Ajuntament de Granollers

PROJECTE EXECUTIU

OBRA DE CONSTRUCCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT A L'ESCOLA TURÓ DE CAN GILI DE GRANOLLERS

32,40 kWp / 30,00 kWn

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

Ajuntament de Granollers

ÍNDEX GERNARAL DEL PROJECTE

DOCUMENTS

1. MEMÒRIA
2. PLÀNOLS
3. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
4. PRESSUPOST

ANNEXOS

1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC
2. FITXES TÈCNIQUES
3. ESTUDI ESTRUCTURAL
4. PLA D'OBRA
5. JUSTIFICACIÓ DE PREUS
6. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT U SALUT
7. GESTIÓ DE RESIDUS
8. PLA DE CONTROL DE QUALITAT
9. ESTUDI SOLAR
10. REQURIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT I GARANTIES

Ajuntament de Granollers

DOCUMENTS

OBRA DE CONSTRUCCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT A L'ESCOLA TURÓ DE CAN GILI DE GRANOLLERS

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

Ajuntament de Granollers

DOCUMENT I

MEMÒRIA

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

ÍNDEX

1. DADES GENERALS 3
1.1 OBJECTE 3
1.2 PARTS ACTUANTS EN EL PROJECTE 3
1.3 ANTECEDENTS 3
1.4 FINALITAT 4
2. CONSIDERACIONS GENERALS DE LA L'OBRA DE CONSTRUCCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 5
2.1 LOCALITZACIÓ DE LES COBERTES AFECTADES 5
2.2 ASPECTES GENERALS 5
2.2.1 Topografia i replanteig 5
2.2.2 Serveis afectats 6
2.2.3 Afeccions al medi ambient 6
2.3 PROJECTE I LEGALITZACIÓ 6
2.3.1 Instal·lació d'autoconsum compartit 6
2.4 PUNT D'INTERCONNEXIÓ A LA XARXA INTERIOR 7
2.5 ESTAT ACTUAL 8
2.6 OBRA CIVIL: INSTAL·LACIONS PRÈVIES DE SEGURETAT 8
3. BASES DE DISSENY 10
3.1 DADES ENERGÈTIQUES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS 10
3.2 DADES DE RADIACIÓ SOLAR 10
3.3 INCIDÈNCIA DE L'ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ DELS MÒDULS 11
3.4 DISTÀNCIA ENTRE MÒDULS 11
3.5 PREVISIÓ ANUAL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA 11
4. ESTUDI DE VIABILITAT 13
4.1 ESTALVI D'EMISSIONS 15
5. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA DE CONSTRUCCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 17
5.1 CARACTERÍSTIQUES 17
5.1.1 Accessos i estat actual coberta 17
5.1.2 Estructures existents a l'emplaçament 17
5.1.3 Característiques instal·lació fotovoltaica 18
5.1.4 Obra civil 19
5.1.5 Panell fotovoltaic 20
5.1.6 Estructura de fixació de panell 21
5.1.7 Inversor 22
5.1.8 Mòduls en sèrie per branca i en paral·lel 24
5.1.9 Proteccions CC 25
5.1.10 Proteccions CA 25
5.1.11 Posada a terra 26
5.1.12 Canalitzacions i conductors 27
5.1.13 Línia de distribució CC 28

5.1.14 Línia de distribució CA 28
5.1.15 Taula de resultats de les línies elèctriques. 29
6. INSTAL·LACIÓ GENERADORA ITC-BT40 29
6.1 CLASSIFICACIÓ 29
6.1.1 Condicions per a la connexió 29
6.1.2 Cables de connexió 29
6.1.3 Forma de l'ona 30
6.2 LOCALS HUMITS, MULLATS, SEGONS ITC-BT 30 30
6.3 ELEMENTS I SISTEMES D'EMMAGATZEMATGE ELÈCTRIC 30
6.4 SISTEMA DE MONITORITZACIÓ 30
6.4.1 Comunicacions remotes 31
6.5 INSTAL·LACIÓ D'INTERCONNEXIÓ I CONTROL ENERGÈTIC 32
7. MANTENIMENT I GARANTIES 32
8. SEGURETAT I SALUT 32
9. PRESSUPOST 33
10. CONCLUSIONS FINALS 33

