQFV
	ARQUETA EXISTENT	
	CGBT	
	CABLEJAT PER CANALITZACIÓ EXISTENT	
	PRISMA 310A-E	
	CONVERSOR FIBRA-RJ45	



LES LÍNIES VERMELLES EN PROJECCIÓ REPRESENTEN EL RECORREGUT DEL CABLEJAT ENTERRATS EN CONDUCTES EXISTENTS



LES LÍNIES VERDES EN PROJECCIÓ REPRESENTEN EL RECORREGUT DEL CABLEJAT EN SAFATES PEL COSTAT DE LES VIES

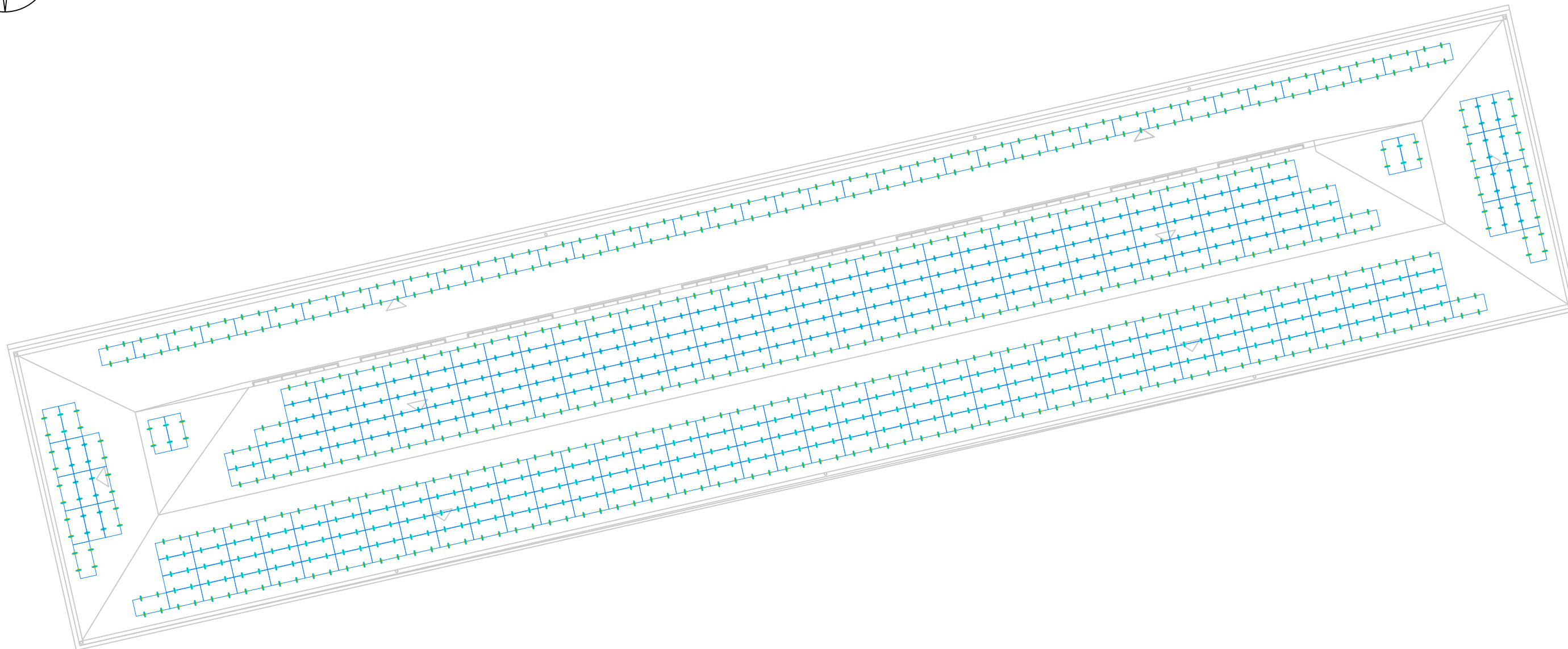
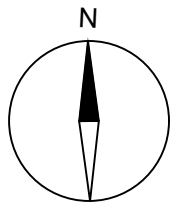


INVERSOR A (100kW)

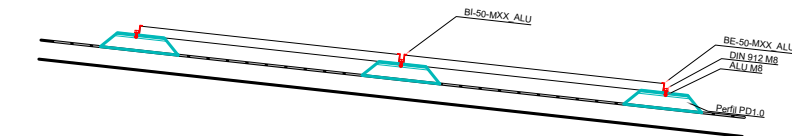
A-1.1(13 MODULS)	A-5.2(14 MODULS)
A-1.2(13 MODULS)	A-6.1(14 MODULS)
A-2.1(14 MODULS)	A-7.1(14 MODULS)
A-3.1(14 MODULS)	A-8.1(15 MODULS)
A-4.1(14 MODULS)	A-9.1(15 MODULS)
A-4.2(14 MODULS)	A-10.1(15 MODULS)
A-5.1(14 MODULS)	

INVERSOR B (100kW)

B-1.1(15 MODULS)	B-5.1(14 MODULS)
B-1.2(15 MODULS)	B-5.2(14 MODULS)
B-2.1(15 MODULS)	B-6.1(14 MODULS)
B-3.1(14 MODULS)	B-7.1(14 MODULS)
B-3.2(14 MODULS)	B-8.1(14 MODULS)
B-4.1(14 MODULS)	B-9.1(14 MODULS)
B-4.2(14 MODULS)	B-10.1(14 MODULS)



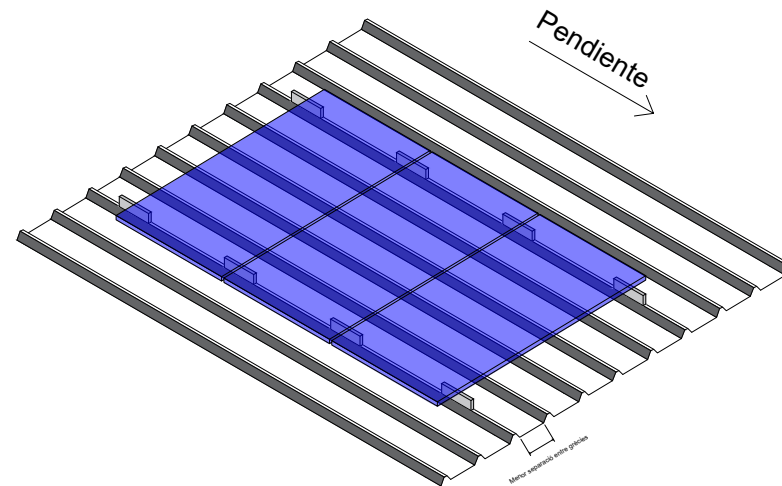
LEYENDA del SISTEMA CS-ON	
fixació a la part alta de la greca	
	PV Panel fotovoltaic
	BE-50 Brida extrema de sujeción de panel
	BI-50 Brida intermedia de sujeción de panel
	PD-300 Perfil de aluminio para fijación directa



VISTA LONGITUDINAL



VISTA TRANSVERSAL

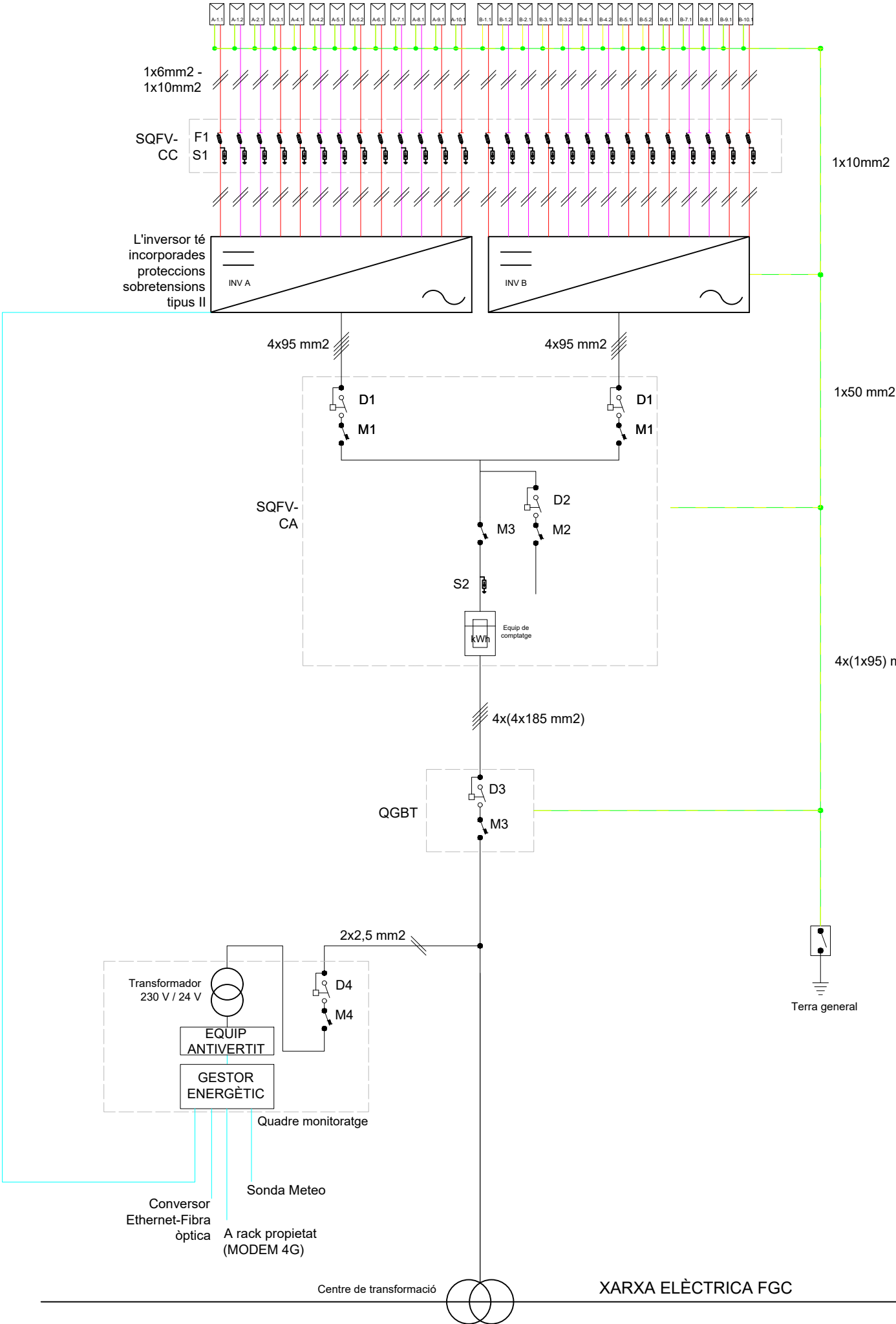


PERSPECTIVA

SÈRIES FV				
Subcamp	Línea	Entrada inversor	Num modules	Potencia (W)
A	A - 1.1	MPPT 1 del inversor A	13	7.995
A	A - 1.2	MPPT 1 del inversor A	13	7.995
A	A - 2.1	MPPT 2 del inversor A	14	8.610
A	A - 3.1	MPPT 3 del inversor A	14	8.610
A	A - 4.1	MPPT 4 del inversor A	14	8.610
A	A - 4.2	MPPT 4 del inversor A	14	8.610
A	A - 5.1	MPPT 5 del inversor A	14	8.610
A	A - 5.2	MPPT 5 del inversor A	14	8.610
A	A - 6.1	MPPT 6 del inversor A	14	8.610
A	A - 7.1	MPPT 7 del inversor A	14	8.610
A	A - 8.1	MPPT 8 del inversor A	15	9.225
A	A - 9.1	MPPT 9 del inversor A	15	9.225
A	A - 10.1	MPPT 10 del inversor A	15	9.225
B	B - 1.1	MPPT 1 del inversor B	15	9.225
B	B - 1.2	MPPT 2 del inversor B	15	9.225
B	B - 2.1	MPPT 2 del inversor B	15	9.225
B	B - 3.1	MPPT 3 del inversor B	14	8.610
B	B - 3.2	MPPT 3 del inversor B	14	8.610
B	B - 4.1	MPPT 4 del inversor B	14	8.610
B	B - 4.2	MPPT 4 del inversor B	14	8.610
B	B - 5.1	MPPT 5 del inversor B	14	8.610
B	B - 5.2	MPPT 5 del inversor B	14	8.610
B	B - 6.1	MPPT 6 del inversor B	14	8.610
B	B - 7.1	MPPT 7 del inversor B	14	8.610
B	B - 8.1	MPPT 8 del inversor B	14	8.610
B	B - 9.1	MPPT 9 del inversor B	14	8.610
B	B - 10.1	MPPT 10 del inversor B	14	8.610
Inversor A	---	---	183	112.545
Inversor B	---	---	199	122.385
TOTAL	---	---	382	234.930

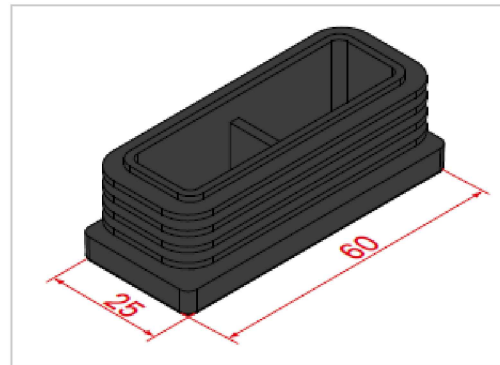
QUADRE DE DETALL D' ELEMENTS			
Símbol	Element	Típus	Ubicació
	Mòduls	LONGI LR7-72HTH 615 Wp	Coberta
	Fusibles	F1 1.000 V 20 A	SQFV-CC A l'Armarí en planta baixa
	Descarregador sobre tensions transitoris	S1-S2	
	Inversor	A-B: HUAWEI SUN2000-100KTL Potencia de 100 kW	En planta baixa al exterior
	Interruptor Magnetotèrmic	M1 In = 250A regulat a 200A 4P Pc > 36 kA Corba C	SQFV-CA En planta baixa al exterior
		M2 In = 10A 2P Pc > 10kA Corba C	SQFV-CA En planta baixa al exterior
		M3 In = 400A 4P Pc > 36 kA Corba C	SQFV-CA En planta baixa al exterior
		M4 In = 25A 2P Pc > 10 kA Corba C	Quadre monitoratge En planta baixa al exterior
	Interruptor Diferencial	D1 4P In = 250 A regulat a 200A Sensibilitat = 300 mA regulable	SQFV-CA En planta baixa al exterior
		D2 2P In = 25 A Sensibilitat = 30 mA regulable	SQFV-CA En planta baixa al exterior
		D3 4P In = 400 A Sensibilitat = 300 mA regulable	QGBT A la E.T.
		D4 2P In = 25 A Sensibilitat = 300 mA	Quadre monitoratge En planta baixa al exterior
	Transformador	230 V / 24 V	Quadre monitoratge En planta baixa al exterior
	Equip antivoltatge	RENESYS Prisma 310A	Quadre monitoratge En planta baixa al exterior
	Gestor Energètic	HUAWEI Smartloger 3000A	Quadre monitoratge En planta baixa al exterior
	Equip de comptatge	Comptador amb certificat MID inclosos transformadors d'intensitat 700/5	SQFV-CA A la coberta plana

Cable DC	Cable AC	Cable de Terra	Cable dades
6mm2 10mm2			



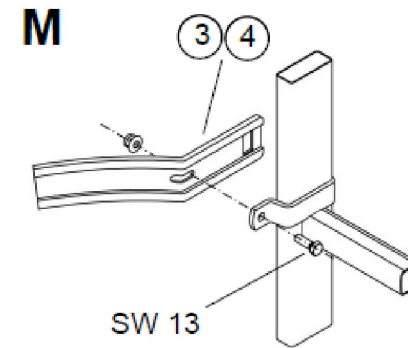
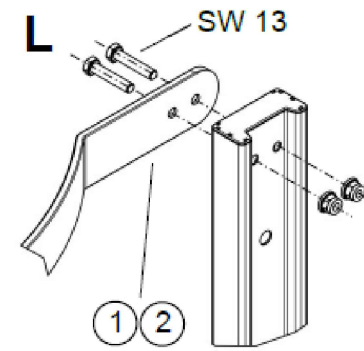


REFERÈNCIES			
	SAFATA REIXA 60 X 100		SAFATA REIXA 50 X 300
	SAFATA REIXA 50 X 50		SQFV
	INV A		INV B
	CABLEJAT ENTERRAT		BAIXANT PER FAÇANA
	LINIA DE VIDA EXISTENT		
	LINIA DE VIDA NOVA FABRICANT IGENA		
	ABASSEGAMENT DE MATERIAL		
	UBICACIO CAMIO GRUA		
	ESCALA NOVA		



Placa de fachada

- Para fijar ganchos de pared en fachadas de chapa.
- Placa de fachada con tiras de obturación de goma, incl. tornillos y tuercas, para el montaje de las fijaciones de pared en la placa. Sin los tornillos para fijar a la fachada (a proporcionar por el cliente).

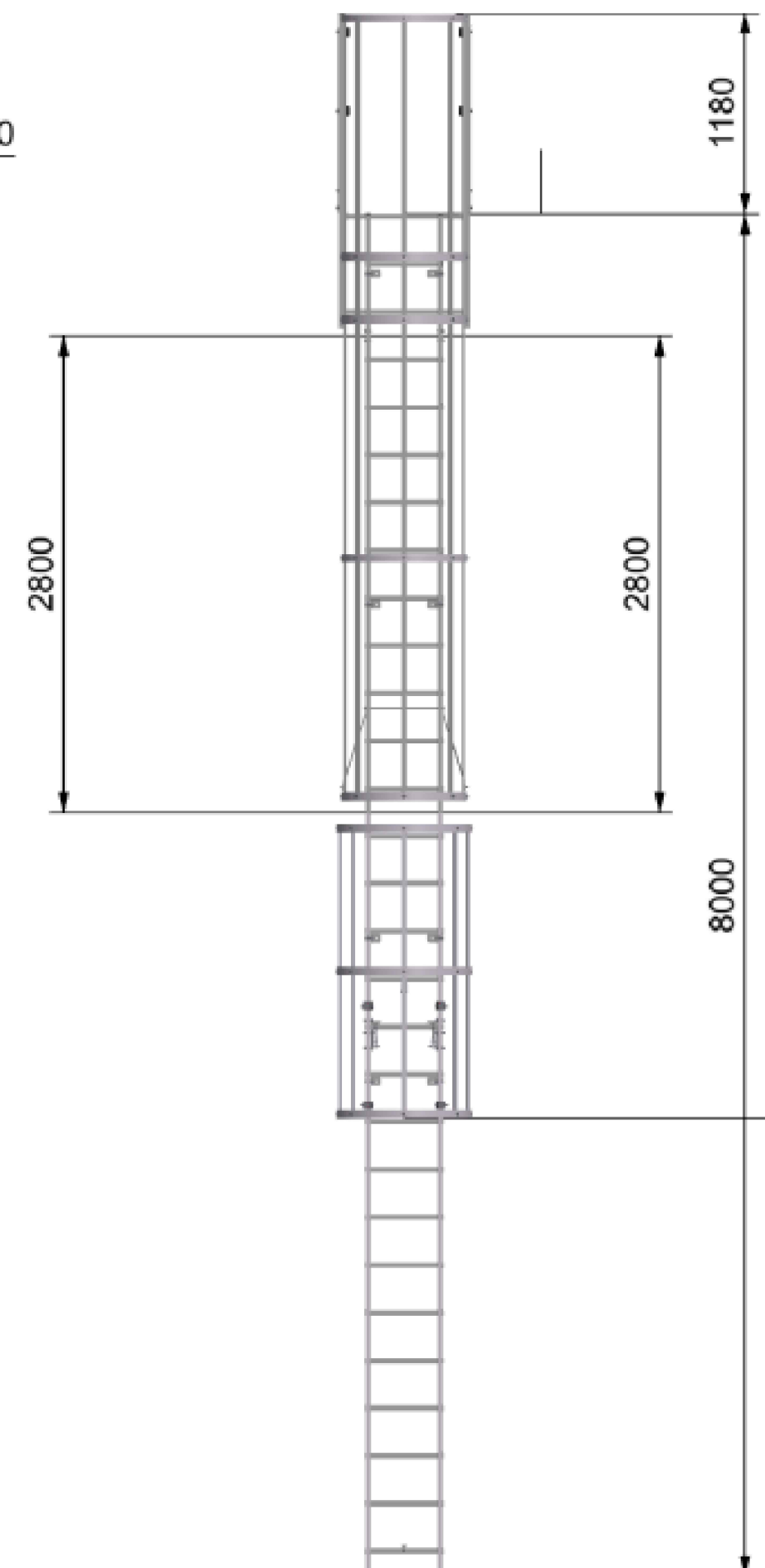
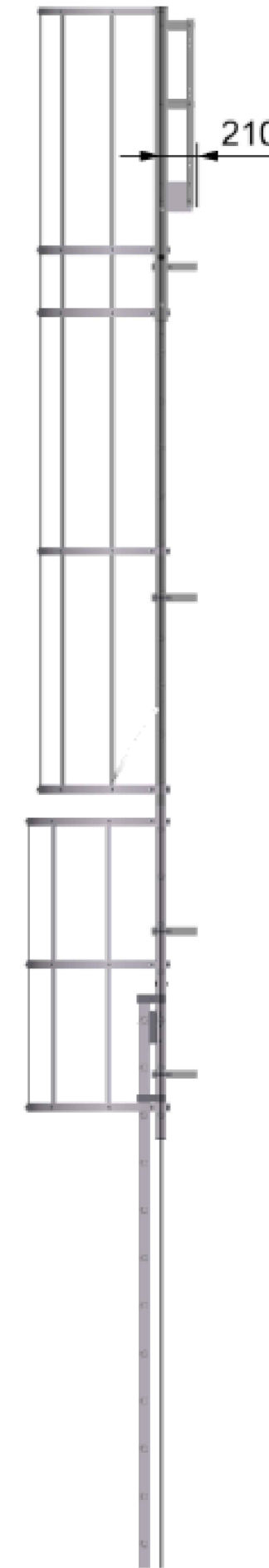
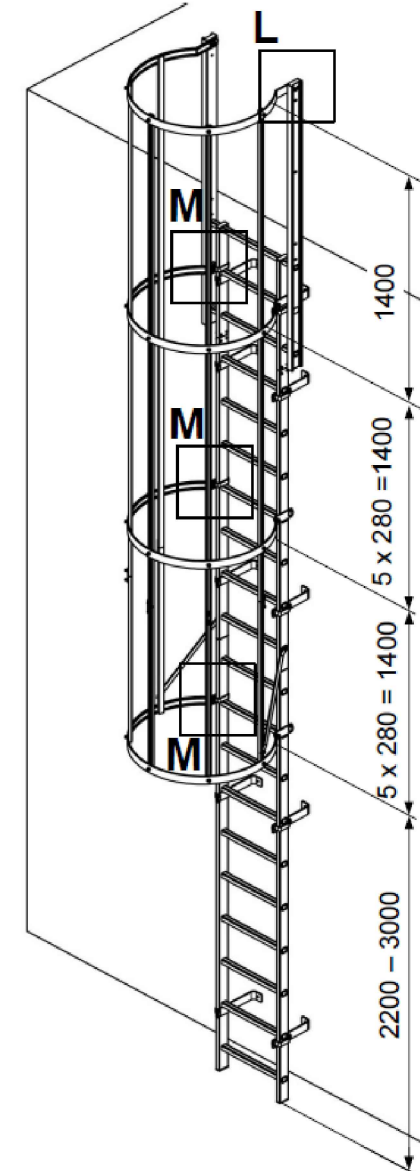
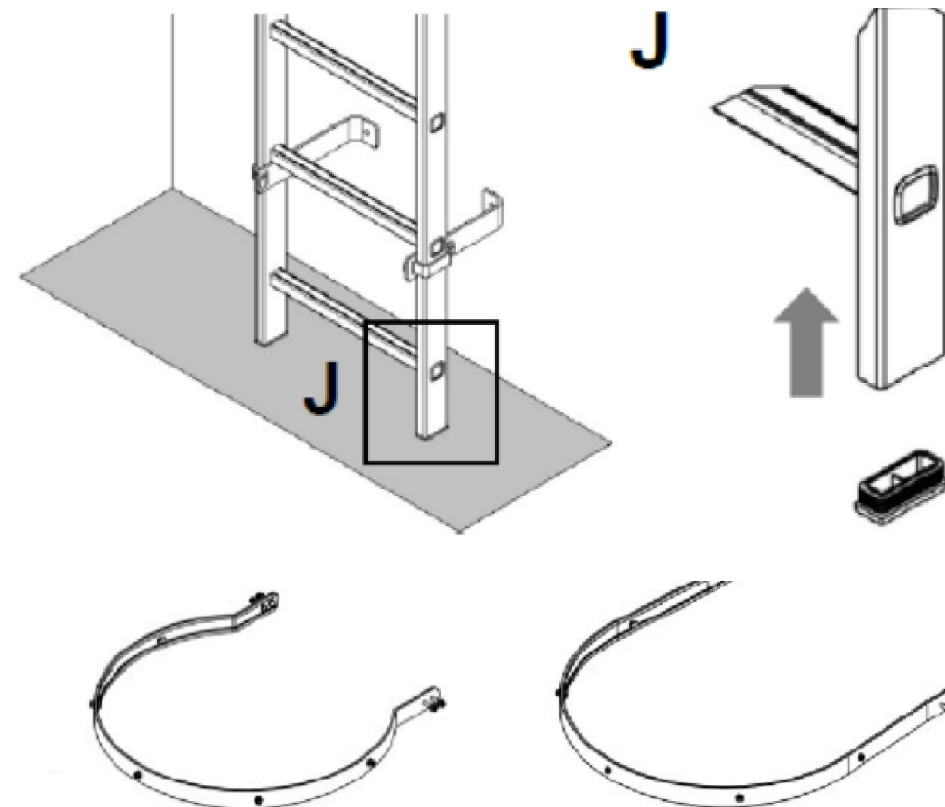


Tramo de escalera

- Largueros y peldaños de perfiles extrusionados de alta calidad.
- Rigidez torsional por la unión rebordeada entre el larguero y los peldaños.

Tapón de láminas

- Para cubrir los extremos de los largueros de la escalera.
- De polietileno (PE).



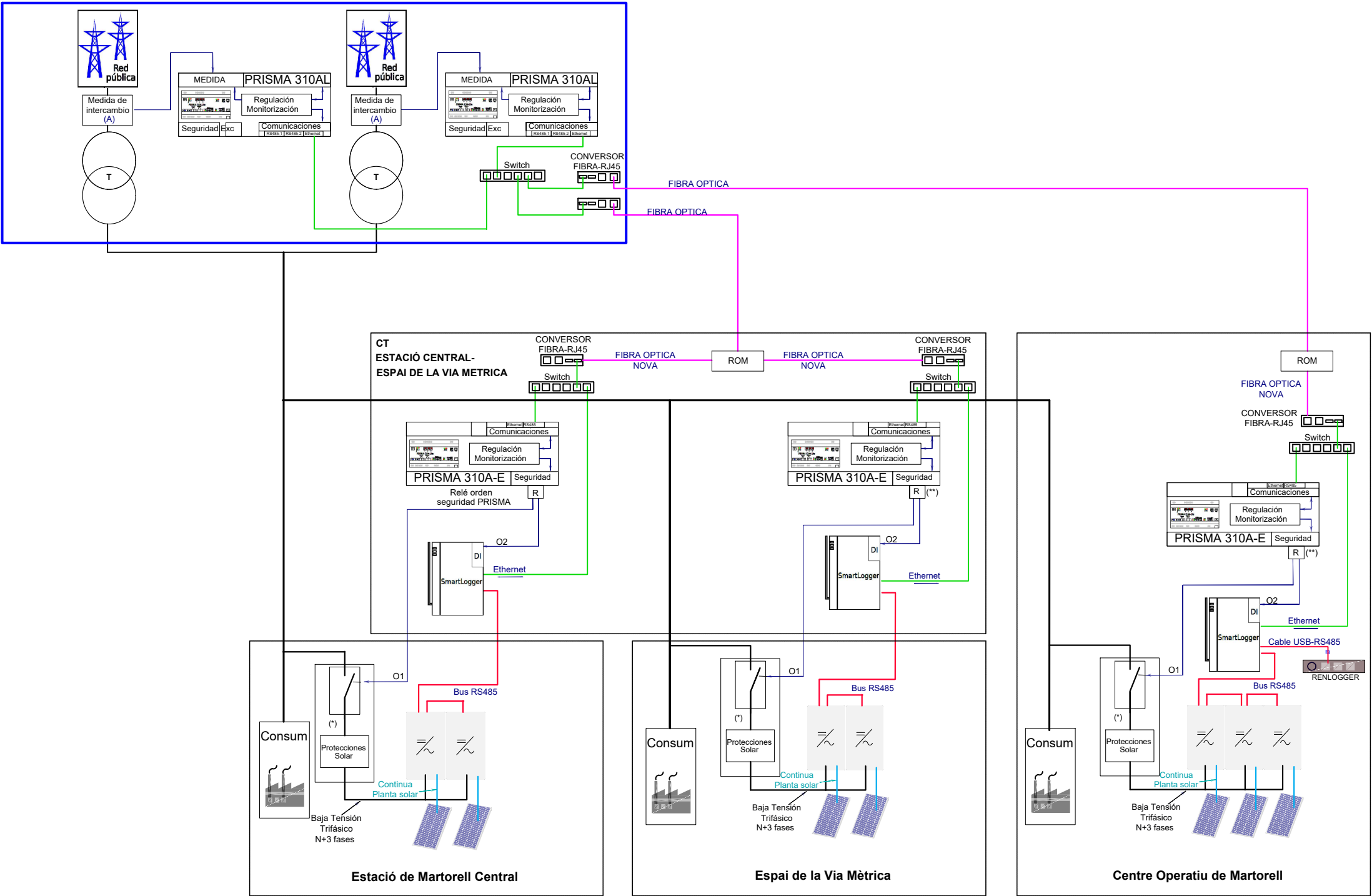
VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL

Esquema_218123_HUAWEI_MT-2PM-3PI-3DL-2PC-3PE-RLS-FO

Esquema 2 punto de medida - 3 punto de inyección
Contaje en MT
PRISMA 310AE y PRISMA 310AL comunicación por Ethernet con Datalogger y RENLOGGER

- Contaje de potencia PRISMA 310AL y limitación de generación PRISMA 310AE
- Publicación datos PRISMA 310AL SUNSCADA y publicación SCADA HUAWEI
- Envío de datos consumo RENLOGGER a SmartLogger



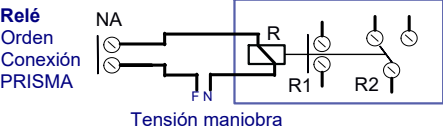
Desconexión generación

(**) Para la utilización en distintas maniobras
ó para maniobras de tipo:
- AC1 más de 16A/250 VAC
- AC15 Máx 1,5A/240V

(R) Relé auxiliar al contacto
orden conexión PRISMA

(**) Para la utilización en distintas maniobras
ó para maniobras de tipo conmutado

NA - Posición en ALARMA / NC - Posición ESTADO SIN INYECCIÓN



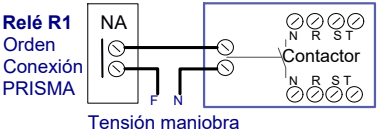
Tensión maniobra

Opciones de seguridad:
Elegir entre: O1/O2

OPCIÓN O1
ACTUACIÓN EN CONTACTOR
PRODUCCIÓN FV

Contactor

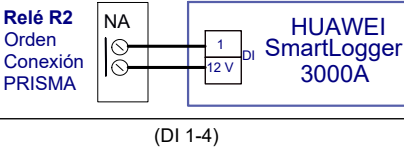
(*) El contactor puede estar integrado en la
protección diferencial o en de cualquier
solución de corte de la producción FV



Tensión maniobra

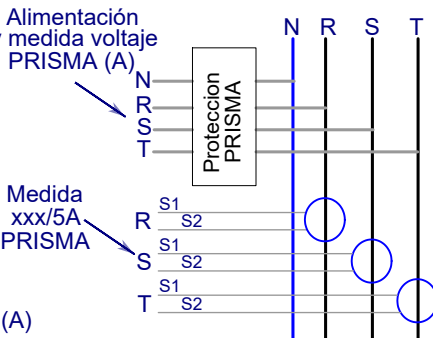
OPCIÓN O2
BLOQUEO DE INVERSORES
EN DATALOGGER

Entrada de alarma DI-Bloqueo Inversores

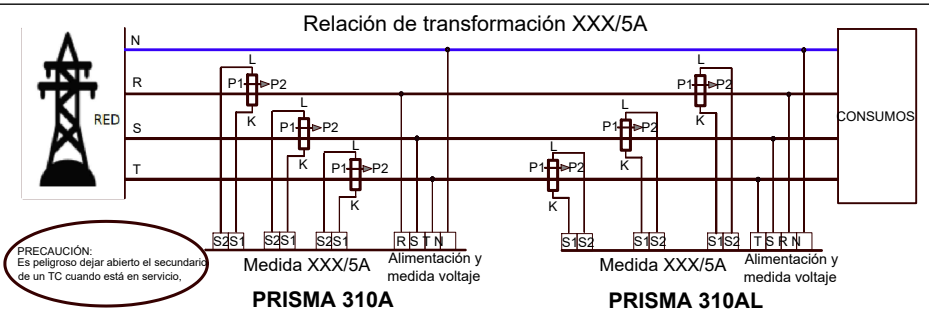


(DI 1-4)

Medida de intercambio



Conexión transformadores de intensidad



- 3 PRISMA 310AE
- 2 PRISMA 310AL
- 1 RENLOGGER (con accesorios)

Ethernet cable RJ45

Ethernet fibra óptica

Bus RS485

RS485: 1000 m máx

Ethernet: 100 m máx

DOCUMENT N° 3: PLEC DE CONDICIONS **TÈCNQUES**

DOCUMENT N° 4: PRESSUPOST I
AMIDAMENTS

B MATERIALS

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

BG35 CABLES DE COURE PER A INSTAL·LACIONS SOLARS FOTOVOLTAIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG35A002,BG35A003.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure i de tensió assignada 0,6/1kV.

S'han considerat els tipus de cables següents:

- Cables unipolars o multipolars de designació RV, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure, construcció segons norma UNE 21123-2, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació RV-K, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 21123-2, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables multipolars de designació RVFV-K, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil, armadura amb fleix d'acer i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 21123-2, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació RZ1-K (AS), aïllament amb polietilè reticulat i coberta de poliolefina, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classificació de resistència al foc Cca-slb,d1,a1 segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació RZ1-K (AS+), amb resistència intrínseca al foc, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de poliolefina, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 211025, amb una classificació de resistència al foc Cca-slb,d1,a1 segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació SZ1-K (AS+), amb resistència intrínseca al foc, aïllament amb compost de sílica i coberta de poliolefina, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 211025, amb una classificació de resistència al foc Cca-slb,d1,a1 segons UNE-EN 50575
- Cables multipolars de designació RZ, coberta aïllant de polietilè reticulat i amb conductors de coure cablejats en feix, construcció segons norma UNE 21030-2, amb una classificació de resistència al foc Fca segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars de designació ZZ-F, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi. També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament (CE) n° 66/2010 o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

Destinats a incorporar-se de forma permanent en obres de construcció han de complir el Reglament de productes per a la construcció (UE) n° 305/2011 i el seu Reglament Delegat (UE) 2016/364 sobre la classificació de les propietats de reacció al foc.

La coberta no ha de tenir variacions en el gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície. Ha de ser resistent a l'abrasió.

Ha de quedar ajustada i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys a l'aïllament. La forma exterior dels cables multipolars (reunits sota una coberta única) ha de ser raonablement cilíndrica.

L'aïllament no ha de tenir variacions del gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície.

Ha de quedar ajustat i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys al conductor.

La designació dels cables ha de complir les especificacions de la norma UNE 20434.

La classificació de reacció al foc s'expressarà d'acord amb el Reglament Delegat (UE) 2016/364 i la UNE-EN 13501-6 amb un codi de quatre dígits segons el següent format:

Classe de reacció al foc:

- Dígit 1, prestacions de propagació del foc i emissió de calor: Aca, Blca, B2ca, Cca, Dca,

Eca i Fca (classes enumerades de més a menys prestacions)

Classes additionals (només per a les classes B1ca, B2ca, Cca i Dca):

- Dígít 2, prestacions d'emissió de fums: sla, slb, sl, s2 i s3 (de més a menys prestacions)
- Dígít 3, prestacions de caiguda de gotes/partícules inflamades: d0, d1 i d2 (de més a menys prestacions)

- Dígít 4, prestacions d'acidesa: a1, a2 i a3 (de més a menys prestacions)

Les característiques físiques i mecàniques del conductor han de complir la norma UNE-EN 60228.

Els colors utilitzats per a l'aïllament han de complir la norma UNE 21089-1:

- Cables unipolars: - Com a conductor de fase: Marró, negre o gris - Com a conductor neutre: Blau - Com a conductor de terra: Llistat de groc i verd
- Cables bipolars: Blau i marró
- Cables tripolars: - Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i verd - Cables sense conductor de terra: Fase: Negre, marró i gris
- Cables tetrapolars: - Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Terra: Llistat de groc i verd - Cables sense conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau
- Cables pentapolars: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i verd

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:

- Característiques essencials: - Reacció al foc: - Classe Aca (UNE-EN ISO 1716)
- Classe B1ca, B2ca, Cca i Dca (UNE-EN 50399, UNE-EN 60332-1-2, UNE-EN 61034-2, UNE-EN 60754-2)
- Classe Eca (UNE-EN 60332-1-2)
- Classe Fca (comportament no determinat)
- Emissió de substàncies perilloses (verificació i declaració segons disposicions nacionals en el lloc d'utilització)

Gruix de l'aïllant del conductor (UNE-HD-603-1):

Secció (mm ²)	25	50	95	150	240
Gruix (mm)	0,9	1,0	1,1	1,4	1,7

Gruix de la coberta: Ha de complir les especificacions de la norma UNE-HD 603-1

Temperatura de l'aïllament en servei normal: $\leq 90^{\circ}\text{C}$

Temperatura de l'aïllament en curtcircuit (5 s màx): $\leq 250^{\circ}\text{C}$

Tensió màxima admissible (c.a.):

- Entre conductors aïllats: $\leq 1\text{ kV}$
- Entre conductors aïllats i terra: $\leq 0,6\text{ kV}$

Toleràncies:

- Gruix de l'aïllament (UNE-HD 603-1): $\geq$ valor especificat - (0,1 mm + 10% del valor especificat)

CABLES DE DESIGNACIÓ RV, RV-K i RVFV-K:

Característiques de reacció al foc:

- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama

El conductor ha de complir les següents prescripcions segons la norma UNE-EN 60228:

- Cable RV: prescripcions de la classe 1 o 2
- Cable RV-K i RVFV-K: prescripcions de la classe 5

L'aïllament ha de ser de polietilè reticulat (XLPE) tipus DIX-3 segons UNE HD-603-1.