1. DADES GENERALS

1.1 OBJECTE

L'objecte del present document és el de descriure i definir el Projecte Executiu per a la construcció de la instal·lació fotovoltaica en la modalitat d'AUTOCONSUM COMPARTIT ubicada a l'edifici de propietat municipal de Granollers, Escola Turó de Can Gili.

L'Ajuntament de Granollers té com a objectiu l'obra de construcció de la instal·lació d'un sistema solar fotovoltaic amb connexió a xarxa interior i acollida a la modalitat d'autoconsum amb excedents. Es proposa una instal·lació de **32,40 kWp i 30,00 kWn** denominada "Instal·lació Fotovoltaica per Autoconsum Compartit a L'Escola Turó de Can Gili de Granollers" (d'ara endavant "El Projecte"). La instal·lació estarà ubicada a la localitat de Granollers, comarca del Vallès Oriental, província de Barcelona.

Aquest document pretén descriure i legalitzar l'obra de construcció de la instal·lació fotovoltaica per tal d'exposar davant dels Organismes Competents i l'Administració, que la instal·lació reuneix les condicions i garanties mínimes exigides per la reglamentació vigent, amb el fi de poder autoritzar, licitar i legalitzar de la instal·lació. Així mateix, també es defineixen en el present document les condicions generals mínimes que s'hauran de seguir per a l'adequat manteniment de la instal·lació solar fotovoltaica, un cop construïda i operativa.

És la voluntat de l'Ajuntament de Granollers contribuir a la producció local d'energies renovables. Per aquest motiu s'ha projectat la construcció de la present instal·lació fotovoltaica, contribuint així a:

- L'auto abastiment energètic d'infraestructures municipals.
- La injecció d'energia verda a la xarxa, en cas de generar excedents.
- La reducció d'emissions GEH associades al consum d'electricitat, per la substitució de les fonts convencionals d'abastiment d'energia municipal.

El Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, i la seva posterior modificació mitjançant el Decret llei 24/2021 de 26 d'octubre, modifica normes anteriors per a poder assolir en el termini més breu possible els objectius de la Llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic, que té com a finalitats reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i afavorir la transició cap a una economia neutra en emissions.

1.2 PARTS ACTUANTS EN EL PROJECTE

TITULAR: AJUNTAMENT DE GRANOLLERS

- NIF: P0809500B
- Domicili Social: Plaça de la Porxada Nº 6, 08401, Granollers.
- Telèfon: +34 877 909 056
- E-mail: alcaldia@granollers.cat

PROJECTISTA: ENERBITE S.L.

- NIF: B67592121
- Domicili Social: C/ Lluís Companys, 66, 08401,Granollers, Barcelona
- Telèfon: +34 93 879 25 33
- E-mail: enerbite@enerbite.eu

1.3 ANTECEDENTS

El projecte s'emmarca en el Pla d'acció per l'energia sostenible i el clima de Granollers (PAESC) que defineix, per l'eix d'actuació "Projectes i inversió per a l'adaptació del canvi climàtic" l'acció número 35 referent a la producció local d'energia neta. El desenvolupament d'iniciatives i de projectes municipals d'instal·lacions fotovoltaiques per produir electricitat renovable orientades a l'autoconsum contribueixen a l'assoliment dels objectius del PAESC referents a l'estalvi energètic, la introducció d'energies renovables i la reducció de les emissions GEH en l'horitzó 2030 .