La coberta ha de ser de policlorur de vinil (PVC) del tipus DMV-18 segons UNE HD-603-1.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS):

Característiques de reacció al foc:

- Material lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1
- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama
- Propagació de l'incendi (UNE-EN 60332-3-24): No propagador de l'incendi
- Emissió de fums opacs (UNE-EN 61034-2): Baixa emissió de fums opacs
- Emissió de fums corrosius (UNE-EN 60754-2): Baixa emissió de fums corrosius

El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 5 segons la norma UNE-EN 60228:

L'aïllament ha de ser de polietilè reticulat (XLPE) tipus DIX-3 segons UNE HD-603-1.

La coberta ha de ser de poliolefina, del tipus DMZ-E segons la norma UNE 21123-4.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS+) i SZ1-K (AS+):

Característiques de reacció al foc:

- Material lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1
- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama
- Propagació de l'incendi (UNE-EN 60332-3-24): No propagador de l'incendi
- Emissió de fums opacs (UNE-EN 61034-2): Baixa emissió de fums opacs
- Emissió de fums corrosius (UNE-EN 60754-2): Baixa emissió de fums corrosius

El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 5 segons la norma UNE-EN 60228:

L'aïllament ha de complir el següent

- Cable RZ1-K (AS+): ha de ser de polietilè reticulat i ha de correspondre al tipus DIX-3 segons la norma UNE HD-603-1, amb cinta addicional de mica
- Cable SZ1-K (AS+): ha de ser de compost de silicona i ha de correspondre al tipus EI2 segons la norma UNE-EN 50363-1

La coberta ha de ser de poliolefina, del tipus DMZ-E segons la norma UNE 21123-4.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ:

El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 2 segons la norma UNE-EN 60228:
CABLES DE DESIGNACIÓ ZZ-F:

Característiques de reacció al foc:

- Material lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1
- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama
- Propagació de l'incendi (UNE-EN 60332-3-24): No propagador de l'incendi
- Emissió de fums opacs (UNE-EN 61034-2): Baixa emissió de fums opacs
- Emissió de fums corrosius (UNE-EN 60754-2): Baixa emissió de fums corrosius

El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 5 segons la norma UNE-EN 60228:

L'aïllament ha de ser de goma i ha de correspondre al tipus EI6 segons la norma UNE-EN 50363-1

La coberta ha de ser de material lliure d'halògens, del tipus EM5 segons la norma UNE-EN 50363-2-2 o del tipus EM8 segons UNE-EN 50363-6.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines.

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50575:2015 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

UNE-EN 50575:2015/A1:2016 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

UNE-HD 603-1:2007 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Requisitos generales.

Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.

UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

UNE-EN 13501-6:2015 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 6: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego de cables eléctricos.

* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.

* UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.

CABLES DE DESIGNACIÓ RV, RV-K i RVFV-K:

UNE 21123-2:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.

Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS):

UNE 21123-4:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.

Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS+) i SZ1-K (AS+):

UNE 211025:2017 Cables con resistencia intrínseca al fuego destinados a circuitos de seguridad.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ:

UNE 21030-2:2003 Conductores aislados, cableados en haz, de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. Parte 2: Conductores de cobre.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe Aca, Blca, B2ca, Cca: - Sistema 1+: Declaració de Prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe Dca, Eca: - Sistema 3: Declaració de prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe Fca: - Sistema 4: Declaració de prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre substàncies perilloses: - Sistema 3: Declaració de prestacions

El cable ha d'anar marcat amb les dades següents:

- Identificació consistent en la marca del nom del fabricant o marca comercial
- Descripció del producte o codi de designació
- Classe de reacció al foc

El marcatge s'ha de fer sobre el cable, l'embalatge o l'etiqueta o en una combinació dels anteriors.

El marcatge sobre la coberta o aïllament del cable ha de ser continu. La distància entre el final del marcatge i el principi del següent no ha de superar els 1100 mm.

El símbol de marcatge CE estarà fixat de manera visible, llegible i indeleble en una etiqueta fixada sobre l'embalatge dels cables.

El marcat i etiquetatge CE ha d'incloure la informació següent:

- Símbol del marcatge CE
- Els dos últims dígitos de l'any en què es va fixar el marcat per primera vegada
- Nom i direcció registrada del fabricant o marca identificativa
- Codi únic d'identificació del producte tipus
- Número de referència de la declaració de prestacions
- Nivell o classe de prestacions declarat
- Data de l'especificació tècnica harmonitzada aplicable
- Número d'identificació de l'organisme notificat
- Ús previst, segons s'especifica a la norma harmonitzada aplicable

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats i homologacions dels conductors i protocols de proves.

- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar l'adequació dels conductors als requisits dels projecte
- Control final d'identificació
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats d'acord al que s'especifica en la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

- Assaigs:

A la relació següent s'especifiquen els controls a efectuar a la recepció de conductors de coure o alumini i les normes aplicables en cada cas:

- Rigidesa dielèctrica (REBT)	-
Resistència d'aïllament (REBT)	- Resistència elèctrica dels conductors (UNE 20003 / UNE 21022/1M)
- Control dimensional (Documentació del fabricant)	- Extinció de flama (UNE-EN 50266)
- Densitat de fums (UNE-EN 50268 / UNE 21123)	- Despreniment d'halògens (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)

A la següent taula s'especifica el nombre de controls a efectuar. Els assaigs especificats (*) seran exigibles segons criteri de la DF quan les exigències del lloc ho determini i les característiques dels conductors corresponguin a l'assaig especificat.

- Rigidesa dielèctrica: 100% (exigit al fabricant)	- Resistència d'aïllament: 100% (exigit al fabricant)	- Resistència elèctrica: 100% (exigit al fabricant)	- Extinció de flama: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Densitat de fums: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)	- Despreniment d'halògens: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)		

Per tipus s'entén aquells conductors amb característiques iguals.

Els assaigs exigits a recepció podran ésser els realitzats pel fabricant sempre que hi hagi una supervisió per part de la DF o empresa especialitzada.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Per a la realització dels assaigs, s'escollirà aleatòriament una bovina del lot d'entrega, a excepció dels assaigs de rutina que es realitzaran a totes les bobines.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Es realitzarà un control extensiu de la partida objecte de control, i segons criteri de la DF, podrà ésser acceptada o rebutjada tota o part del material que la compona.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG4 APARELLS DE PROTECCIÓ I COMANDAMENT

BG4S TRANSFORMADORS D'INTENSITAT PER A DIFERENCIALS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG4S2220.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat 0,3 o 0,5 A, de fins a 210 mm de diàmetre interior i relació de transformació fins a 2000/5 A.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha d'estar format per un primari, un secundari, borns de connexió i una carcassa de plàstic antixoc i autoextingible.

Ha de ser del tipus toroidal de diàmetre interior suficient per al pas de les tres fases i el neutre.

Ha d'estar connectat a un relé auxiliar diferencial de sensibilitat adequada a les

especificacions del projecte.

Els borns han d'estar clarament identificats i marcats.

Distància màxima d'interconnexió entre relé i transformador:

Secció (mm ²)	Distància (m)
2,5	60
1,5	35

Temperatura límit de funcionament:

	Màxima	Mínima
Exterior	50° C	-25° C
Interior	50° C	-5° C

Freqüència: 50 Hz

Altitud: <= 1000 m

Classe de precisió (UNE-EN 60044-1): 5 P o 10 P

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Cada transformador ha de portar marcades de forma indeleble les dades següents:

- Marca de la casa constructora
- Número de sèrie i designació del tipus
- Intensitat del primari i secundari (relació de transformació)
- Freqüència nominal
- Potència de precisió i classe de precisió
- Tensió més elevada admissible de la xarxa
- Nivell d'aïllament nominal
- Classe de material d'aïllament si és diferent de la classe A
- Intensitat tèrmica de curtcircuit

Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i d'impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60044-1:2000 Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.

E PARTIDES D'OBRA D'EDIFICACIÓ

E2 ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

E2R GESTIÓ DE RESIDUS

E2RA DISPOSICIÓ DE RESIDUS A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

E2RA6960.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Deposició del residu no reutilitzat en la instal·lació autoritzada de gestió on se li aplicarà el tractament de valorització, selecció i emmagatzematge o eliminació

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

Cada fracció s'ha de dipositar al lloc adequat legalment autoritzat per a que se li apliqui el tipus de tractament especificat en la DT: valorització, emmagatzematge o eliminació.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ INERTS O NO ESPECIALS I DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ:

m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ ESPECIALS:

kg de pes de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent.

Inclou el cànon d'abocament del residu a dipòsit controlat segons el que determina la Llei 8/2008, el pagament del qual queda suspès segons la Llei 7/2011.

La empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRETO 105/2008.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Llei 8/2008, del 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànon sobre la disposició del rebuig dels residus.

Llei 7/2011, del 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

Decret 152/2017, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya.

EB PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

EB7 PROTECCIONS EN OPERACIONS DE MANTENIMENT

EB7G ESCALES DE GAT

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Escales de gat prefabricades de perfils d'alumini, instal·lades de forma permanent a l'edifici, per tal de garantir que les feines de manteniment en llocs de difícil accés es puguin dur a terme sense riscos per als treballadors, fixades mecànicament a l'obra.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En les escales metàl·liques rectes amb estructura de perfils laminats i graons de planxa d'acer:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig i marcat dels eixos
- Col·locació i fixació provisional de la peça
- Aplomat i anivellació definitius
- Fixació definitiva a l'obra
- Comprovació final de l'aplomat i dels nivells

CONDICIONS GENERALS

Ha d'estar col·locada a la posició indicada a la DT, amb les modificacions aprovades per la DF.

Ha de quedar correctament aplomada i anivellada.

Es comprovarà la resistència i l'espai lliure suficient en les zones de sortida i d'arribada de l'escala.

Les fixacions, articulacions, ancoratges, suports i punts de muntatge han de mantenir la suficient rigidesa i estabilitat del conjunt que garanteixi la seguretat dels usuaris en les condicions d'ús previstes.

La disposició dels diferents elements de l'escala, les seves dimensions i tipus de perfils s'han de correspondre amb les indicacions de la DT.

En les escales que s'han d'acabar de muntar a l'obra, cada element ha de dur les marques d'identificació suficients per tal de definir la seva posició a l'obra i respecte a la resta d'elements.

No hi ha d'haver defectes en la col·locació com ara rebaves o irregularitats superficials que puguin causar lesions als usuaris.

L'element no s'ha d'adreçar un cop col·locat definitivament.

L'escala ha de ser vertical i la filera de graons ha de quedar anivellada i paral·lela a l'element constructiu que li dona suport.

Ha d'estar sòlidament fixat amb les fixacions mecàniques adequades en tipus i número.

Toleràncies d'execució:

- Nivell: ± 10 mm
- Horitzontalitat: ± 1 mm
- Paral·lelisme amb la paret: ± 5 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El procés de col·locació no ha de provocar desperfectes ni modificar les condicions exigides pel material.

En les escales de més d'un tram, el constructor ha d'elaborar els plànols de taller i un programa de muntatge que han de ser aprovats per la DF abans d'iniciar els treballs en obra. La DF ha d'haver aprovat els plànols de taller abans d'iniciar l'execució de l'obra. Qualsevol modificació durant els treballs ha d'aprovar-la la DF i reflectir-se posteriorment en els plànols de taller.

Si durant el transport el material ha sofert desperfectes que no poden ser corregits o es preveu que després d'arreglar-los afectarà al seu treball estructural, la peça ha de ser substituïda.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* UNE-EN ISO 14122-4 Seguridad de las máquinas Medios de acceso permanentes a máquinas Parte 4: Escalas fijas

EG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

EG35 CABLES DE COURE PER A INSTAL·LACIONS SOLARS FOTOVOLTAIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG35A002,EG35A003.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure unipolar, de tensió assignada 1,5/1,5 kV CC.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locat en tub
- Col·locat en canal o safata

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació del cable a dintre de l'envoltant de protecció
- Marcat del cable
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació, de connexió dels equips elèctrics.

Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, el muntatge i les connexions han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació.

No s'han de transmetre esforços entre els cables i les connexions elèctriques.

Penetració del conductor dins les caixes: ≥ 10 cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Penetració del conductor dins les caixes: ± 10 mm

COL·LOCAT EN TUBS:

El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor.

Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

COL·LOCACIÓ EN CANAL O SAFATA:

En el cas de que per cada compartiment discorrin més de vuit cables, aquests han d'estar encintats en grups de vuit com a màxim, identificant-los convenientment. La canalització principal s'instal·larà, sempre que l'edificació ho permeti, en espais previstos per als passos d'instal·lacions d'aquests tipus, com galeries de servei o passos registrables en les zones comunes de l'edificació.

Quan en la mateixa canal o safata discorrin altres instal·lacions, estaran separades mitjançant elements separadors, de manera que no puguin entrar en contacte les diferents instal·lacions.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de

la bobina.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques. Temperatura del conductor durant la seva instal·lació: $\geq 0^{\circ}\text{C}$

No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.

Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es va desentrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió màxima admissible pel cable. El cable s'ha d'extreure de la bobina estirant per la part superior. Durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del cable.

Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibat amb els tensors que incorporen les peces de suport.

Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.

La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. Per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm².

En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.

Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:

- Radi mínim de curvatura (D =Diàmetre del cable en mm)
 - $D \leq 12 \text{ mm}$: $3 \times D$
 - $D > 12 \text{ mm}$: $4 \times D$

CABLE COL.LOCAT EN TUB:

El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.

El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors
- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat al projecte
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes
- Verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.
- Assaigs segons REBT.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Resistència d'aïllament: Es realitzarà a tots els circuits

Rigidesa dielèctrica: Es realitzarà a les línies principals

Caiguda de tensió: Es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

EG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EG4

EG4S TRANSFORMADORS D'INTENSITAT PER A DIFERENCIALS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG4S2221.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Transformadors d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat de 0,3 o 0,5 A, relació de transformació fins a 2000/5 A, subjectat amb cargols.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge, fixació i anivellació
- Connexionat
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

El transformador ha de quedar fixat sòlidament per dos punts a la placa de la base del quadre mitjançant visos.

Ha de quedar connectat als borns de manera que s'asseguri un contacte eficaç i durable.

La seva situació dins del circuit elèctric ha de ser la indicada a DT tant pel que fa referència a l'esquema com al lay-out.

Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 30 N

Toleràncies d'execució:

- Verticalitat: ± 2 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

La manipulació dels transformadors s'ha de fer sense tensió.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60044-1:2000 Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.

EG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EGE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

EGE1 MÒDULS FOTOVOLTAICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EGE1P615.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Mòduls fotovoltaics per a la generació d'energia elèctrica fixats mecànicament sobre suports.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Col·locació dels mòduls fotovoltaics en la seva posició i fixació amb els accessoris propis de la tipologia de suportació emprada
- Execució de les connexions elèctriques
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició i l'orientació dels mòduls ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents.

Els mòduls muntats han de quedar sòlidament fixats als suports pels punts previstos i amb el conjunt de materials i accessoris que el fabricant del suport facilita per al seu suport. Si s'utilitzen altres materials, han d'estar expressament aprovats pel fabricant del suport i han de ser compatibles amb la resta del sistema de fixació i els propis mòduls.

Els punts de subjecció dels mòduls seran els suficients per tal de no provocar flexions superiors a les permeses pel fabricant.

Un cop col·locat, cap element de l'estructura de suport o del sistema de fixació ha de donar ombra sobre els captadors.

Els elements de la instal·lació que necessitin un manteniment o bé s'hagin de manipular han de ser accessibles.

Ha de ser possible desmuntar elements concrets de la instal·lació amb un nombre mínim d'actuacions sobre els altres elements.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Han d'estar fetes totes les connexions elèctriques dels mòduls fotovoltaics i les d'aquests amb la part fixa de la instal·lació.

Les connexions han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexió o bé amb el sistema de connectors estancs que s'indiqui en el projecte i no s'han de transmetre esforços entre els cables i els connectors i mòduls.

Ha de tenir instal·lades les proteccions necessàries contra les descàrregues elèctriques atmosfèriques d'acord amb la reglamentació vigent.

L'estructura de suport ha d'estar connectada la xarxa de terra.

Ha d'estar feta la prova de servei.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.

S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

S'han d'aturar els treballs quan la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h o plogui. Si un cop realitzats els treballs es donen aquestes condicions, s'han de revisar i assegurar les fetes.

Si s'han d'interrompre les feines de muntatge, s'han de protegir els elements que ja estan col·locats.

S'ha d'evitar que els elements captadors quedin exposats al sol durant el muntatge

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto

314/2006.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

EG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EGE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

EGE2 INVERSORS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EGE2T100.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Equips inversors per a l'adaptació de la corrent de la central de captació a la de la xarxa elèctrica, col·locats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Execució de les connexions elèctriques
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents.

La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.

Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

L'equip ha de quedar sòlidament fixat en la seva posició definitiva. No s'han de transmetre sorolls ni vibracions a l'estructura de l'edifici, sigui quina sigui la condició de treball.

Els elements de la instal·lació que necessitin un manteniment o bé s'hagin de manipular han de ser accessibles.

Ha de tenir instal·lades les proteccions necessàries contra les descàrregues elèctriques d'acord amb la reglamentació vigent.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Les connexions han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexió i no han de provocar esforços recíprocs.

L'estructura de suport ha d'estar connectada la xarxa de terra.

Ha d'estar feta la prova de servei.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.

S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

EG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EGE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

EGEA SONDES I SENSORS D'OBTENCIÓ DE DADES DE SISTEMES DE MONITORATGE D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EGEAW010.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Sondes i sensors per a la presa de dades en instal·lacions fotovoltaïques, col·locats.

S'han contemplat els següents tipus d'elements:

- Sensors d'irradiància
- Sensors de temperatura ambient
- Sensors de temperatura dels mòduls fotovoltaïcs
- Sensors de velocitat del vent
- Sonda meteorològica multiparamètrica

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Fixació de la sonda i connexió al bus de dades i a l'alimentació elèctrica si s'escau.
- Fixació del termòstat al parament
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

La part sensible de la sonda ha de quedar exposada a l'element o medi del que es vol mesurar el paràmetre, de la manera especificada pel fabricant.

Les connexions elèctriques i de dades han d'estar fetes. Les connexions s'han de fer d'acord amb el sistema de connexió de l'equip i amb els cables adequats.

Les parts dels equips que s'hagin de manipular, han de ser accessibles.

La distància entre els equips i els elements que l'envolten ha de ser suficient per permetre'n el desmuntatge i manteniment i no ha d'afectar la presa de dades. S'han de respectar les distàncies d'instal·lació i les recomanacions d'ubicació especificades a la DT del fabricant.

S'ha de deixar connectada a la xarxa corresponent, en condicions de funcionament.

Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, el muntatge i les connexions dels equips han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.

Ha d'estar feta la prova de servei.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.

S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponguin a les especificades al projecte.

S'ha de comprovar la idoneïtat de la tensió disponible amb la dels aparells.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.
Les connexions a la xarxa de servei s'han de fer un cop tallat el subministrament.
Les proves i ajustos sobre els equips han de ser fetes per personal especialitzat.
Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrant com ara embalatges, retalls de tubs, etc.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat realment instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.
- Verificació de la instal·lació de tots els aparells previstos en projecte.
- Control de la col·locació adequada de Sondes i sensors: alçada, zona aïllada d'influències pertorbadores de la lectura del paràmetre que es mesura.
- Verificació del cablejat, aïllament de la coberta, aïllament de pertorbacions elèctriques, apantallament, distàncies respecte senyals forts.
- Verificació de l'ajust de sondes amb aparells de mesura calibrats.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Proves finals globals a tota la instal·lació:
- Prova de funcionament. S'ha de realitzar al fer les proves de funcionament dels equips als que estan instal·lats els elements de que regulen el funcionament de la instal·lació en funció de les lectures de les sondes i sensors.
- Verificació de l'actuació dels elements de regulació sobre el dispositiu al que estan associats.
- En instal·lacions amb control centralitzat (PLC o PC) es comprovarà:
- Lectures
- Actuacions dels elements
- Actuació del sistema de control que realitza la regulació (funcionament per paràmetres de funcionament).

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de comprovar el funcionament i l'execució de la instal·lació de forma global. En qualsevol altre cas la DF ha de determinar la intensitat de la presa de mostres.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de resultats negatius i anomalies, s'han de corregir els defectes sempre que sigui possible, en cas contrari s'ha de substituir el material afectat.

EG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EGE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

EGEE ELEMENTS DE CONTROL D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EGEEU010.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a la regulació, control, supervisió i gestió d'instal·lacions, elèctriques fotovoltaïques, col·locats.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Col·locació dels equips en la seva posició definitiva i connexió de l'equip al bus de control, al de comandament i a l'alimentació elèctrica si s'escau
- Ajust de paràmetres, calibratges i programació necessària
- Retirada de l'obra dels embalatges, retalls de cables, etc.
- Prova de servei

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte la indicada per la DF.

Ha de quedar fixat sòlidament al suport pels punts previstos a les instruccions d'instal·lació del fabricant.

Ha d'estar connectat al bus de control i a l'alimentació elèctrica si ho requereix.

Les connexions s'han de fer per mitjà cables i dels connectors adequats en cada cas.

Els controls només han de ser accessibles al personal tècnic.

Els equips han de quedar instal·lats i en condicions de funcionament.

Els equips que requereixin calibratges o la regulació d'algun paràmetre, estaran ajustats a les condicions de funcionament especificades al projecte. Aquestes tasques estaran fetes per personal especialitzat i qualificat.

Ha d'estar feta la prova de servei.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.

S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels aparells corresponen a les especificades al projecte.

S'ha de comprovar la idoneïtat de la tensió disponible amb la dels aparells.

Les connexions a les diferents xarxes de servei es faran un cop tallats els corresponents subministraments.

Les proves i ajustos sobre els equips han de ser fetes per personal especialitzat.

Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables, tubs, etc.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.
- Verificació de la instal·lació de tots els aparells previstos en projecte.
- Verificació del cablejat, aïllament de la coberta, aïllament de pertorbacions elèctriques, apantallament, distàncies respecte senyals forts.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Proves finals globals a tota la instal·lació:
- Prova de funcionament. S'ha de realitzar al fer les proves de funcionament dels equips als que estan instal·lats els elements de regulació
- En instal·lacions amb control centralitzat (PLC o PC) es comprovarà:
- Lectures
- Actuacions dels elements
- Actuació del sistema de control que realitza la regulació (funcionament per paràmetres de funcionament).

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de comprovar el funcionament i l'execució de la instal·lació de forma global. En

qualsevol altre cas la DF ha de determinar la intensitat de la presa de mostres.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de resultats negatius i anomalies, s'han de corregir els defectes sempre que sigui possible, en cas contrari s'ha de substituir el material afectat.

EG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EGE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

EGER ROUTER

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Equips electrònics per a transmissió de dades, col·locats.

S'han contemplat les partides d'obra següents:

- Router col·locat en armari rack de 19" o superficialment
- Punt de connexió inalàmbrica muntada superficialment
- Antena de connexió inalàmbrica muntada superficialment

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En elements col·locats superficialment:

- Replanteig del element
- Execució i fixació del element
- Execució de les connexions elèctriques i de senyal
- Prova de funcionament
- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges i disposició d'aquests per a la correcta gestió de residus

En elements col·locats dins de l'armari rack de 19":

- Col·locació dins de l'armari
- Execució de les connexions elèctriques i de senyal
- Prova de funcionament
- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges i disposició d'aquests per a la correcta gestió de residus

ELEMENTS COL·LOCATS SUPERFICIALMENT:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Ha de quedar fixat sòlidament pels punts previstos a la documentació tècnica del fabricant i amb el sistema de fixació disposat pel fabricant. Les fixacions no han de transmetre esforços a l'element.

Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, el muntatge i les connexions dels mecanismes han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.

L'element ha de quedar connectat a la xarxa d'alimentació elèctrica i en condicions de funcionament.

Els terminals de connexió de dades han de quedar accessibles.

En les instal·lacions amb cables metàl·lics apantallats, l'apantallament no es pot perdre en el connector, per tant, la pantalla del cable s'ha de connectar amb la pantalla del propi connector.

La prova de servei ha d'estar feta.

ELEMENTS COL·LOCATS DINS DE L'ARMARI RACK DE 19":

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Ha de quedar fixat sòlidament a l'armari pels punts previstos a la documentació tècnica del fabricant i amb el sistema de fixació disposat pel fabricant. No s'han de transmetre esforços entre el plafó i l'armari.

Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, el muntatge i les connexions dels mecanismes han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.

L'element ha de quedar connectat a la xarxa d'alimentació elèctrica i en condicions de funcionament.

Els terminals de connexió de dades de la part frontal han de quedar accessibles.

La porta de l'armari ha de poder obrir i tancar correctament, fins i tot quan hi hagi

connectats els cables de la instal·lació de dades.

En les instal·lacions amb cables metàl·lics apantallats, l'apantallament no es pot perdre en el connector, per tant, la pantalla del cable s'ha de connectar amb la pantalla del propi connector.

En les instal·lacions amb cables de fibra òptica, la qualitat i característiques del senyal òptic no poden alterar-se en el punt de connexió entre la fibra i el connector.

Així mateix, no es pot perdre la qualitat i les característiques del senyal òptic per radis de curvatura excessivament petits en el traçat del cable de fibra òptica.

La prova de servei ha d'estar feta.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

Tots els elements s'han d'inspeccionar, abans de la seva col·locació, per comprovar que no tenen desperfectes.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'element corresponen a les especificades a la DT del projecte i la compatibilitat amb la resta d'elements que formin part del sistema.

Les connexions dels cables amb els connectors s'han de fer amb l'utilatge adequat.

Les connexions s'han de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

Les proves i ajustos sobre els equips, si son necessaris, han de ser fetes per personal especialitzat segons les instruccions de la DT del fabricant o de la DT del projecte.

Un cop finalitzat el muntatge cal realitzar les proves de servei i funcionament previstes en la DT del projecte o DT del fabricant. Els resultats de les proves s'han de lliurar a la DF.

Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de tubs, etc. i disposició d'aquests per a la correcta gestió de residus.

Els elements instal·lats, en cas necessari, s'han de protegir per evitar malmetre'ls durant el muntatge d'altres elements o d'acord amb la DT del fabricant o de la DT del projecte.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat necessària amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

* UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.

* UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.

* UNE-EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004).

AMIDAMENTS

Data: 31/03/25

Pàg.: 1

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítol	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Títol	01	MITJANS AUXILIARS
Subtítol	01	PROTECCIONS COL·LECTIVES DEFINITIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EB71UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i testat
			AMIDAMENT DIRECTE
			10,000
2	EB71UE30	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000
3	ZPCD0001	u	Reforç metal·lic per l'interior de l'edifici per poder fixar l'escala
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000
4	ZPCD0002	u	Escala amb accés escamotejable 8m. Fabricada en alumini natural amb 10 anys de garantia i sense manteniment Certificat Norma DIN 18799-1: 1999 Escales d'accés per a manteniment.
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítol	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Títol	01	MITJANS AUXILIARS
Subtítol	02	TRANSPORT I GRUA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	C150G999	h	Grua autopropulsada 20 t
			AMIDAMENT DIRECTE
			12,000
2	C1503999	h	Transport material fotovoltaic i material auxiliar
			AMIDAMENT DIRECTE
			8,000

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítol	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Títol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subtítol	01	SUPORTACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGESE003	u	Estructura de micro-rail d'alumini per a suport i subjecció de mòduls fotovoltaics, per a cobertes inclinades de xapa/panell sandwich, disposició coplanar, fixació directa sobre la xapa de la coberta amb cargols especials amb junts d'estanquitat d'EPDM per a evitar filtracions d'aigua, disposició dels mòduls en 1 filera, apte per a col·locar 1 mòdul fotovoltaic en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, amb perfils d'alumini natural de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, garantia mínima 10 anys, compliment de càrrega de vent segons CTE, fixada mecànicament

AMIDAMENTS

Data: 31/03/25

Pàg.: 2

AMIDAMENT DIRECTE

382,000

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítol	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Títol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subtítol	02	EQUIPS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE1P615	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic = 615 Wp, eficiència >= 20%, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >= 12 anys, grau de protecció >= IP68, precablejat, inclosos els accessoris de connexió MC4, fixat al suport i amb les connexions fetes

AMIDAMENT DIRECTE

382,000

2	EGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 100 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls, col·locat superficialment
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

2,000

3	EGEEU010	u	Sistema de control d'inversor(s) fotovoltaic(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica, instal·lat i configurat
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítol	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Títol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subtítol	03	INSTAL·LACIÓ CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG48A224	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat

AMIDAMENT DIRECTE

27,000

2	EG456132	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

54,000

3	EG35A002	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en canal o safata, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

1.495,000

4	EG35A003	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en canal o safata, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

2.465,000

5	EG21281H	m	Tub rígida de PVC, de 25 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 roscada i
---	----------	---	---

EUR

AMIDAMENTS

Data: 31/03/25

Pàg.: 3

			muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	50,000
6	EG2DD8D8	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	130,000
7	EG2DF657	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 50 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	105,000
8	EG1B0B52	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítulo	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Titulo	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subtítulo	04	SUBQUADRE FV CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EG48A444	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	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	EG415F99	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	EG42529D	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
4	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
5	EG638156	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa protegida, preu mitjà, muntada sobre caixa o bastidor	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
6	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	

AMIDAMENTS

Data: 31/03/25

Pàg.: 4

			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
7	EG51UE03	u	Equip de comptatge per a subministre BT 630 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 700/5, col·locat en CPM.	
			Comptador amb certificat MID	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
8	ZICA00001	u	Interrupitor en càrrega modular de 400 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
9	EG4S2221	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat de 0,3 A i de 70 mm de diàmetre interior, fins a 500 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA		
Capítulo	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA		
Título	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA		
Subtítulo	05	INSTAL·LACIÓ CA		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EG2DF6H7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	190,000
2	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	ZICA00001	u	Interrupitor en càrrega modular de 400 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
4	EG39E1F3	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm ² , construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	3.700,000
5	EG4S2221	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat de 0,3 A i de 70 mm de diàmetre interior, fins a 500 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
6	ZICA00002	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada para PE, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 1 x 95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció	
			EUR	

AMIDAMENTS

Data: 31/03/25

Pàg.: 5

segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata

AMIDAMENT DIRECTE

40,000

7	EG3125C4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

10,000

8	EG3121A6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada para PE, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 1 x 50 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

10,000

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítulo	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Título	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subtítulo	06	XARXA DE TERRA

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

1	EG380707	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm ² , muntat en malla de connexió a terra
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

235,000

2	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

3	EG31F156	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

80,000

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítulo	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Título	03	AJUDES DE RAM DE PALETA

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

1	KY311620	m	Formació de passamurs amb tub de PVC de diàmetre 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

4,000

2	E7J513AA	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 30 mm d'amplària i 20 mm de fondària, amb massilla de poliuretà bicomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

4,000

3	PAOC0001	pa	Partida alçada per a la realització de una estructura metàl·lica amb contrapesos per a la col·locació dels inversors i el SQFV. Veure detall de l'estructura en els plànols de projecte
---	----------	----	---

AMIDAMENTS

Data: 31/03/25

Pàg.: 6

			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
4	PAOC0002	pa	Partida alçada per la verificació de les arquetes i passos de cablejat	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA		
Capítulo	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA		
Título	04	MONITORATGE I CONTROL		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EGEAW010	u	Sonda meteorològica digital per a instal·lacions fotovoltaïques composta per: - Sonda de temperatura ambient. Rang de 40°C a 90°C; - Sonda de temperatura de mòdul. Rang de mesura de 40°C a 90°C; - Sensor irradiància de cel·la monocristal·lina. Rang de mesura de 0 W/m2 a 1.500 W/m; , amb sortida RS-485 de 2 fils i protocol Modbus RTU, grau de protecció IP65, alimentació en 12-24 V corrent continu, instal·lada i configurada	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	EP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/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, amb una classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat sota tub o canal	
			AMIDAMENT DIRECTE	455,000
3	EG32B134	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	30,000
4	EG455142	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 22x58 mm i muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
5	EG633152	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral, de superfície(2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, amb grau de protecció IP-44, preu mitjà, encastada	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
6	EP7E111C	u	Conversor d'1 port 10/100/1000 Mbps i 1 ports 1000 Mbps de fibra òptica amb connector tipus SC o LC, per a armari tipus rack 19", amb alimentació a 240V, col·locat i connectat	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
7	EP7E1C10	u	Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
8	ZMC00002	u	Controlador dinàmic de potència amb injecció ZERO sense mesura directa: Regulador de potència per a l'autoconsum amb compliment dels criteris de la UNE 217001-IN I RD244/2019. No disposa de pantalla. Cal disposar d'un o diversos comptadors per a realitzar la regulació de la potència. Permet regular la potència obtinguda de fonts renovables utilitzant la potència real (potència sense harmònics) i aportar garanties físiques i lògiques per decidir què potència hem de consumir de la xarxa. L'objectiu final és limitar o eliminar l'exportació d'energia, de la manera més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i	

EUR

AMIDAMENTS

Data: 31/03/25

Pàg.: 7

tècniques. Aplicable a instal·lacions monofàsiques i trifàsiques.

			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
9	EP4A3611	m	Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 6 fibres del tipus monomode 9/125, estructura interior de fibres ajustades, protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, instal·lat	
			AMIDAMENT DIRECTE	25,000
10	ZMC00006	u	Subministrament de safata de fusions per repartidor ROM. Inclou instal·lació.	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
11	ZMC00007	u	Subministrament de safata de connectors SC per repartidor ROM. Inclou instal·lació	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
12	ZMC00008	u	Subministrament de mòdul d'ampliació per 8 safates per repartidor ROM. Inclou instal·lació.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
13	ZMC00009	u	Subministrament de xassís d'ampliació per 1 mòdul de repartidor ROM. Inclou instal·lació.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítol	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Títol	05	PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EM31351J	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	EMSB32P1	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítol	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Títol	06	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E2RA6960	m3	Deposició controlada a 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 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)
			AMIDAMENT DIRECTE
			0,405

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítol	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Títol	07	FONTANERIA

AMIDAMENTS

Data: 31/03/25

Pàg.: 8

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PPAUU001	pa	Fontaneria	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra	01	PRESUPUESTO ENX-24309 ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Capítulo	02	PRESSUPOST ESPAI DE LA VIA MÈTRICA
Título	08	FORMACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EXT09001	u	Formació com a responsable de brigada	
			AMIDAMENT DIRECTE	3,000
2	EXT09002	u	Formació com a protector de via	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 31/03/25

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	C1503999	h	Transport material fotovoltaic i material auxiliar (CINQUANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	56,75 €
P-2	C150G999	h	Grua autopropulsada 20 t (SEIXANTA-TRES EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	63,05 €
P-3	E2RA6960	m3	Deposició controlada a 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 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (DOTZE EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS)	12,36 €
P-4	E7J513AA	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 30 mm d'amplària i 20 mm de fondària, amb massilla de poliuretà bicomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica (DOTZE EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	12,27 €
P-5	EB71UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat (CINC EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	5,63 €
P-6	EB71UE30	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 (QUATRE-CENTS VINT-I-TRES EUROS)	423,00 €
P-7	EG1B0B52	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment (SET-CENTS CINC EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	705,75 €
P-8	EG21281H	m	Tub rígid de PVC, de 25 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 roscada i muntat superficialment (QUATRE EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	4,24 €
P-9	EG2DD8D8	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport (QUARANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	44,34 €
P-10	EG2DF657	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 50 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (VINT-I-TRES EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	23,32 €
P-11	EG2DF6H7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB DINOU CÈNTIMS)	54,19 €
P-12	EG3121A6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada para PE, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (DEU EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	10,83 €
P-13	EG3125C4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (SEIXANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	68,68 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 31/03/25

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-14	EG31F156	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	2,27 €
P-15	EG32B134	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (UN EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	1,38 €
P-16	EG35A002	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en canal o safata, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació (UN EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	1,40 €
P-17	EG35A003	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en canal o safata, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació (DOS EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	2,14 €
P-18	EG380707	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm ² , muntat en malla de connexió a terra (ONZE EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	11,33 €
P-19	EG39E1F3	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm ² , construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (NOU EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	9,94 €
P-20	EG415F99	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (QUARANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	45,57 €
P-21	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (MIL QUATRE-CENTS QUARANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	1.446,94 €
P-22	EG42529D	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (CENT TRENTA-VUIT EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	138,06 €
P-23	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat (DOS-CENTS DEU EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	210,03 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 31/03/25

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-24	EG455142	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 22x58 mm i muntat superficialment (DOTZE EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	12,35	€
P-25	EG456132	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment (ONZE EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	11,64	€
P-26	EG48A224	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (CENT VINT EUROS)	120,00	€
P-27	EG48A444	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 (DOS-CENTS QUARANTA EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	240,43	€
P-28	EG4S2221	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat de 0,3 A i de 70 mm de diàmetre interior, fins a 500 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols (CENT QUARANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	143,57	€
P-29	EG51UE03	u	Equip de comptatge per a subministre BT 630 A, amb comptador trifàsic digital multifució de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 700/5, col·locat en CPM. Comptador amb certificat MID (VUIT-CENTS SEIXANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	863,77	€
P-30	EG633152	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral, de superfície(2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, amb grau de protecció IP-44, preu mitjà, encastada (SETZE EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	16,97	€
P-31	EG638156	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa protegida, preu mitjà, muntada sobre caixa o bastidor (ONZE EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	11,04	€
P-32	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (QUARANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	46,85	€
P-33	EGE1P615	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic = 615 Wp, eficiència >= 20%, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >= 12 anys, grau de protecció >= IP68, precablejat, inclosos els accessoris de connexió MC4, fixat al suport i amb les connexions fetes (VUITANTA-CINC EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	85,93	€
P-34	EGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 100 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls, col·locat superficialment (QUATRE MIL NOU-CENTS TRENTA-DOS EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	4.932,90	€
P-35	EGEAW010	u	Sonda meteorològica digital per a instal·lacions fotovoltaïques composta per: - Sonda de temperatura ambient. Rang de 40°C a 90°C; - Sonda de temperatura de mòdul. Rang de mesura de 40°C a 90°C; - Sensor irradiància de cel·la monocristal·lina. Rang de mesura de 0 W/m2 a 1.500 W/m; , amb sortida RS-485 de 2 fils i protocol Modbus RTU, grau de protecció IP65, alimentació en 12-24 V corrent continu, instal·lada i configurada (SET-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB UN CÈNTIMS)	726,01	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data:

31/03/25

Pàg.:

4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-36	EGEEU010	u	Sistema de control d'inversor(s) fotovoltaic(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica, instal·lat i configurat (CINC-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	535,40	€
P-37	EGESE003	u	Estructura de micro-rail d'alumini per a suport i subjecció de mòduls fotovoltaics, per a cobertes inclinades de xapa/panell sandwich, disposició coplanar, fixació directa sobre la xapa de la coberta amb cargols especials amb junts d'estanquitat d'EPDM per a evitar filtracions d'aigua, disposició dels mòduls en 1 filera, apte per a col·locar 1 mòdul fotovoltaic en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, amb perfils d'alumini natural de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, garantia mínima 10 anys, compliment de càrrega de vent segons CTE, fixada mecànicament (VINT-I-VUIT EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	28,83	€
P-38	EM31351J	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret (NORANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	94,52	€
P-39	EMSB32P1	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical (VINT-I-TRES EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	23,70	€
P-40	EP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/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, amb una classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat sota tub o canal (UN EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	1,81	€
P-41	EP4A3611	m	Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 6 fibres del tipus monomode 9/125, estructura interior de fibres ajustades, protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, instal·lat (TRES EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	3,15	€
P-42	EP7E111C	u	Conversor d'1 port 10/100/1000 Mbps i 1 ports 1000 Mbps de fibra òptica amb connector tipus SC o LC, per a armari tipus rack 19", amb alimentació a 240V, col·locat i connectat (CENT NORANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	199,42	€
P-43	EP7E1C10	u	Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat (DOS-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	247,97	€
P-44	EXT09001	u	Formació com a responsable de brigada (MIL CENT EUROS)	1.100,00	€
P-45	EXT09002	u	Formació com a protector de via (SIS-CENTS CINQUANTA EUROS)	650,00	€
P-46	KY311620	m	Formació de passamurs amb tub de PVC de diàmetre 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim (SETZE EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	16,26	€
P-47	PAOC0001	pa	Partida alçada per a la realització de una estructura metàl·lica amb contrapesos per a la col·locació dels inversors i el SQFV. Veure detall de l'estructura en els plànols de projecte (DOS MIL TRES-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	2.337,17	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 31/03/25

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-48	PAOC0002	pa	Partida alçada per la verificació de les arquetes i passos de cablejat (DOS-CENTS CINQUANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	257,50	€
P-49	PPAUU001	pa	Fontaneria (QUATRE-CENTS VUITANTA EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	480,67	€
P-50	ZICA00001	u	Interrupctor en càrrega modular de 400 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió (QUATRE-CENTS CINQUANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	458,74	€
P-51	ZICA00002	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada para PE, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 1 x 95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (DIVUIT EUROS)	18,00	€
P-52	ZMC00002	u	Controlador dinàmic de potència amb injecció ZERO sense mesura directa: Regulador de potència per a l' autoconsum amb compliment dels criteris de la UNE 217001-IN I RD244/2019. No disposa de pantalla. Cal disposar d' un o diversos comptadors per a realitzar la regulació de la potència. Permet regular la potència obtinguda de fonts renovables utilitzant la potència real (potència sense harmònics) i aportar garanties físiques i lògiques per decidir què potència hem de consumir de la xarxa. L'objectiu final és limitar o eliminar l' exportació d' energia, de la manera més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i tècniques. Aplicable a instal·lacions monofàsiques i trifàsiques. (CINC-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	568,95	€
P-53	ZMC00006	u	Subministrament de safata de fusions per repartidor ROM. Inclou instal·lació. (TRENTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	32,84	€
P-54	ZMC00007	u	Subministrament de safata de connectors SC per repartidor ROM. Inclou instal·lació (TRENTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	34,45	€
P-55	ZMC00008	u	Subministrament de mòdul d'ampliació per 8 safates per repartidor ROM. Inclou instal·lació. (CENT SEIXANTA-UN EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	161,14	€
P-56	ZMC00009	u	Subministrament de xassís d'ampliació per 1 mòdul de repartidor ROM. Inclou instal·lació. (MIL QUATRE-CENTS NORANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	1.497,84	€
P-57	ZPCD0001	u	Reforç metal·lic per l'interior de l'edifici per poder fixar l'escala (VUIT-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS)	824,00	€
P-58	ZPCD0002	u	Escala amb accés escamotejable 8m. Fabricada en alumini natural amb 10 anys de garantia i sense manteniment Certificat Norma DIN 18799-1: 1999 Escales d' accés per a manteniment. (TRES MIL SIS-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	3.628,85	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 31/03/25 Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
--------	------	----	------------	------

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/03/25

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	C1503999	h	Transport material fotovoltaic i material auxiliar	56,75	€
			Altres conceptes	56,75000	€
P-2	C150G999	h	Grua autopropulsada 20 t	63,05	€
			Altres conceptes	63,05000	€
P-3	E2RA6960	m3	Deposició controlada a 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 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	12,36	€
	B2RA6960	t	Deposició controlada a 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 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	12,00000	€
			Altres conceptes	0,36000	€
P-4	E7J513AA	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 30 mm d'amplària i 20 mm de fondària, amb massilla de poliuretà bicomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica	12,27	€
	B7J500A0	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base poliuretà bicomponent	7,05821	€
	B7JZ10A0	dm3	Imprimació prèvia per a segellats de massilla de poliuretà bicomponent	0,56070	€
			Altres conceptes	4,65109	€
P-5	EB71UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	5,63	€
	B147UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	4,60950	€
			Altres conceptes	1,02050	€
P-6	EB71UE30	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	423,00	€
	B147UE30	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	331,45000	€
	B0A63H00	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	64,88000	€
			Altres conceptes	26,67000	€
P-7	EG1B0B52	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment	705,75	€
	BG1B0B50	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa	656,25000	€
	BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
			Altres conceptes	44,54000	€
P-8	EG21281H	m	Tub rígid de PVC, de 25 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 roscada i muntat superficialment	4,24	€
	BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,15000	€
	BG212810	m	Tub rígid de PVC, de 25 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	1,49940	€
			Altres conceptes	2,59060	€
P-9	EG2DD8D8	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport	44,34	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/03/25

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BG2DD8D0	m	Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	15,57000	€
	BG2ZAAD0	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	5,76000	€
	BGW2DB8D	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	4,92000	€
	BGY2ABD2	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació suspesa de paraments horitzontals	8,47000	€
			Altres conceptes	9,62000	€
P-10	EG2DF657	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 50 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	23,32	€
	BG2DF650	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 50 mm	6,03000	€
	BG2ZBA50	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 50 mm d'amplària	6,64000	€
	BGY2AB51	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 50 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,29000	€
			Altres conceptes	7,36000	€
P-11	EG2DF6H7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	54,19	€
	BGY2ABH1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 300 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	6,25000	€
	BG2DF6H0	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 300 mm	16,71000	€
	BG2ZBAH0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 300 mm d'amplària	19,70000	€
			Altres conceptes	11,53000	€
P-12	EG3121A6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada para PE, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 1 x 50 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	10,83	€
			Sense descomposició	10,83000	€
P-13	EG3125C4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	68,68	€
	BG3125C0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	61,88340	€
			Altres conceptes	6,79660	€
P-14	EG31F156	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	2,27	€
	BG31F150	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575	0,49980	€
			Altres conceptes	1,77020	€
P-15	EG32B134	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	1,38	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/03/25

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BG32B130	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575	0,54060	€
			Altres conceptes	0,83940	€
P-16	EG35A002	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en canal o safata, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació	1,40	€
	BG35A002	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2	0,77520	€
			Altres conceptes	0,62480	€
P-17	EG35A003	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en canal o safata, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació	2,14	€
	BG35A003	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2	1,42800	€
			Altres conceptes	0,71200	€
P-18	EG380707	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm ² , muntat en malla de connexió a terra	11,33	€
	BGY38000	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,23000	€
	BG380700	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm ²	1,08120	€
			Altres conceptes	10,01880	€
P-19	EG39E1F3	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm ² , construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	9,94	€
	BG39E1F0	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm ² , construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	3,89640	€
			Altres conceptes	6,04360	€
P-20	EG415F99	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	45,57	€
	BG415F99	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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	33,13000	€
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000	€
			Altres conceptes	11,99000	€
P-21	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	1.446,94	€
	BG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1.376,76000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/03/25

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
			Altres conceptes	69,73000 €
P-22	EG42529D	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	138,06 €
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000 €
	BG42529D	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	118,67000 €
			Altres conceptes	18,98000 €
P-23	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	210,03 €
	BG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	195,92000 €
			Altres conceptes	14,11000 €
P-24	EG455142	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 22x58 mm i muntat superficialment	12,35 €
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,31000 €
	BG455140	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 22x58 mm	5,89000 €
			Altres conceptes	6,15000 €
P-25	EG456132	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment	11,64 €
	BG456130	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 14x51 mm	5,20000 €
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,31000 €
			Altres conceptes	6,13000 €
P-26	EG48A224	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	120,00 €
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,45000 €
	BG48A224	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	112,34000 €
			Altres conceptes	7,21000 €
P-27	EG48A444	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	240,43 €
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,45000 €
	BG48A444	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	219,45000 €
			Altres conceptes	20,53000 €
P-28	EG4S2221	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat de 0,3 A i de 70 mm de diàmetre interior, fins a 500 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols	143,57 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/03/25

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BG4S2220	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat de 0,3 A i de 70 mm de diàmetre interior, fins a 500 A d'intensitat nominal	131,39000	€
			Altres conceptes	12,18000	€
P-29	EG51UE03	u	Equip de comptatge per a subministre BT 630 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 700/5, col·locat en CPM.	863,77	€
			Comptador amb certificat MID		
	BG51UE03	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 400 A i 630 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 500/5.	656,18000	€
			Comptador amb certificat MID.		
	BGW1N000	u	Part proporcional d'accessoris per a centralització de comptadors	22,53000	€
			Altres conceptes	185,06000	€
P-30	EG633152	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral, de superfície(2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, amb grau de protecció IP-44, preu mitjà, encastada	16,97	€
	BG633152	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, amb grau de protecció IP-44, preu mitjà, per a encastar	8,90000	€
			Altres conceptes	8,07000	€
P-31	EG638156	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa protegida, preu mitjà, muntada sobre caixa o bastidor	11,04	€
	BG638156	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa protegida, preu mitjà, per a muntar sobre bastidor o caixa	3,14000	€
			Altres conceptes	7,90000	€
P-32	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	46,85	€
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	32,16000	€
			Altres conceptes	14,69000	€
P-33	EGE1P615	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic = 615 Wp, eficiència >= 20%, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >= 12 anys, grau de protecció >= IP68, precablejat, inclosos els accessoris de connexió MC4, fixat al suport i amb les connexions fetes	85,93	€
	BGEY1010	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,10000	€
	BGE1P600	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic = 615 Wp, eficiència >= 21,5%, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >= 12 anys, grau de protecció >= IP68, precablejat, inclosos els accessoris de connexió MC4	73,80000	€
			Altres conceptes	11,03000	€
P-34	EGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 100 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls, col·locat superficialment	4.932,90	€
	BGEY2010	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	27,30000	€
	BGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 100 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls	4.548,72000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/03/25

Pàg.: 6

6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	356,88000 €
P-35	EGEAW010	u	Sonda meteorològica digital per a instal·lacions fotovoltaïques composta per: - Sonda de temperatura ambient. Rang de 40°C a 90°C; - Sonda de temperatura de mòdul. Rang de mesura de 40°C a 90°C; - Sensor irradiància de cel·la monocristal·lina. Rang de mesura de 0 W/m2 a 1.500 W/m; , amb sortida RS-485 de 2 fils i protocol Modbus RTU, grau de protecció IP65, alimentació en 12-24 V corrent continu, instal·lada i configurada	726,01 €
	BGEAW010	u	Sonda meteorològica digital per a instal·lacions fotovoltaïques composta per: - Sonda de temperatura ambient. Rang de 40°C a 90°C; - Sonda de temperatura de mòdul. Rang de mesura de 40°C a 90°C; - Sensor irradiància de cel·la monocristal·lina. Rang de mesura de 0 W/m2 a 1.500 W/m; , amb sortida RS-485 de 2 fils i protocol Modbus RTU, grau de protecció IP65, alimentació en 12-24 V corrent continu	629,00000 €
			Altres conceptes	97,01000 €
P-36	EGEEU010	u	Sistema de control d'inversor(s) fotovoltaic(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica, instal·lat i configurat	535,40 €
	BGEEU010	u	Sistema de control d'inversor(s) fotovoltaic(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica, instal·lat i configurat	448,04000 €
			Altres conceptes	87,36000 €
P-37	EGESE003	u	Estructura de micro-rail d'alumini per a suport i subjecció de mòduls fotovoltaïcs, per a cobertes inclinades de xapa/panell sandwich, disposició coplanar, fixació directa sobre la xapa de la coberta amb cargols especials amb junts d'estanquitat d'EPDM per a evitar filtracions d'aigua, disposició dels mòduls en 1 filera, apte per a col·locar 1 mòdul fotovoltaic en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, amb perfils d'alumini natural de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, garantia mínima 10 anys, compliment de càrrega de vent segons CTE, fixada mecànicament	28,83 €
	BGESE003	u	Estructura de micro-rail d'alumini per a suport i subjecció de mòduls fotovoltaïcs, per a cobertes inclinades de xapa/panell sandwich, disposició coplanar, fixació directa sobre la xapa de la coberta amb cargols especials amb junts d'estanquitat d'EPDM per a evitar filtracions d'aigua, disposició dels mòduls en 1 filera, apte per a col·locar 1 mòdul fotovoltaic en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, amb perfils d'alumini natural de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, garantia mínima 10 anys, compliment de càrrega de vent segons CTE, per a fixar mecànicament	20,00000 €
			Altres conceptes	8,83000 €
P-38	EM31351J	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	94,52 €
	BM313511	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	0,35000 €
	BM313511	u	Extintor de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat	80,76000 €
			Altres conceptes	13,41000 €
P-39	EMSB32P1	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical	23,70 €
	BMSB32P0	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4	13,32000 €
	B09VAA00	m	Cinta adhesiva doble cara de 25 mm d'amplària, resistent a la humitat, productes químics i temperatures extremes	3,94800 €
			Altres conceptes	6,43200 €
P-40	EP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/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, amb una classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat sota tub o canal	1,81 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/03/25

Pàg.: 7

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/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, amb una classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575	0,95550	€
			Altres conceptes	0,85450	€
P-41	EP4A3611	m	Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 6 fibres del tipus monomode 9/125, estructura interior de fibres ajustades, protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, instal·lat	3,15	€
	BP4A3610	m	Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 6 fibres del tipus monomode 9/125, estructura interior de fibres ajustades, protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	0,39000	€
			Altres conceptes	2,76000	€
P-42	EP7E111C	u	Conversor d'1 port 10/100/1000 Mbps i 1 ports 1000 Mbps de fibra òptica amb connector tipus SC o LC, per a armari tipus rack 19", amb alimentació a 240V, col·locat i connectat	199,42	€
	BP7E111C	u	Conversor d'1 port 10/100/1000 Mbps i 1 port 1000 Mbps de fibra òptica amb connector tipus SC o LC, per a armari tipus rack 19", amb alimentació a 240V	87,01000	€
			Altres conceptes	112,41000	€
P-43	EP7E1C10	u	Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat	247,97	€
	BP7E1C10	u	Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V	134,15000	€
			Altres conceptes	113,82000	€
P-44	EXT09001	u	Formació com a responsable de brigada	1.100,00	€
			Sense descomposició	1.100,00000	€
P-45	EXT09002	u	Formació com a protector de via	650,00	€
			Sense descomposició	650,00000	€
P-46	KY311620	m	Formació de passamurs amb tub de PVC de diàmetre 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim	16,26	€
	BD13162B	m	Tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm i de llargària 1 m, per a encolar	13,01000	€
			Altres conceptes	3,25000	€
P-47	PAOC0001	pa	Partida alçada per a la realització de una estructura metàl·lica amb contrapesos per a la col·locació dels inversors i el SQFV. Veure detall de l'estructura en els plànols de projecte	2.337,17	€
			Sense descomposició	2.337,17000	€
P-48	PAOC0002	pa	Partida alçada per la verificació de les arquetes i passos de cablejat	257,50	€
			Sense descomposició	257,50000	€
P-49	PPAUU001	pa	Fontaneria	480,67	€
			Sense descomposició	480,67000	€
P-50	ZICA00001	u	Interruptor en càrrega modular de 400 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l'estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió	458,74	€
			Sense descomposició	458,74000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 31/03/25

Pàg.: 8

8

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-51	ZICA00002	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada para PE, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 1 x 95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	18,00	€
			Sense descomposició	18,00000	€
P-52	ZMC00002	u	Controlador dinàmic de potència amb injecció ZERO sense mesura directa: Regulador de potència per a l'autoconsum amb compliment dels criteris de la UNE 217001-IN I RD244/2019. No disposa de pantalla. Cal disposar d'un o diversos comptadors per a realitzar la regulació de la potència. Permet regular la potència obtinguda de fonts renovables utilitzant la potència real (potència sense harmònics) i aportar garanties físiques i lògiques per decidir què potència hem de consumir de la xarxa. L'objectiu final és limitar o eliminar l'exportació d'energia, de la manera més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i tècniques. Aplicable a instal·lacions monofàsiques i trifàsiques.	568,95	€
			Sense descomposició	568,95000	€
P-53	ZMC00006	u	Subministrament de safata de fusions per repartidor ROM. Inclou instal·lació.	32,84	€
			Sense descomposició	32,84000	€
P-54	ZMC00007	u	Subministrament de safata de connectors SC per repartidor ROM. Inclou instal·lació	34,45	€
			Sense descomposició	34,45000	€
P-55	ZMC00008	u	Subministrament de mòdul d'ampliació per 8 safates per repartidor ROM. Inclou instal·lació.	161,14	€
			Sense descomposició	161,14000	€
P-56	ZMC00009	u	Subministrament de xassís d'ampliació per 1 mòdul de repartidor ROM. Inclou instal·lació.	1.497,84	€
			Sense descomposició	1.497,84000	€
P-57	ZPCD0001	u	Reforç metal·lic per l'interior de l'edifici per poder fixar l'escala	824,00	€
			Sense descomposició	824,00000	€
P-58	ZPCD0002	u	Escala amb accés escamotejable 8m. Fabricada en alumini natural amb 10 anys de garantia i sense manteniment	3.628,85	€
			Certificat Norma DIN 18799-1: 1999 Escales d'accés per a manteniment.		
			Sense descomposició	3.628,85000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A010T000	h	Tècnic mig o superior	45,12000	€
A0122000	h	Oficial 1a paleta	27,76000	€
A0127000	h	Oficial 1a col·locador	28,61000	€
A012F000	h	Oficial 1a manyà	29,06000	€
A012G000	h	Oficial 1a calefactor	28,69000	€
A012H000	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A012M000	h	Oficial 1a muntador	28,69000	€
A0137000	h	Ajudant col·locador	25,40000	€
A013F000	h	Ajudant manyà	25,50000	€
A013G000	h	Ajudant calefactor	24,61000	€
A013H000	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A013M000	h	Ajudant muntador	24,61000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C1503000	h	Camió grua	55,10000	€
C150G900	h	Grua autopropulsada de 20 t	61,21000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/25