El 2021 la Comissió EU va renovar els objectius del Pacte de les Alcaldies pel Clima i l'Energia per reduir les emissions GEH un 55% al 2030, d'acord amb UE i plans nacionals, fer més efectiva l'adaptació als impactes del canvi climàtic i realitzar una transició climàtica justa. El 29 de març de 2022 el Ple de l'Ajuntament de Granollers va aprovar l'adhesió al "Pacte de les Alcaldies-Europa. Reforçar l'acció per a una Europa més justa i climàticament neutra", amb l'objectiu de renovar i ampliar l'ambició climàtica europea i inclou accions de mitigació, adaptació i resiliència i transició justa, sota un mateix paraigua i en una sola iniciativa.

El resultat que s'espera assolir és la realització d'aquesta instal·lació amb el màxim d'eficàcia i de qualitat del servei dins un marc de respecte al medi ambient i de sostenibilitat.

1.4 FINALITAT

Es realitzarà la següent inversió dedicada a la construcció de la instal·lació generadora d'energia fotovoltaica desenvolupada en el present projecte executiu, per tal d'abastir amb autoconsum el municipi i reduir costos, i a la vegada contribuir a la millora a la sostenibilitat del sistema, mitjançant mòduls fotovoltaics. La potència instal·lada del present projecte executiu serà de **32,40 kWp**, amb una producció anual de **40,97 MWh/any**.

Aquest projecte executiu ha estat dissenyat seguint les màximes pautes i criteris possibles de sostenibilitat. Tant a l'hora d'escollir la solució projectada, com a l'hora d'escollir els materials i els elements emprats per l'execució del projecte executiu, sempre s'ha tingut com a primer condicionant criteris que garanteixen una màxima sostenibilitat tant de l'execució de l'obra com de l'ús i del manteniment posterior d'aquesta.

Una instal·lació fotovoltaica ben plantejada per a reduir el màxim l'impacte ambiental del projecte executiu, pot representar, juntament amb altres actuacions que s'estiguin duent a terme al municipi en qüestió de generació d'energies renovables, sostenibilitat i eficiència energètica, una actuació de referència per a seguir avançant en la descarbonització i generació d'energia neta al municipi.

2. CONSIDERACIONS GENERALS DE LA L'OBRA DE CONSTRUCCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

2.1 LOCALITZACIÓ DE LES COBERTES AFECTADES

L'emplaçament de l'obra de construcció de la instal·lació solar fotovoltaica s'ha projectat a la localitat de Granollers, a la coberta de l'edifici Escola Turó de Can Gili, segons la distribució descrita als plànols de localització.

A continuació es mostra la zona delimitada on es projecta la instal·lació. Es pot veure la fitxa cadastrals als annexos del present projecte executiu on es poden veure també els usos i les dades detallades de la parcel·la.

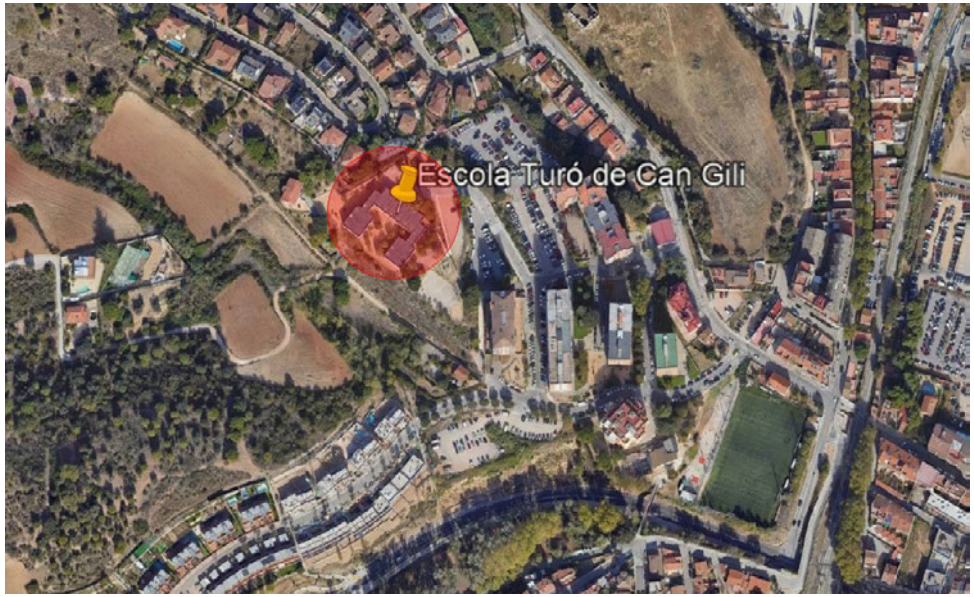
Es tracta d'una parcel·la catalogada com a classe urbana, tot catalogat com a ús principal Cultural (segons cadastre). Les dades corresponent són:

Referència Cadastral	Superfície gràfica
9774702DG3097F0001TS	6.135 m^2

Amb les coordenades UTM corresponents:

Zona	Abscissa	Nord
UTM 31 T	439439 m E	4607276 m N

A continuació es mostra la zona delimitada on es projecta la instal·lació.



No es detecta cap afecció ambiental important o restricció urbanística que limiti la instal·lació dels mòduls solars d'aquestes característiques a la superfície mencionada.

2.2 ASPECTES GENERALS

Les actuacions projectades consisteixen en la construcció i muntatge de mòduls solars, la seva estructura estàtica seguint la normativa vigent, la distribució dels conductors i els canals, distribució i instal·lació dels inversors i els quadres de protecció.

2.2.1 Topografia i replanteig

Les dades aportades per a la realització del projecte executiu s'han tingut en compte segons les característiques i viabilitat amb data actual, tenint en compte la capacitat de la coberta de l'edifici i els consums històrics de les instal·lacions.

De la mateixa manera que els preus ofertats per a les instal·lació del projecte executiu. Serà necessari el replanteig per part del Contractista encarregat de la construcció de la planta per tal d'adequar-se a les característiques de l'edifici i les possibles modificacions que hi hagin esdevingut.

Segons les característiques actuals, no es considera necessari un estudi topogràfic de la zona d'instal·lació.

2.2.2 Serveis afectats

S'han avaluat les condicions i característiques de les diferents zones de l'emplaçament per tal de revisar la possibilitat de l'afectació de serveis durant la construcció de l'obra.

El traçat de la rasa prevista en el present projecte transcorrerà paral·lel al traçat de la rasa de l'antiga TMF10 de l'escola. Als plànols del present projecte es mostra el detall del traçat de la rasa. Durant l'execució de la rasa projectada en el present projecte, és possible que els serveis habituals de l'escola es vegin afectats.

Per altra banda, durant les jornades de construcció de la instal·lació, és possible que els serveis habituals de les instal·lacions es vegin afectats degut a les molèsties per moviment de personal i soroll, ja que, tot i que la instal·lació es du a terme a l'exterior de l'edifici, l'accés del personal a la coberta es preveu que es realitzi des de l'accés actual, a la segona planta de l'edifici.

En el moment de la posada en marxa és possible realitzar afectacions al subministrament sencer, o parcial, de l'edifici durant un període temporal breu.

2.2.3 Afeccions al medi ambient

Per aquests tipus d'obra no és preceptiu un projecte d'impacte ambiental, però durant les obres s'adoptaran en tots els treballs que es realitzin les mesures necessàries per a que les afectacions al medi ambient siguin mínimes.

Tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per rebaixar la contaminació acústica.

El contractista serà el responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualsevol altre, difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres del Director d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

2.3 PROJECTE I LEGALITZACIÓ

2.3.1 Instal·lació d'autoconsum compartit

La present instal·lació consisteix en una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit amb compensació simplificada d'excedents.

El Reial Decret 244/2019, de 5 d'Abril, estableix que "un subjecte consumidor participa en un autoconsum quan s'alimenta de forma acordada, d'energia elèctrica que prové d'instal·lacions de producció pròximes a les de consum i associades als mateixos".

La connexió de la instal·lació d'autoconsum col·lectiu podrà realitzar-se en xarxa interior, mitjançant línies directes, o a través de xarxa, sempre que en aquest últim cas es compleixin els requisits que estableix el RD 244/2019, és a dir que es compleixi alguna de les següents condicions:

- Que la connexió es realitzi a la xarxa de BT que es deriva del mateix centre de transformació al que pertany el consumidor.
- Es trobin connectats, tant la generació com els consums, a una distància entre ells menor de 2.000 metres, mesurats en projecció ortogonal en planta entre els equips de mesura (segons Reial Decret-Llei 20/2022, del 27 de desembre).
- Que la instal·lació generadora i els consumidors associats s'ubiquin en la mateixa referència cadastral, presa com a tal si coincideixen els 14 primers dígits (amb l'excepció de les comunitats autònomes amb normativa cadastral pròpia).

En el nostre cas, la instal·lació de generació disposarà d'un comptador nou instal·lat per l'empresa distribuïdora, qui gestionarà els excedents a xarxa segons se li comuniqui per part de la propietat de la instal·lació seguint els tràmits indicats per la pròpia distribuïdora.

Realitzats els tràmits de legalització de la instal·lació, la compensació funcionarà de la següent manera: A finals de cada mes, la distribuïdora llegirà el comptador de la generació neta horària de la instal·lació fotovoltaica i proporcionarà a la comercialitzadora tota la informació necessària per a realitzar la facturació i la compensació. Aquesta s'encarregarà de realitzar la facturació i compensació per cada hora dins del període de facturació.

Així, per cada hora, la distribuïdora:

- Assigna l'energia generada per la FV al consumidor.
- Compara l'energia horària que li correspon amb la lectura horària del seu comptador.

Si l'energia generada es inferior a la consumida, es restarà en la factura per energia consumida tota l'EG horària generada.

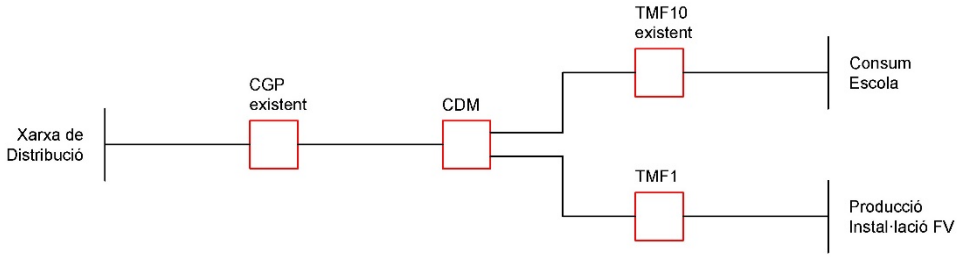
Si l'energia generada es superior a la consumida, l'energia consumida horària serà 0 i podrien existir excedents que serien susceptibles de ser compensats segons els acords als que arribi el propietari de la instal·lació amb la seva comercialitzadora i/o altres consumidors mitjançant contractes tipus PPA.

Al final de mes, la comercialitzadora inclourà tots els kWh que no s'han consumit de xarxa, i per tant s'han consumit de la instal·lació FV i compensarà segons el seu valor tots els excedents injectats a xarxa que no es van consumir instantàniament.

2.4 PUNT D'INTERCONNEXIÓ A LA XARXA INTERIOR

La interconnexió entre la instal·lació fotovoltaica i la xarxa interior de l'edifici es preveu mitjançant una nova TMF1 a la zona en Baixa Tensió, en funció de les característiques del projecte i necessitats requerides, com es veuen descrites al present projecte executiu.

En aquest cas, el punt d'interconnexió amb la xarxa interior de l'edifici es realitzarà mitjançant una Caixa de Derivació i Mesura (CDM). Es tracta d'una caixa normalitzada que permet seccionar tant consum com generació. La interconnexió elèctrica entre la instal·lació fotovoltaica i la xarxa interior de l'escola es durà a terme seguint el següent esquema:



Es preveu que la ubicació de la CDM sigui al costat de la nova TMF1 de la instal·lació fotovoltaica, dins el mateix armari prefabricat, deixant les distancies mínimes corresponents definides a les normes particulars de l'empresa distribuïdora. Es preveu que la ubicació d'aquest armari sigui al costat la Caixa General de Proteccions existent de l'escola (CGP), prop de l'accés a l'escola, tal com es detalla als plànols annexos al present projecte executiu.