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B09VAA00	m	Cinta adhesiva doble cara de 25 mm d'amplària , resistent a la humitat, productes químics i temperatures extremes	1,88000	€
B0A63H00	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	8,11000	€
B147UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	4,39000	€
B147UE30	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	331,45000	€
B147UH20	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	55,32000	€
B2RA6960	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillous amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	12,00000	€
B7J500A0	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base poliuretà bicomponent	10,67000	€
B7JZ10A0	dm3	Imprimació prèvia per a segellats de massilla de poliuretà bicomponent	22,25000	€
BB7GU140	u	Escala fixa d'un tram de 4,1 m d'alçada, amb el cercol superior, d'alumini natural, per a pujades verticals en parets per a treballs de manteniment, emergències o com a escala d'accés a màquines, per a una alçada d'edifici de 3,0 m, inclou petit material de col.locació	1.319,03000	€
BD13162B	m	Tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm i de llargària 1 m, per a encolar	13,01000	€
BG1B0B50	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa	656,25000	€
BG212810	m	Tub rígid de PVC, de 25 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	1,47000	€
BG2DD8D0	m	Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	15,57000	€
BG2DF650	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 50 mm	6,03000	€
BG2DF6H0	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 300 mm	16,71000	€
BG2ZAAD0	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	5,76000	€
BG2ZBA50	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 50 mm d'amplària	6,64000	€
BG2ZBAH0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 300 mm d'amplària	19,70000	€
BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	10,95000	€
BG3121E0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	21,14000	€
BG3125C0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	60,67000	€
BG3125D0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	76,91000	€
BG31F150	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575	0,49000	€
BG32B130	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575	0,53000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/25

Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG35A002	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2	0,76000	€
BG35A003	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2	1,40000	€
BG380700	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	1,06000	€
BG39E1F0	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm2 , construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	3,82000	€
BG415F99	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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	33,13000	€
BG41JBRQ	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1.376,76000	€
BG41JBRR	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1.613,77000	€
BG41NHTV	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 630 A d'intensitat màxima, amb 4 pols i 3 o 4 relès, o 3 relès amb protecció parcial del neutre i bloc de relès electrònic regulable per a interruptors fins a 630 A, de 45 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	3.245,74000	€
BG42529D	u	Interrupitor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	118,67000	€
BG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	195,92000	€
BG455140	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 22x58 mm	5,89000	€
BG456130	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 14x51 mm	5,20000	€
BG48A224	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	112,34000	€
BG48A444	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	219,45000	€
BG4S2220	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat de 0,3 A i de 70 mm de diàmetre interior, fins a 500 A d'intensitat nominal	131,39000	€
BG51UE03	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 400 A i 630 A, amb comptador trifàsic digital multifuòci de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 500/5.	656,18000	€
		Comptador amb certificat MID.		
BG633152	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, amb grau de protecció IP-44, preu mitjà, per a encastar	8,90000	€
BG638156	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa protegida, preu mitjà, per a muntar sobre bastidor o caixa	3,14000	€
BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	32,16000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/25

Pàg.: 5

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
BGE1P600	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic = 615 Wp, eficiència >= 21,5%, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >= 12 anys, grau de protecció >= IP68, precablejat, inclosos els accessoris de connexió MC4	73,80000	€
BGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 100 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls	4.548,72000	€
BGE2T115	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 115 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls	4.848,72000	€
BGEAW010	u	Sonda meteorològica digital per a instal·lacions fotovoltaïques composta per: - Sonda de temperatura ambient. Rang de 40°C a 90°C; - Sonda de temperatura de mòdul. Rang de mesura de 40°C a 90°C; - Sensor irradiància de cel·la monocristal·lina. Rang de mesura de 0 W/m2 a 1.500 W/m; , amb sortida RS-485 de 2 fils i protocol Modbus RTU, grau de protecció IP65, alimentació en 12-24 V corrent continu	629,00000	€
BGEEU010	u	Sistema de control d'inversor(s) fotovoltaic(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica, instal·lat i configurat	448,04000	€
BGESE003	u	Estructura de micro-rail d'alumini per a suport i subjecció de mòduls fotovoltaics, per a cobertes inclinades de xapa/panell sandwich, disposició coplanar, fixació directa sobre la xapa de la coberta amb cargols especials amb junts d'estanquitat d'EPDM per a evitar filtracions d'aigua, disposició dels mòduls en 1 filera, apte per a col·locar 1 mòdul fotovoltaic en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, amb perfils d'alumini natural de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, garantia mínima 10 anys, compliment de càrrega de vent segons CTE, per a fixar mecànicament	20,00000	€
BGEY1010	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,10000	€
BGEY2010	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,10000	€
BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
BGW1N000	u	Part proporcional d'accessoris per a centralització de comptadors	22,53000	€
BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,15000	€
BGW2DB8D	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	4,92000	€
BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000	€
BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000	€
BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,31000	€
BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,45000	€
BGY2AB51	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 50 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,29000	€
BGY2ABD2	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació suspesa de paraments horitzontals	8,47000	€
BGY2ABH1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 300 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	6,25000	€
BGY38000	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,23000	€
BM313511	u	Extintor de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat	80,76000	€
BMSB32P0	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminescent categoria A segons UNE 23035-4	13,32000	€
BM313000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	0,35000	€
BP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/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, amb una classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575	0,91000	€
BP4A3610	m	Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 6 fibres del tipus monomode 9/125, estructura interior de fibres ajustades, protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió	0,39000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/25

Pàg.: 6

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575		
BP7E111C	u	Conversor d'1 port 10/100/1000 Mbps i 1 port 1000 Mbps de fibra òptica amb conector tipus SC o LC, per a armari tipus rack 19", amb alimentació a 240V	87,01000	€
BP7E1C10	u	Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V	134,15000	€
BQN2U001	m	Escala metàl·lica recta, de 0,6 m d'amplària, amb 2 suports amb perfils d'acer laminat IPN 120, esglaons de planxa metàl·lica amb relleu antilliscant, conformada amb plecs frontal i posterior, de 2 mm de gruix, soldats superiorment als perfils i barana metàl·lica d'acer amb tub superior de 42 mm de diàmetre, 3 barres de 12 mm de diàmetre i muntants de secció rectangular 50x10 mm soldats lateralment als perfils, amb acabat lacat	335,11000	€
BSRI4GW	u	Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent muntat en caixa-armari amb porta transparent. Inclou: - Protecció magnetotèrmica bipolar - Protecció diferencial bipolar - Caixa amb carril DIN Subministrant i instal·lació.	650,31000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-1	C1503999	h	Transport material fotovoltaic i material auxiliar	Rend.: 1,000		56,75	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Maquinària						
	C1503000	h	Camió grua	1,000 /R x	55,10000 =	55,10000	
				Subtotal:		55,10000	55,10000
				COST DIRECTE			55,10000
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		1,65300
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			56,75300
P-2	C150G999	h	Grua autopropulsada 20 t	Rend.: 1,000		63,05	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Maquinària						
	C150G900	h	Grua autopropulsada de 20 t	1,000 /R x	61,21000 =	61,21000	
				Subtotal:		61,21000	61,21000
				COST DIRECTE			61,21000
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		1,83630
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			63,04630
	C150MC20	h	Lloguer de plataforma autopropulsada amb cistella sobre braç articulat per una alçaria de treball de 12 m, sense operari. Inclou el transport i recollida de la plataforma	Rend.: 1,000		110,00	€
				COST DIRECTE			106,79612
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		3,20388
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			110,0000
P-3	E2RA6960	m3	Deposició controlada a 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 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	Rend.: 1,000		12,36	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Materials						
	B2RA6960	t	Deposició controlada a 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 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	1,000 x	12,00000 =	12,00000	
				Subtotal:		12,00000	12,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		12,00000	
				GASTOS INDIRECTOS		3,00 %	0,36000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		12,36000	
P-4	E7J513AA	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 30 mm d'amplària i 20 mm de fondària, amb massilla de poliuretà bicomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica	Rend.: 1,000		12,27	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0127000	h	Oficial 1a col·locador	0,150 /R x	28,61000 =	4,29150	
				Subtotal:		4,29150	4,29150
Materials							
	B7J500A0	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base poliuretà bicomponent	0,6615 x	10,67000 =	7,05821	
	B7JZ10A0	dm3	Imprimació prèvia per a segellats de massilla de poliuretà bicomponent	0,0252 x	22,25000 =	0,56070	
				Subtotal:		7,61891	7,61891
				COST DIRECTE		11,91041	
				GASTOS INDIRECTOS		3,00 %	0,35731
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		12,26772	
P-5	EB71UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	Rend.: 1,000		5,63	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,030 /R x	28,69000 =	0,86070	
				Subtotal:		0,86070	0,86070
Materials							
	B147UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	1,050 x	4,39000 =	4,60950	
				Subtotal:		4,60950	4,60950
				COST DIRECTE		5,47020	
				GASTOS INDIRECTOS		3,00 %	0,16411
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		5,63431	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-6	EB71UE30	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	Rend.: 1,000		423,00	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,500 /R x	28,69000 =	14,34500	
				Subtotal:		14,34500	14,34500
Materials							
	B0A63H00	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	8,000 x	8,11000 =	64,88000	
	B147UE30	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	1,000 x	331,45000 =	331,45000	
				Subtotal:		396,33000	396,33000
				COST DIRECTE			410,67500
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		12,32025
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			422,99525
	EB71UH20	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	Rend.: 1,000		81,53	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0137000	h	Ajudant col·locador	0,300 /R x	25,40000 =	7,62000	
				Subtotal:		7,62000	7,62000
Materials							
	B147UH20	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	1,000 x	55,32000 =	55,32000	
	B0A63H00	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	2,000 x	8,11000 =	16,22000	
				Subtotal:		71,54000	71,54000
				COST DIRECTE			79,16000
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		2,37480
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			81,53480

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Rend.: 1,000			
				1.578,20 €			
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013M000	h	Ajudant muntador	4,000	/R x 24,61000 =	98,44000	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	4,000	/R x 28,69000 =	114,76000	
				Subtotal:		213,20000	213,20000
Materials							
	BB7GU140	u	Escala fixa d'un tram de 4,1 m d'alçada, amb el cercol superior, d'alumini natural, per a pujades verticals en parets per a treballs de manteniment, emergències o com a escala d'accés a màquines, per a una alçada d'edifici de 3,0 m, fixada mecànicament	1,000	x 1.319,03000 =	1.319,03000	
				Subtotal:		1.319,03000	1.319,03000
				COST DIRECTE			1.532,23000
				GASTOS INDIRECTOS		3,00 %	45,96690
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.578,19690
P-7	EG1B0B52	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment	Rend.: 1,000			
				705,75 €			
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,450	/R x 24,61000 =	11,07450	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,450	/R x 28,69000 =	12,91050	
				Subtotal:		23,98500	23,98500
Materials							
	BG1B0B50	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa	1,000	x 656,25000 =	656,25000	
	BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	1,000	x 4,96000 =	4,96000	
				Subtotal:		661,21000	661,21000
				COST DIRECTE			685,19500
				GASTOS INDIRECTOS		3,00 %	20,55585
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			705,75085
P-8	EG21281H	m	Tub rigid de PVC, de 25 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 roscada i muntat superficialment	Rend.: 1,000			
				4,24 €			
				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-10	EG2DF657	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 50 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	Rend.: 1,140		23,32	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,088 /R x	24,61000 =	1,89972	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,190 /R x	28,69000 =	4,78167	
				Subtotal:		6,68139	6,68139
Materials							
	BGY2AB51	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 50 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000 x	3,29000 =	3,29000	
	BG2ZBA50	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 50 mm d'amplària	1,000 x	6,64000 =	6,64000	
	BG2DF650	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 50 mm	1,000 x	6,03000 =	6,03000	
				Subtotal:		15,96000	15,96000
				COST DIRECTE			22,64139
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		0,67924
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			23,32063
P-11	EG2DF6H7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	Rend.: 1,000		54,19	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,113 /R x	24,61000 =	2,78093	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250 /R x	28,69000 =	7,17250	
				Subtotal:		9,95343	9,95343
Materials							
	BGY2ABH1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 300 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000 x	6,25000 =	6,25000	
	BG2ZBAH0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 300 mm d'amplària	1,000 x	19,70000 =	19,70000	
	BG2DF6H0	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 300 mm	1,000 x	16,71000 =	16,71000	
				Subtotal:		42,66000	42,66000
				COST DIRECTE			52,61343
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		1,57840
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			54,19183

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/25

Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-12	EG3121A6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada para PE, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000	10,83	€	
				COST DIRECTE	10,51456		
				GASTOS INDIRECTOS 3,00 %	0,31544		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	10,8300		
	EG3121B6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000	15,46	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,072 /R x	28,69000 =	2,06568	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,072 /R x	24,61000 =	1,77192	
				Subtotal:		3,83760	3,83760
Materials	BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	1,020 x	10,95000 =	11,16900	
				Subtotal:		11,16900	11,16900
				COST DIRECTE		15,00660	
				GASTOS INDIRECTOS 3,00 %		0,45020	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		15,45680	
	EG3121C6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 3 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000	18,35	€	
				COST DIRECTE	17,81553		
				GASTOS INDIRECTOS 3,00 %	0,53447		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	18,3500		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Rend.:	2,463	24,26	€
EG3121E6	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata				
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,092	/R x 24,61000 =	0,91925	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,092	/R x 28,69000 =	1,07165	
				Subtotal:		1,99090	1,99090
Materials							
	BG3121E0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	1,020	x 21,14000 =	21,56280	
				Subtotal:		21,56280	21,56280
				COST DIRECTE			23,55370
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		0,70661
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			24,26031
P-13	EG3125C4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	Rend.:	1,000	68,68	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,090	/R x 24,61000 =	2,21490	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,090	/R x 28,69000 =	2,58210	
				Subtotal:		4,79700	4,79700
Materials							
	BG3125C0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	1,020	x 60,67000 =	61,88340	
				Subtotal:		61,88340	61,88340

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		66,68040	
				GASTOS INDIRECTOS		3,00 %	2,00041
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		68,68081	
EG3125D4	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	Rend.: 1,000		87,12	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,115 /R x	28,69000 =	3,29935	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,115 /R x	24,61000 =	2,83015	
				Subtotal:		6,12950	6,12950
Materials							
	BG3125D0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	1,020 x	76,91000 =	78,44820	
				Subtotal:		78,44820	78,44820
				COST DIRECTE		84,57770	
				GASTOS INDIRECTOS		3,00 %	2,53733
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		87,11503	
P-14	EG31F156	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		2,27	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	24,61000 =	0,78752	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	28,69000 =	0,91808	
				Subtotal:		1,70560	1,70560
Materials							
	BG31F150	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575	1,020 x	0,49000 =	0,49980	
				Subtotal:		0,49980	0,49980

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			COST DIRECTE			2,20540	
			GASTOS INDIRECTOS	3,00	%	0,06616	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,27156	

-15	EG32B134	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	Rend.: 1,000				1,38	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	28,69000	=	0,43035	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	24,61000	=	0,36915	
				Subtotal:				0,79950	0,79950
Materials									
	BG32B130	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575	1,020	x	0,53000	=	0,54060	
				Subtotal:				0,54060	0,54060
				COST DIRECTE					1,34010
				GASTOS INDIRECTOS		3,00	%		0,04020
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					1,38030

P-16	EG35A002	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en canal o safata, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació	Rend.: 1,112			1,40	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,012	/R x 28,69000 =	0,30960		
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,012	/R x 24,61000 =	0,26558		
				Subtotal:		0,57518	0,57518	
Materials								
	BG35A002	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2	1,020	x 0,76000 =	0,77520		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:		0,77520	0,77520
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,00863
				COST DIRECTE			1,35901
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		0,04077
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,39978
P-17	EG35A003	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en canal o safata, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació	Rend.: 1,000		2,14	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,012 /R x	28,69000 =	0,34428	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,012 /R x	24,61000 =	0,29532	
				Subtotal:		0,63960	0,63960
Materials							
	BG35A003	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2	1,020 x	1,40000 =	1,42800	
				Subtotal:		1,42800	1,42800
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,00959
				COST DIRECTE			2,07719
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		0,06232
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,13951
P-18	EG380707	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat en malla de connexió a terra	Rend.: 1,100		11,33	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	28,69000 =	5,21636	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,47455	
				Subtotal:		9,69091	9,69091
Materials							
	BG380700	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	1,020 x	1,06000 =	1,08120	
	BGY38000	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000 x	0,23000 =	0,23000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				1,31120			1,31120
COST DIRECTE							11,00211
GASTOS INDIRECTOS				3,00	%		0,33006
COST EXECUCIÓ MATERIAL							11,33217
P-19	EG39E1F3	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm2 , construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		9,94	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,108	/R x 24,61000	= 2,65788	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,108	/R x 28,69000	= 3,09852	
Subtotal:						5,75640	5,75640
Materials							
	BG39E1F0	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm2 , construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	1,020	x 3,82000	= 3,89640	
Subtotal:						3,89640	3,89640
COST DIRECTE							9,65280
GASTOS INDIRECTOS				3,00	%		0,28958
COST EXECUCIÓ MATERIAL							9,94238
P-20	EG415F99	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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		45,57	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,61000	= 4,92200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x 28,69000	= 5,73800	
Subtotal:						10,66000	10,66000
Materials							
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x 0,45000	= 0,45000	
	BG415F99	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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 33,13000	= 33,13000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				33,58000			33,58000
COST DIRECTE							44,24000
GASTOS INDIRECTOS				3,00	%		1,32720
COST EXECUCIÓ MATERIAL							45,56720
P-21	EG41JBRQ	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	Rend.: 1,000		1.446,94	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,790 /R x	28,69000 =	22,66510	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
Subtotal:						27,58710	27,58710
Materials							
	BG41JBRQ	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1,000 x	1.376,76000 =	1.376,76000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,45000 =	0,45000	
Subtotal:						1.377,21000	1.377,21000
COST DIRECTE							1.404,79710
GASTOS INDIRECTOS				3,00	%		42,14391
COST EXECUCIÓ MATERIAL							1.446,94101

EG41JBRR	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	Rend.: 1,000				1.691,06	€
			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,790	/R x	28,69000	=	22,66510	
A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200	
			Subtotal:				27,58710	27,58710
Materials								
BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000	=	0,45000	
BG41JBRR	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1,000	x	1.613,77000	=	1.613,77000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				1.614,22000			1.614,22000
COST DIRECTE							1.641,80710
GASTOS INDIRECTOS				3,00	%		49,25421
COST EXECUCIÓ MATERIAL							1.691,06131
EG41NHTV	u		Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 630 A d'intensitat màxima, amb 4 pols i 3 o 4 relès, o 3 relès amb protecció parcial del neutre i bloc de relès electrònic regulable per a interruptors fins a 630 A, de 45 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	Rend.: 1,000			3.410,16 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A013H000	h		Ajudant electricista	0,400	/R x 24,61000	= 9,84400	
A012H000	h		Oficial 1a electricista	1,910	/R x 28,69000	= 54,79790	
Subtotal:						64,64190	64,64190
Materials							
BGW41000	u		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x 0,45000	= 0,45000	
BG41NHTV	u		Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 630 A d'intensitat màxima, amb 4 pols i 3 o 4 relès, o 3 relès amb protecció parcial del neutre i bloc de relès electrònic regulable per a interruptors fins a 630 A, de 45 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1,000	x 3.245,74000	= 3.245,74000	
Subtotal:						3.246,19000	3.246,19000
COST DIRECTE							3.310,83190
GASTOS INDIRECTOS				3,00	%		99,32496
COST EXECUCIÓ MATERIAL							3.410,15686
P-22	EG42529D	u	Interrupitor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000			138,06 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A013H000	h		Ajudant electricista	0,200	/R x 24,61000	= 4,92200	
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,350	/R x 28,69000	= 10,04150	
Subtotal:						14,96350	14,96350
Materials							
BGW42000	u		Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x 0,41000	= 0,41000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/25 Pàg.: 21