Serà responsabilitat del Contractista la revisió de la connexió complint amb els requisits tècnics especificats per l'empresa distribuïdora per a poder legalitzar la instal·lació.

L'abast de la instal·lació a executar pel Contractista acabarà amb la connexió entre la CGP i la nova CDM a instal·lar. El responsable del comptador i les proteccions de línia serà l'empresa gestora de la Xarxa de Distribució tot i que el Contractista no podrà desentendre's d'aquesta gestió ja que és el responsable de la sol·licitud de punt de connexió i legalització de la instal·lació.

Es detalla més informació en els plànols annexos al present projecte executiu.

2.5 ESTAT ACTUAL

Les característiques de la coberta referents a la seva orientació i inclinació s'han considerat adequades per a la instal·lació de panells fotovoltaics. Es tracta d'una coberta la superfície de la qual té una distribució homogènia de lleugeres pendents variables, per a facilitar el drenatge. Es pot veure més informació als annexes del present document. Es projecta la instal·lació dels panells fotovoltaics de manera coplanar a la superfície de la coberta.

L'estat actual és apte per a la instal·lació, ja que no s'han detectat desperfectes significatius a la coberta, així com es tracta d'un material apte per a allotjar aquest tipus d'instal·lacions.



2.6 OBRA CIVIL: INSTAL·LACIONS PRÈVIES DE SEGURETAT

Per tal d'accedir a la coberta a l'hora de realitzar la construcció de la instal·lació, el personal autoritzat utilitzarà l'accés actual indicat, i detallat als plànols annexos al present projecte, ja que és apte per al pas de personal i es pot arribar a la coberta directament sense necessitat de realitzar modificacions o activitats d'obra civil.

D'altra banda, tots els components i materials necessaris, seran transportats fins la coberta, on queda delimitada les zona d'acopi, detallada també als plànols del present document, a partir de l'ús de camió ploma o equivalent, que es veu pressupostat al present projecte executiu.

La coberta és plana i disposa d'un muret perimetral d'aproximadament 40 cm. Previ a la construcció de la instal·lació fotovoltaica, s'instal·larà una línia de vida (d'ara endavant LDV) per tal de dur a terme la instal·lació i les tasques posteriors de manteniment. Caldrà seguir les especificacions de normativa necessàries com són: Norma EN 795:2012. La instal·lació de la LDV queda pressupostada present projecte executiu.

Per tal de disposar de més facilitats a l'hora de realitzar les tasques de manteniment, caldrà projectar en un futur la instal·lació d'una escala de gat de seguretat, des de la base final de l'actual escala exterior d'emergència.

La instal·lació de l'escala de gat es comprometrà a complir amb la següent normativa:

- Reial Decret 486/1997 on s'especifiquen les bases i característiques relatives a les condicions generals de seguretat als llocs de treball, concretament a l'Annex I.
- NTP 408 Escales fixes de servei.
- UNE-EN ISO 14122-4.

La instal·lació i realització de tasques referents a la instal·lació de l'escala de gat de seguretat queden fora de l'abast del present projecte executiu i pressupost.

3. BASES DE DISSENY

3.1 DADES ENERGÈTIQUES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

La potència pic total instal·lada serà de **32,4 kWp**, ubicats en teulada. La instal·lació fotovoltaica estarà constituïda per 60 panells fotovoltaics de 540 Wp, i es dividirà en 4 strings de 15 mòduls cadascun, associats tots ells a un únic inversor de 30 KWn que s'encarregarà de transformar l'energia generada en corrent continu, a corrent altern.

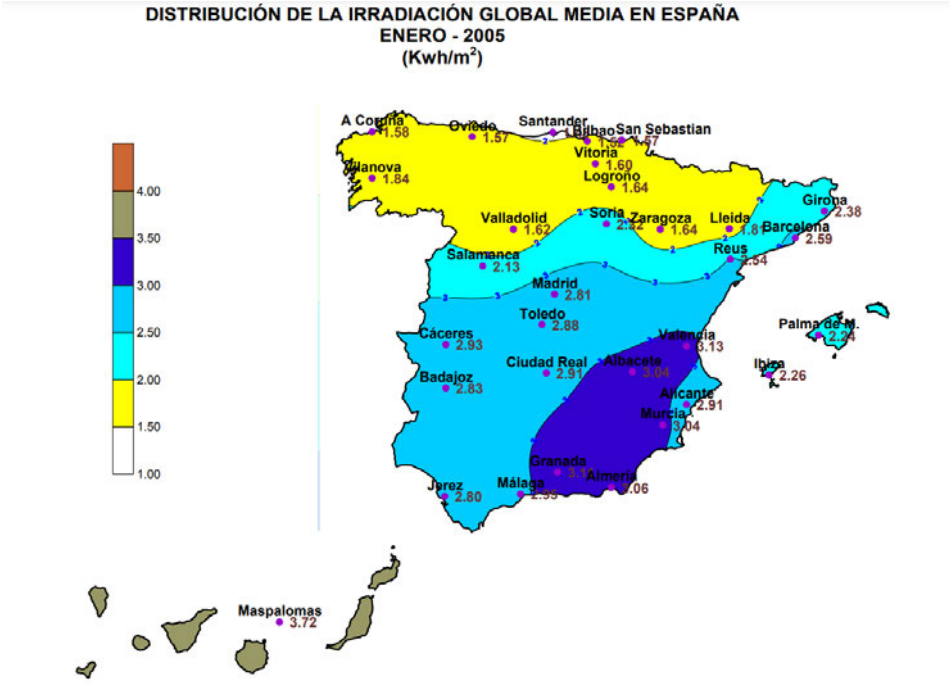
Els mòduls proposats a instal·lar són del fabricant Canadian Solar i el model és el HiKu6 CS6W-540MS, o equivalent, amb una potència màxima de 540 Wp i una tolerància de 0 ~ + 10 W.

Els panells són de silici de tipus Monocristal·lí de 144 [2 x (12 x 6)] cel·les, amb una eficiència del 20,9%. Aquest mòdul compleix amb totes les especificacions de qualitat i seguretat requerides per als mòduls fotovoltaics destinats a l'aplicació de connexió a la xarxa.

Ofereixen una garantia de producte sobre materials i mà d'obra de 12 anys, així com una garantia lineal de rendiment de 25 anys, que inclou totes les certificacions necessàries, incloent proves en ambientes corrosius i marins.

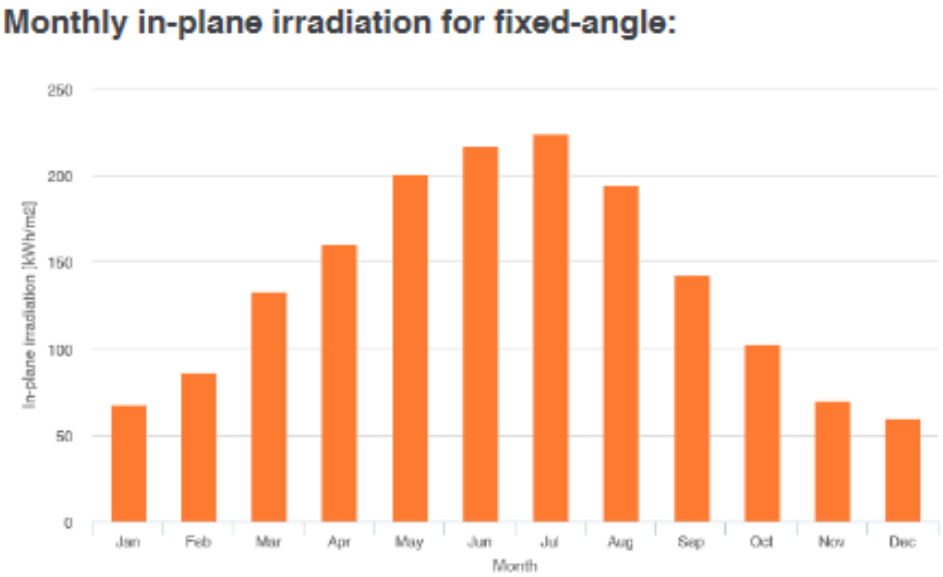
3.2 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