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG42529D	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	118,67000	=	118,67000
				Subtotal:		119,08000		119,08000
				COST DIRECTE				134,04350
				GASTOS INDIRECTOS		3,00	%	4,02131
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				138,06481
P-23	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	Rend.: 1,000		210,03		€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,150	/R x	28,69000	=	4,30350
	A013G000	h	Ajudant calefactor	0,150	/R x	24,61000	=	3,69150
				Subtotal:		7,99500		7,99500
Materials								
	BG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	1,000	x	195,92000	=	195,92000
				Subtotal:		195,92000		195,92000
				COST DIRECTE				203,91500
				GASTOS INDIRECTOS		3,00	%	6,11745
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				210,03245

P-24	EG455142	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 22x58 mm i muntat superficialment	Rend.: 1,000		12,35		€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,116	/R x	28,69000	=	3,32804
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	24,61000	=	2,46100

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				Subtotal:		5,78904		5,78904
Materials								
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000	x	0,31000	=	0,31000
	BG455140	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 22x58 mm	1,000	x	5,89000	=	5,89000
				Subtotal:		6,20000		6,20000
				COST DIRECTE				11,98904
				GASTOS INDIRECTOS		3,00	%	0,35967
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				12,34871
P-25	EG456132	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment	Rend.: 1,000				11,64 €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	24,61000	=	2,46100
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,116	/R x	28,69000	=	3,32804
				Subtotal:		5,78904		5,78904
Materials								
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000	x	0,31000	=	0,31000
	BG456130	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 14x51 mm	1,000	x	5,20000	=	5,20000
				Subtotal:		5,51000		5,51000
				COST DIRECTE				11,29904
				GASTOS INDIRECTOS		3,00	%	0,33897
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				11,63801
P-26	EG48A224	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	Rend.: 3,642				120,00 €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	1,35146
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	28,69000	=	2,36326
				Subtotal:		3,71472		3,71472
Materials								
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000	x	0,45000	=	0,45000
	BG48A224	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000	x	112,34000	=	112,34000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				112,79000			112,79000
COST DIRECTE							116,50472
GASTOS INDIRECTOS				3,00	%		3,49514
COST EXECUCIÓ MATERIAL							119,99986
P-27	EG48A444	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			240,43 €
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R x	28,69000 =	8,60700	
Subtotal:						13,52900	13,52900
Materials							
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000 x	0,45000 =	0,45000	
	BG48A444	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	219,45000 =	219,45000	
Subtotal:						219,90000	219,90000
COST DIRECTE							233,42900
GASTOS INDIRECTOS				3,00	%		7,00287
COST EXECUCIÓ MATERIAL							240,43187
P-28	EG4S2221	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat de 0,3 A i de 70 mm de diàmetre interior, fins a 500 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols	Rend.: 1,000			143,57 €
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,150 /R x	24,61000 =	3,69150	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150 /R x	28,69000 =	4,30350	
Subtotal:						7,99500	7,99500
Materials							
	BG4S2220	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat de 0,3 A i de 70 mm de diàmetre interior, fins a 500 A d'intensitat nominal	1,000 x	131,39000 =	131,39000	
Subtotal:						131,39000	131,39000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
COST DIRECTE				139,38500
GASTOS INDIRECTOS 3,00 %				4,18155
COST EXECUCIÓ MATERIAL				143,56655

P-29	EG51UE03	u	Equip de comptatge per a subministre BT 630 A, amb comptador trifàsic digital multifució de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 700/5, col·locat en CPM.	Rend.: 1,000	863,77	€
------	----------	---	--	--------------	--------	---

Comptador amb certificat MID

			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A013H000	h	Ajudant electricista	3,000 /R x	24,61000 =	73,83000
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000 /R x	28,69000 =	86,07000
Subtotal:					159,90000	159,90000
Materials						
	BG51UE03	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 400 A i 630 A, amb comptador trifàsic digital multifució de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 500/5.	1,000 x	656,18000 =	656,18000
	BGW1N000	u	Comptador amb certificat MID. Part proporcional d'accessoris per a centralització de comptadors	1,000 x	22,53000 =	22,53000
Subtotal:					678,71000	678,71000
COST DIRECTE						838,61000
GASTOS INDIRECTOS 3,00 %						25,15830
COST EXECUCIÓ MATERIAL						863,76830

P-30	EG633152	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral, de superfície(2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, amb grau de protecció IP-44, preu mitjà, encastada	Rend.: 1,000	16,97	€
------	----------	---	--	--------------	-------	---

			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,133 /R x	24,61000 =	3,27313
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150 /R x	28,69000 =	4,30350
Subtotal:					7,57663	7,57663
Materials						
	BG633152	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, amb grau de protecció IP-44, preu mitjà, per a encastar	1,000 x	8,90000 =	8,90000
Subtotal:					8,90000	8,90000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST DIRECTE				16,47663
				GASTOS INDIRECTOS		3,00	%	0,49430
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				16,97093
P-31	EG638156	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa protegida, preu mitjà, muntada sobre caixa o bastidor	Rend.: 1,000				11,04 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,133	/R x	24,61000	=	3,27313
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	28,69000	=	4,30350
				Subtotal:				7,57663
Materials								7,57663
	BG638156	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa protegida, preu mitjà, per a muntar sobre bastidor o caixa	1,000	x	3,14000	=	3,14000
				Subtotal:				3,14000
				COST DIRECTE				10,71663
				GASTOS INDIRECTOS		3,00	%	0,32150
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				11,03813
P-32	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	Rend.: 1,000				46,85 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,250	/R x	24,61000	=	6,15250
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	28,69000	=	7,17250
				Subtotal:				13,32500
Materials								13,32500
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	1,000	x	32,16000	=	32,16000
				Subtotal:				32,16000
				COST DIRECTE				45,48500
				GASTOS INDIRECTOS		3,00	%	1,36455
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				46,84955

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-33	EGE1P615	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic = 615 Wp, eficiència >= 20%, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >= 12 anys, grau de protecció >= IP68, precablejat, inclosos els accessoris de connexió MC4, fixat al suport i amb les connexions fetes	Rend.: 1,000		85,93	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,160 /R x	28,69000 =	4,59040	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,160 /R x	24,61000 =	3,93760	
				Subtotal:		8,52800	8,52800
Materials							
	BGEY1010	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000 x	1,10000 =	1,10000	
	BGE1P600	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic = 615 Wp, eficiència >= 21,5%, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >= 12 anys, grau de protecció >= IP68, precablejat, inclosos els accessoris de connexió MC4	1,000 x	73,80000 =	73,80000	
				Subtotal:		74,90000	74,90000
				COST DIRECTE			83,42800
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		2,50284
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			85,93084
P-34	EGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 100 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls, col·locat superficialment	Rend.: 1,000		4.932,90	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	4,000 /R x	24,61000 =	98,44000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	4,000 /R x	28,69000 =	114,76000	
				Subtotal:		213,20000	213,20000
Materials							
	BGEY2010	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	3,000 x	9,10000 =	27,30000	
	BGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 100 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls	1,000 x	4.548,72000 =	4.548,72000	
				Subtotal:		4.576,02000	4.576,02000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			4.789,22000
				GASTOS INDIRECTOS	3,00	%	143,67660
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			4.932,89660
EGE2T115	u		Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 115 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls, col·locat superficialment	Rend.: 1,000			5.241,90 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	4,000	/R x 28,69000 =	114,76000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	4,000	/R x 24,61000 =	98,44000	
				Subtotal:		213,20000	213,20000
Materials							
	BGE2T115	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 115 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls	1,000	x 4.848,72000 =	4.848,72000	
	BGEY2010	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	3,000	x 9,10000 =	27,30000	
				Subtotal:		4.876,02000	4.876,02000
				COST DIRECTE			5.089,22000
				GASTOS INDIRECTOS	3,00	%	152,67660
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			5.241,89660
P-35	EGEAW010	u	Sonda meteorològica digital per a instal·lacions fotovoltaïques composta per: - Sonda de temperatura ambient. Rang de 40°C a 90°C; - Sonda de temperatura de mòdul. Rang de mesura de 40°C a 90°C; - Sensor irradiància de cel·la monocristal·lina. Rang de mesura de 0 W/m2 a 1.500 W/m; , amb sortida RS-485 de 2 fils i protocol Modbus RTU, grau de protecció IP65, alimentació en 12-24 V corrent continu, instal·lada i configurada	Rend.: 1,000			726,01 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	0,500	/R x 45,12000 =	22,56000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,000	/R x 28,69000 =	28,69000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,000	/R x 24,61000 =	24,61000	
				Subtotal:		75,86000	75,86000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/25

Pàg.: 28

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
Materials									
	BGEAW010	u	Sonda meteorològica digital per a instal·lacions fotovoltaïques composta per: - Sonda de temperatura ambient. Rang de 40°C a 90°C; - Sonda de temperatura de mòdul. Rang de mesura de 40°C a 90°C; - Sensor irradiància de cel·la monocristal·lina. Rang de mesura de 0 W/m2 a 1.500 W/m; , amb sortida RS-485 de 2 fils i protocol Modbus RTU, grau de protecció IP65, alimentació en 12-24 V corrent continu	1,000	x	629,00000	=	629,00000	
				Subtotal:				629,00000	629,00000
				COST DIRECTE					704,86000
				GASTOS INDIRECTOS		3,00	%		21,14580
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					726,00580
P-36	EGEEU010	u	Sistema de control d'inversor(s) fotovoltaic(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica, instal·lat i configurat	Rend.: 1,000				535,40	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	1,000	/R x	45,12000	=	45,12000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,500	/R x	24,61000	=	12,30500	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,69000	=	14,34500	
				Subtotal:				71,77000	71,77000
Materials									
	BGEEU010	u	Sistema de control d'inversor(s) fotovoltaic(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica, instal·lat i configurat	1,000	x	448,04000	=	448,04000	
				Subtotal:				448,04000	448,04000
				COST DIRECTE					519,81000
				GASTOS INDIRECTOS		3,00	%		15,59430
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					535,40430
	EGERI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router IX6005 SecureEdge Pro 4G/LTE, o equivalent. Inclou subministrament en caixa, proteccions i cablejat	Rend.: 0,352				1.299,85	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,500	/R x	28,69000	=	122,25852	
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,500	/R x	24,61000	=	104,87216	
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	3,000	/R x	45,12000	=	384,54545	
				Subtotal:				611,67613	611,67613

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU					
Materials									
	BSRI4GW	u	Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent muntat en caixa-armari amb porta transparent. Inclou: - Protecció magnetotèrmica bipolar - Protecció diferencial bipolar - Caixa amb carril DIN Subministrament i instal·lació.	1,000	x	650,31000	=	650,31000	
						Subtotal:		650,31000	650,31000
						COST DIRECTE			1.261,98613
						GASTOS INDIRECTOS	3,00	%	37,85958
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.299,84571
P-37	EGESE003	u	Estructura de micro-rail d'alumini per a suport i subjecció de mòduls fotovoltaics, per a cobertes inclinades de xapa/panell sandwich, disposició coplanar, fixació directa sobre la xapa de la coberta amb cargols especials amb junts d'estanquitat d'EPDM per a evitar filtracions d'aigua, disposició dels mòduls en 1 filera, apte per a col·locar 1 mòdul fotovoltaic en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, amb perfils d'alumini natural de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, garantia mínima 10 anys, compliment de càrrega de vent segons CTE, fixada mecànicament	Rend.:	1,001			28,83	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,150	/R x	24,61000	=	3,68781	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,150	/R x	28,69000	=	4,29920	
						Subtotal:		7,98701	7,98701
Materials									
	BGESE003	u	Estructura de micro-rail d'alumini per a suport i subjecció de mòduls fotovoltaics, per a cobertes inclinades de xapa/panell sandwich, disposició coplanar, fixació directa sobre la xapa de la coberta amb cargols especials amb junts d'estanquitat d'EPDM per a evitar filtracions d'aigua, disposició dels mòduls en 1 filera, apte per a col·locar 1 mòdul fotovoltaic en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, amb perfils d'alumini natural de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, garantia mínima 10 anys, compliment de càrrega de vent segons CTE, per a fixar mecànicament	1,000	x	20,00000	=	20,00000	
						Subtotal:		20,00000	20,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
				COST DIRECTE				27,98701	
				GASTOS INDIRECTOS				3,00 %	0,83961
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				28,82662	
P-38	EM31351J	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	Rend.: 1,000				94,52	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,200	/R x	28,69000	=	5,73800	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200	
				Subtotal:				10,66000	10,66000
Materials									
	BM313511	u	Extintor de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat	1,000	x	80,76000	=	80,76000	
	BM311000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	1,000	x	0,35000	=	0,35000	
				Subtotal:				81,11000	81,11000
				COST DIRECTE				91,77000	
				GASTOS INDIRECTOS				3,00 %	2,75310
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				94,52310	
P-39	EMSB32P1	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical	Rend.: 1,000				23,70	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,200	/R x	28,69000	=	5,73800	
				Subtotal:				5,73800	5,73800
Materials									
	BMSB32P0	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4	1,000	x	13,32000	=	13,32000	
	B09VAA00	m	Cinta adhesiva doble cara de 25 mm d'amplària , resistent a la humitat, productes químics i temperatures extremes	2,100	x	1,88000	=	3,94800	
				Subtotal:				17,26800	17,26800
				COST DIRECTE				23,00600	
				GASTOS INDIRECTOS				3,00 %	0,69018
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				23,69618	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-40	EP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/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, amb una classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat sota tub o canal	Rend.: 1,000		1,81	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,015 /R x	28,69000 =	0,43035	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,015 /R x	24,61000 =	0,36915	
				Subtotal:		0,79950	0,79950
Materials							
	BP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/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, amb una classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575	1,050 x	0,91000 =	0,95550	
				Subtotal:		0,95550	0,95550
				COST DIRECTE			1,75500
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		0,05265
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,80765
P-41	EP4A3611	m	Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 6 fibres del tipus monomode 9/125, estructura interior de fibres ajustades, protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, instal·lat	Rend.: 1,000		3,15	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,050 /R x	24,61000 =	1,23050	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,050 /R x	28,69000 =	1,43450	
				Subtotal:		2,66500	2,66500
Materials							
	BP4A3610	m	Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 6 fibres del tipus monomode 9/125, estructura interior de fibres ajustades, protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575	1,000 x	0,39000 =	0,39000	
				Subtotal:		0,39000	0,39000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		3,05500	
				GASTOS INDIRECTOS		3,00 %	0,09165
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		3,14665	
P-42	EP7E111C	u	Conversor d'1 port 10/100/1000 Mbps i 1 ports 1000 Mbps de fibra optica amb connector tipus SC o LC, per a armari tipus rack 19", amb alimentació a 240V, col·locat i connectat	Rend.: 1,000		199,42	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	2,000 /R x	28,69000 =	57,38000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	2,000 /R x	24,61000 =	49,22000	
				Subtotal:		106,60000	106,60000
Materials							
	BP7E111C	u	Conversor d'1 port 10/100/1000 Mbps i 1 port 1000 Mbps de fibra òptica amb conector tipus SC o LC, per a armari tipus rack 19", amb alimentació a 240V	1,000 x	87,01000 =	87,01000	
				Subtotal:		87,01000	87,01000
				COST DIRECTE		193,61000	
				GASTOS INDIRECTOS		3,00 %	5,80830
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		199,41830	
P-43	EP7E1C10	u	Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat	Rend.: 1,000		247,97	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013M000	h	Ajudant muntador	2,000 /R x	24,61000 =	49,22000	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	2,000 /R x	28,69000 =	57,38000	
				Subtotal:		106,60000	106,60000
Materials							
	BP7E1C10	u	Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V	1,000 x	134,15000 =	134,15000	
				Subtotal:		134,15000	134,15000
				COST DIRECTE		240,75000	
				GASTOS INDIRECTOS		3,00 %	7,22250
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		247,97250	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
EQN2U002	m		Escales metàl·lica recta, de 0,6 m d'amplària, amb 2 suports amb perfils d'acer laminat IPN 120, esglaons de planxa metàl·lica amb relleu antilliscant, conformada amb plecs frontals i posteriors, de 2 mm de gruix, soldats superiorment als perfils i barana metàl·lica d'acer amb tub superior de 42 mm de diàmetre, 3 barres de 12 mm de diàmetre i muntants de secció rectangular 50x10 mm soldats lateralment als perfils, amb acabat lacat	Rend.: 1,000		362,02	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012F000	h	Oficial 1a manyà	0,300 /R x	29,06000 =	8,71800	
	A013F000	h	Ajudant manyà	0,300 /R x	25,50000 =	7,65000	
				Subtotal:		16,36800	16,36800
Materials							
	BQN2U001	m	Escales metàl·lica recta, de 0,6 m d'amplària, amb 2 suports amb perfils d'acer laminat IPN 120, esglaons de planxa metàl·lica amb relleu antilliscant, conformada amb plecs frontal i posterior, de 2 mm de gruix, soldats superiorment als perfils i barana metàl·lica d'acer amb tub superior de 42 mm de diàmetre, 3 barres de 12 mm de diàmetre i muntants de secció rectangular 50x10 mm soldats lateralment als perfils, amb acabat lacat	1,000 x	335,11000 =	335,11000	
				Subtotal:		335,11000	335,11000
				COST DIRECTE			351,47800
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		10,54434
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			362,02234
P-44	EXT09001	u	Formació com a responsable de brigada	Rend.: 1,000		1.100,00	€
				COST DIRECTE			1.067,96117
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		32,03883
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.100,00000
P-45	EXT09002	u	Formació com a protector de via	Rend.: 1,000		650,00	€
				COST DIRECTE			631,06796
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		18,93204
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			650,00000
P-46	KY311620	m	Formació de passamurs amb tub de PVC de diàmetre 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim	Rend.: 1,000		16,26	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,100 /R x	27,76000 =	2,77600	
				Subtotal:		2,77600	2,77600
Materials							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/25

Pàg.: 34

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	BD13162B	m	Tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm i de llargària 1 m, per a encolar	1,000	x	13,01000	=	13,01000	
						Subtotal:		13,01000	13,01000
						COST DIRECTE			15,78600
						GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		0,47358
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			16,25958
P-47	PAOC0001	pa	Partida alçada per a la realització de una estructura metàl·lica amb contrapesos per a la col·locació dels inversors i el SQFV. Veure detall de l'estructura en els plànols de projecte	Rend.: 1,000				2.337,17	€
						COST DIRECTE			2.269,09709
						GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		68,07291
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			2.337,1700
P-48	PAOC0002	pa	Partida alçada per la verificació de les arquetes i passos de cablejat	Rend.: 1,000				257,50	€
						COST DIRECTE			250,00000
						GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		7,50000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			257,5000
	PAPC0001	pa	Partida alçada per a la realització d'una passarel·la per accedir al segon dent de serra. La pasarel·la estarà conformada per 2 IPN verticals i una IPN horitzontal sobre la qual es recolzarà el tramex que permetrà el pas de les persones. La nova estructura es fixarà a l'estructura existent de l'edifici. Realització d'una barana lateral mitjançant tub d'una alçada de 1,1 m	Rend.: 1,000				1.339,00	€
						COST DIRECTE			1.300,00000
						GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		39,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.339,0000
	PPAU0022	PA	Partida d'abonament íntegre per a l'execució del projecte As built, Certificat d'instal·lació Elèctrica de BT (CIEBT), Certificat de Final d'obra (CFO), Certificat favorable de la inspecció inicial amb l'Entitat de Control (ECA), la inscripció al RITSIC, la inscripció al RIPRE i Registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC)	Rend.: 1,000				490,48	€
						COST DIRECTE			476,19417
						GASTOS INDIRECTOS	3,00 %		14,28583
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			490,4800

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/25

Pàg.: 35

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-49	PPAU0001	pa	Fontaneria	Rend.: 1,000		480,67 €
				COST DIRECTE		466,66990
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	14,00010
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		480,6700
P-50	ZICA00001	u	Interruptor en càrrega modular de 400 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió	Rend.: 1,000		458,74 €
				COST DIRECTE		445,37864
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	13,36136
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		458,7400
P-51	ZICA00002	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada para PE, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 1 x 95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		18,00 €
				COST DIRECTE		17,47573
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	0,52427
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		18,0000
	ZMC00001	u	Obres pel subministrament i substitució de 3 TT's i 3 TI's a la cabina de mesura del CM de Quatre Camins dels FGC. Substitució de TT's actuals per nous de relació 27.500/v3 classe 0,2, doble debanat de sortida, per a en un futur integrar una redundància al Telecomandament i correcció capacitiva. Substitució de TI's han de ser de doble debanat secundari 100/5A/5A CLASSE 0,2S gamma estesa al 150 % de 10-10 VA. Els trafos han de ser certificat per a treballar simultaniament amb els dos debanats secundaris al 100% de la potencia de mesura sense interferencia entre ells. Obres pel subministrament i substitució de l'actual quadre de mesura pero nou. Retirada dels quadres fora de servei, enviats a gestor de residus o lloc on indiqui FGC. Inclou cablejat. Tot muntat i posat en servei. Tot muntat i posat en servei. Inclou treballs d'ajuda al inspector de Cia la nit de la inspecció. Inclou modificació del quadre mesura actual per aprofitar-ho per a la nostre mesura redundant i control de Capacitiva, els secundaris ja arriben a l' armari. Adecuació del quadre i trasllat a la ubicació actual de la mesura Cia. Treballs de descàrrega per part d'Endesa i assistència d'inspector de la Companyia.	Rend.: 1,000		21.117,94 €
				COST DIRECTE		20.502,85437
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	615,08563
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		21.117,9400

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/25

Pàg.: 36

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-52	ZMC00002	u	Controlador dinàmic de potència amb injecció ZERO sense mesura directa: Regulador de potència per a l'autoconsum amb compliment dels criteris de la UNE 217001-IN I RD244/2019. No disposa de pantalla. Cal disposar d'un o diversos comptadors per a realitzar la regulació de la potència. Permet regular la potència obtinguda de fonts renovables utilitzant la potència real (potència sense harmònics) i aportar garanties físiques i lògiques per decidir què potència hem de consumir de la xarxa. L'objectiu final és limitar o eliminar l'exportació d'energia, de la manera més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i tècniques. Aplicable a instal·lacions monofàsiques i trifàsiques.	Rend.: 1,000		568,95 €
				COST DIRECTE		552,37864
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	16,57136
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		568,9500
	ZMC00003	u	Controlador dinàmic de potència amb injecció ZERO per a petites instal·lacions: Possibilitat de controlar 1 generador de fins a 50 kW. Per a la seva funció exclusivament com a comptador no té cap limitació de potència. No disposa de pantalla. Compliment dels criteris de la UNE 217001-IN I RD244/2019. Integra en el mateix dispositiu regulador i un comptador eliminant la necessitat d'altres components externs en la regulació de la potència. Permet regular la potència obtinguda de fonts renovables utilitzant la potència real (potència sense harmònics) i aportar garanties físiques i lògiques per decidir quina potència hem de consumir de la xarxa. El l'objectiu final és limitar o eliminar l'exportació d'energia, de la més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i tècniques. Aplicable a instal·lacions monofàsiques i trifàsiques.	Rend.: 1,000		576,80 €
				COST DIRECTE		560,00000
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	16,80000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		576,8000
	ZMC00004	u	Per a gestió i aprofitament de dades Sistema complementari de comunicacions, amb integració directa amb tots els productes Real Energy System. El RENLOGGER o similar ens permet una comunicació directa amb els nivells més profunds de programació dels diversos automats de la gamma PRISMA. Integra en el mateix dispositiu 1 port Ethernet, 3 ports USB i 1 port USBC. El RENLOGGER és ordinador preparat específicament per servir com a sistema de suport als automats. L'objectiu final és servir com a porta de comunicació bidireccional amb el propi xip de l'autòmat. Característiques Equip multifunció amb capacitat de: - Gestionar múltiples equips en temps real. - Comunicació TCP/IP doble. - Servidor router - Comunicacions dhcp per Wifi i Lan - Enrutacion directa a VPN - Wifi configurable com a client o AP. - Fanless. - Preconfigurat per a comunicacions de programació. - Ajustat segons característiques pròpies de l'autòmat a complementar. Aplicable a tot tipus d'instal·lacions. - Proporciona: Servidor	Rend.: 1,000		833,81 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/25

Pàg.: 37

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			Modbus/TCP per monitoratge. - Possibilitat de connexió pantalla i teclat Les capacitats de comunicació permeten virtualment el control de qualsevol equip (*) amb capacitat de comunicació que disposi de ports habilitats. Inclou el software i els accessoris necessaris per a la seva instal·lació.			
				COST DIRECTE		809,52427
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	24,28573
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		833,8100
	ZMC00005	u	TAT-S6 Tiquet TAT-S6, per a la realització d'assistència tècnica a la posada en marxa on-line (TAT) – Especial 1 instal·lació FV amb mesura en BT/MT, de més de 4 equips gamma PRISMA, amb o sense TTL, o amb configuracions especials, incloent alta en plataforma monitoratge SUNSCADA als equips de Gamma Prisma PRISMA 310A, PRISMA 310AL, PRISMA 310A/E, PRISMA 210A, RENLOGGER (com a comptador) i Inversors connectats als PRISMA per RS485.	Rend.: 1,000		627,81 €
				COST DIRECTE		609,52427
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	18,28573
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		627,8100
P-53	ZMC00006	u	Subministrament de safata de fusions per repartidor ROM. Inclou instal·lació.	Rend.: 1,000		32,84 €
				COST DIRECTE		31,88350
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	0,95650
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		32,8400
P-54	ZMC00007	u	Subministrament de safata de connectors SC per repartidor ROM. Inclou instal·lació	Rend.: 1,000		34,45 €
				COST DIRECTE		33,44660
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	1,00340
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		34,4500
P-55	ZMC00008	u	Subministrament de mòdul d'ampliació per 8 safates per repartidor ROM. Inclou instal·lació.	Rend.: 1,000		161,14 €
				COST DIRECTE		156,44660
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	4,69340
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		161,1400
P-56	ZMC00009	u	Subministrament de xassís d'ampliació per 1 mòdul de repartidor ROM. Inclou instal·lació.	Rend.: 1,000		1.497,84 €
				COST DIRECTE		1.454,21359
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	43,62641
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.497,8400

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-57	ZPCD0001	u	Reforç metal·lic per l'interior de l'edifici per poder fixar l'escala	Rend.: 1,000		824,00 €
				COST DIRECTE		800,00000
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	24,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		824,0000
P-58	ZPCD0002	u	Escala amb accés escamotejable 8m. Fabricada en alumini natural amb 10 anys de garantia i sense manteniment Certificat Norma DIN 18799-1: 1999 Escales d' accés per a manteniment.	Rend.: 1,000		3.628,85 €
				COST DIRECTE		3.523,15534
				GASTOS INDIRECTOS	3,00 %	105,69466
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		3.628,8500

PRESSUPOST

Data: 31/03/25

Pàg.: 1

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capítulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica
Título	01	MITJANS AUXILIARS
Subtítulo	01	PROTECCIONS COL-LECTIVES DEFINITIVES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EB71UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat (P - 5)	5,63	10,000	56,30
2	EB71UE30	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 (P - 6)	423,00	1,000	423,00
3	ZPCD0001	u	Reforç metal·lic per l'interior de l'edifici per poder fixar l'escala (P - 57)	824,00	1,000	824,00
4	ZPCD0002	u	Escala amb accés escamotejable 8m. Fabricada en alumini natural amb 10 anys de garantia i sense manteniment Certificat Norma DIN 18799-1: 1999 Escales d' accés per a manteniment. (P - 58)	3.628,85	1,000	3.628,85

TOTAL	Subtítulo	01.02.01.01	4.932,15
--------------	------------------	--------------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capítulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica
Título	01	MITJANS AUXILIARS
Subtítulo	02	TRANSPORT I GRUA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	C150G999	h Grua autopropulsada 20 t (P - 2)	63,05	12,000	756,60
2	C1503999	h Transport material fotovoltaic i material auxiliar (P - 1)	56,75	8,000	454,00

TOTAL	Subtítulo	01.02.01.02	1.210,60
--------------	------------------	--------------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capítulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica
Título	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subtítulo	01	SUPORTACIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EGESE003	u	Estructura de micro-rail d'alumini per a suport i subjecció de mòduls fotovoltaics, per a cobertes inclinades de xapa/panell sandwich, disposició coplanar, fixació directa sobre la xapa de la coberta amb cargols especials amb junts d'estanquitat d'EPDM per a evitar filtracions d'aigua, disposició dels mòduls en 1 filera, apte per a col·locar 1 mòdul fotovoltaic en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, amb perfils d'alumini natural de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, garantia mínima 10 anys, compliment de càrrega de vent segons CTE, fixada mecànicament (P - 37)	28,83	382,000	11.013,06

TOTAL	Subtítulo	01.02.02.01	11.013,06
--------------	------------------	--------------------	------------------

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capítulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica

PRESSUPOST

Data: 31/03/25

Pàg.: 2

Titulo	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subtítulo	02	EQUIPS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EGE1P615	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic = 615 Wp, eficiència >= 20%, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >= 12 anys, grau de protecció >= IP68, precablejat, inclosos els accessoris de connexió MC4, fixat al suport i amb les connexions fetes (P - 33)	85,93	382,000	32.825,26
2	EGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 100 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls, col·locat superficialment (P - 34)	4.932,90	2,000	9.865,80
3	EGEEU010	u	Sistema de control d'inversor(s) fotovoltaic(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica, instal·lat i configurat (P - 36)	535,40	1,000	535,40

TOTAL	Subtítulo	01.02.02.02	43.226,46
--------------	------------------	--------------------	------------------

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capítulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica
Titulo	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subtítulo	03	INSTAL·LACIÓ CC

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EG48A224	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 26)	120,00	27,000	3.240,00
2	EG456132	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment (P - 25)	11,64	54,000	628,56
3	EG35A002	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x6 mm2, amb cobertura del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en canal o safata, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació (P - 16)	1,40	1.495,000	2.093,00
4	EG35A003	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x10 mm2, amb cobertura del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en canal o safata, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació (P - 17)	2,14	2.465,000	5.275,10
5	EG21281H	m	Tub rígid de PVC, de 25 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 roscada i muntat superficialment (P - 8)	4,24	50,000	212,00
6	EG2DD8D8	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb cobertura d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport (P - 9)	44,34	130,000	5.764,20
7	EG2DF657	m	Safata metàl·lica reixa amb cobertura d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 50 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 10)	23,32	105,000	2.448,60
8	EG1B0B52	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment (P - 7)	705,75	1,000	705,75

EUR

PRESSUPOST

Data: 31/03/25

Pàg.: 3

TOTAL	Subtítulo	01.02.02.03			20.367,21	
Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica				
Capítulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica				
Título	02	INSTAL-LACIÓ FOTOVOLTAICA				
Subtítulo	04	SUBQUADRE FV CA				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EG48A444	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 - 27)	240,43	1,000	240,43
2	EG415F99	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 20)	45,57	1,000	45,57
3	EG42529D	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 22)	138,06	1,000	138,06
4	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat (P - 23)	210,03	2,000	420,06
5	EG638156	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa protegida, preu mitjà, muntada sobre caixa o bastidor (P - 31)	11,04	2,000	22,08
6	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (P - 21)	1.446,94	2,000	2.893,88
7	EG51UE03	u	Equip de comptatge per a subministre BT 630 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 700/5, col·locat en CPM.	863,77	1,000	863,77
		Comptador amb certificat MID (P - 29)				
8	ZICA00001	u	Interruptor en càrrega modular de 400 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió (P - 50)	458,74	1,000	458,74
9	EG4S2221	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat de 0,3 A i de 70 mm de diàmetre interior, fins a 500 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols (P - 28)	143,57	2,000	287,14
TOTAL	Subtítulo	01.02.02.04			5.369,73	
Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica				
Capítulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica				
Título	02	INSTAL-LACIÓ FOTOVOLTAICA				
Subtítulo	05	INSTAL-LACIÓ CA				

PRESSUPOST

Data: 31/03/25

Pàg.: 4

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EG2DF6H7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 11)	54,19	190,000	10.296,10
2	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat (P - 23)	210,03	1,000	210,03
3	ZICA00001	u	Interrupctor en càrrega modular de 400 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió (P - 50)	458,74	1,000	458,74
4	EG39E1F3	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm2 , construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (P - 19)	9,94	3.700,000	36.778,00
5	EG4S2221	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat de 0,3 A i de 70 mm de diàmetre interior, fins a 500 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols (P - 28)	143,57	1,000	143,57
6	ZICA00002	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada para PE, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (P - 51)	18,00	40,000	720,00
7	EG3125C4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 13)	68,68	10,000	686,80
8	EG3121A6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada para PE, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (P - 12)	10,83	10,000	108,30

TOTAL	Subtítulo	01.02.02.05	49.401,54
--------------	------------------	--------------------	------------------

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capítulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica
Título	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subtítulo	06	XARXA DE TERRA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EG380707	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat en malla de connexió a terra (P - 18)	11,33	235,000	2.662,55
2	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 32)	46,85	1,000	46,85
3	EG31F156	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (P -	2,27	80,000	181,60

EUR

PRESSUPOST

Data: 31/03/25

Pàg.: 5

14)

TOTAL	Subtítol	01.02.02.06	2.891,00
--------------	-----------------	--------------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capítol	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica
Títol	03	AJUDES DE RAM DE PALETA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	KY311620	m	Formació de passamurs amb tub de PVC de diàmetre 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim (P - 46)	16,26	4,000	65,04
2	E7J513AA	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 30 mm d'amplària i 20 mm de fondària, amb massilla de poliuretà bicomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica (P - 4)	12,27	4,000	49,08
3	PAOC0001	pa	Partida alçada per a la realització de una estructura metàl·lica amb contrapesos per a la col·locació dels inversors i el SQFV. Veure detall de l'estructura en els plànols de projecte (P - 47)	2.337,17	1,000	2.337,17
4	PAOC0002	pa	Partida alçada per la verificació de les arquetes i passos de cablejat (P - 48)	257,50	1,000	257,50

TOTAL	Títol	01.02.03	2.708,79
--------------	--------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capítol	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica
Títol	04	MONITORATGE I CONTROL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EGEAW010	u	Sonda meteorològica digital per a instal·lacions fotovoltaïques composada per: - Sonda de temperatura ambient. Rang de 40°C a 90°C; - Sonda de temperatura de mòdul. Rang de mesura de 40°C a 90°C; - Sensor irradiància de cel·la monocristalina. Rang de mesura de 0 W/m2 a 1.500 W/m; , amb sortida RS-485 de 2 fils i protocol Modbus RTU, grau de protecció IP65, alimentació en 12-24 V corrent continu, instal·lada i configurada (P - 35)	726,01	1,000	726,01
2	EP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/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, amb una classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat sota tub o canal (P - 40)	1,81	455,000	823,55
3	EG32B134	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 15)	1,38	30,000	41,40
4	EG455142	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 22x58 mm i muntat superficialment (P - 24)	12,35	4,000	49,40
5	EG633152	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral, de superfície(2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, amb grau de protecció IP-44, preu mitjà, encastada (P - 30)	16,97	1,000	16,97
6	EP7E111C	u	Conversor d'1 port 10/100/1000 Mbps i 1 ports 1000 Mbps de fibra òptica amb connector tipus SC o LC, per a armari tipus rack 19", amb alimentació a 240V, col·locat i connectat (P - 42)	199,42	2,000	398,84
7	EP7E1C10	u	Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat (P - 43)	247,97	1,000	247,97

EUR

PRESSUPOST

Data: 31/03/25

Pàg.: 6

8	ZMC00002	u	Controlador dinàmic de potència amb injecció ZERO sense mesura directa: Regulador de potència per a l' autoconsum amb compliment dels criteris de la UNE 217001-IN I RD244/2019. No disposa de pantalla. Cal disposar d' un o diversos comptadors per a realitzar la regulació de la potència. Permet regular la potència obtinguda de fonts renovables utilitzant la potència real (potència sense harmònics) i aportar garanties físiques i lògiques per decidir què potència hem de consumir de la xarxa. L'objectiu final és limitar o eliminar l' exportació d' energia, de la manera més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i tècniques. Aplicable a instal·lacions monofàsiques i trifàsiques. (P - 52)	568,95	1,000	568,95
9	EP4A3611	m	Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 6 fibres del tipus monomode 9/125, estructura interior de fibres ajustades, protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, instal·lat (P - 41)	3,15	25,000	78,75
10	ZMC00006	u	Subministrament de safata de fusions per repartidor ROM. Inclou instal·lació. (P - 53)	32,84	4,000	131,36
11	ZMC00007	u	Subministrament de safata de connectors SC per repartidor ROM. Inclou instal·lació (P - 54)	34,45	4,000	137,80
12	ZMC00008	u	Subministrament de mòdul d'ampliació per 8 safates per repartidor ROM. Inclou instal·lació. (P - 55)	161,14	1,000	161,14
13	ZMC00009	u	Subministrament de xassís d'ampliació per 1 mòdul de repartidor ROM. Inclou instal·lació. (P - 56)	1.497,84	1,000	1.497,84

TOTAL	Título	01.02.04	4.879,98
--------------	---------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capítulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica
Título	05	PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EM31351J	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret (P - 38)	94,52	1,000	94,52
2	EMSB32P1	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical (P - 39)	23,70	1,000	23,70

TOTAL	Título	01.02.05	118,22
--------------	---------------	-----------------	---------------

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capítulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica
Título	06	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	E2RA6960	m3	Deposició controlada a 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 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 3)	12,36	0,405	5,01

TOTAL	Título	01.02.06	5,01
--------------	---------------	-----------------	-------------

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capítulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica
Título	07	FONTANERIA

PRESSUPOST

Data: 31/03/25

Pàg.: 7

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PPAUU001	pa	Fontaneria (P - 49)	480,67	1,000	480,67
TOTAL	Titulo	01.02.07				480,67

Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica
Capitulo	02	Pressupost Espai de la Via Mètrica
Titulo	08	FORMACIONS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EXT09001	u	Formació com a responsable de brigada (P - 44)	1.100,00	3,000	3.300,00
2	EXT09002	u	Formació com a protector de via (P - 45)	650,00	1,000	650,00
TOTAL	Titulo	01.02.08			3.950,00	

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 31/03/25

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítulo			Import
Capítulo	01.02	Pressupost Espai de la Via Mètrica	150.554,42
Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica	150.554,42
			150.554,42
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Presupuesto ENX-24309 Espai de la Via Mètrica	150.554,42
			150.554,42

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	150.554,42
13 % Despeses generals SOBRE 150.554,42.....	19.572,07
6 % Benefici industrial SOBRE 150.554,42.....	9.033,27
Subtotal	179.159,76
21 % IVA SOBRE 179.159,76.....	37.623,55
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	216.783,31

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(DOS-CENTS SETZE MIL SET-CENTS VUITANTA-TRES EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)