La província de Barcelona presenta unes condicions de irradiació solar favorables, presentant valors de radiació relativament alts. Això pot veure's en la següent il·lustració, on es mostra la radiació global mitjana per regió peninsular d'Espanya.



Les dades de radiació solar són extretes en la coneguda plataforma i base de dades europea PVGIS-SARAH per a la localització de Granollers.

A continuació, es mostra un gràfic de les dades d'irradiació global horitzontal a la localitat segons un angle d'inclinació hipotètic seleccionat fixe a 0°, a la localització de la superfície solar plantejada en el present projecte executiu.



3.3 INCIDÈNCIA DE L'ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ DELS MÒDULS

El criteri a seguir es basa en l'aprofitament de l'espai disponible, per a maximitzar la producció fotovoltaica anual, així com l'optimització del rendiment d'irradiació anual en el pla dels panells fotovoltaics en kWh/m^2.

Els mòduls es col·locaran en una única orientació, en funció de l'edifici. Es col·locaran amb estructures de suport sobre la coberta dels panells. Es distribuiran tots els mòduls de la mateixa manera en tota la superfície, tal i com s'observa en els plànols tècnics d'aquest projecte executiu.

3.4 DISTÀNCIA ENTRE MÒDULS

La distribució dels panells sobre la coberta s'ha dut a terme buscant minimitzar les pèrdues per ombres i tenint en compte la superfície disponible i les seves característiques.

Degut a la instal·lació prevista dels mòduls de forma coplanar a la coberta, i tenint en compte possibles dilatacions tèrmiques que puguin produir-se en l'estructura i els panells degut a la calor, s'ha previst una **distància entre mòduls de 20 mm**.

Els panells s'han agrupat en blocs, amb l'objectiu d'aprofitar l'espai disponible. Per tal d'assegurar un bon accés a les teulades en cas de qualsevol revisió o inconvenient i per a permetre un bon manteniment posterior de les instal·lacions, així com una bona circulació, es preveu una **distància entre els diferents blocs de panells, mínima d'1 m**. Aquesta distància no és estrictament necessària per una qüestió d'eficiència de les instal·lacions, no obstant s'ha considerat com a valor afegit per a actuacions posteriors.

3.5 PREVISIÓ ANUAL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

Es realitza estudi estimatiu de producció anual amb el programa PVSYST, per a la instal·lació del qual s'obtenen les següents dades.

Resultat de la Simulació					
kWp	kWn	Angle Inclinació	Producció Anual (MWh)	Irradiació Anual (kWh/m²)	Producció Específica (kWh/kWp/any)
32,4	30,0	0°	40,97	1.576,8	1.264

La distribució física es realitzarà sobre la superfície prèviament descrita, i definida als plànols adjunts.

Les característiques tècniques específiques de l'inversor i els mòduls utilitzats per a la simulació es poden trobar més endavant en el present document, així com a les fitxes tècniques annexes.

Es pot trobar l'informe detallat de les simulacions als annexes del present projecte executiu, on s'adjunta l'estudi estimatiu complert.

De l'estudi estimatiu realitzat amb el simulador, s'extreu una producció anual de **40,97 MWh/any** per a la instal·lació fotovoltaica pertinent.

4. ESTUDI DE VIABILITAT

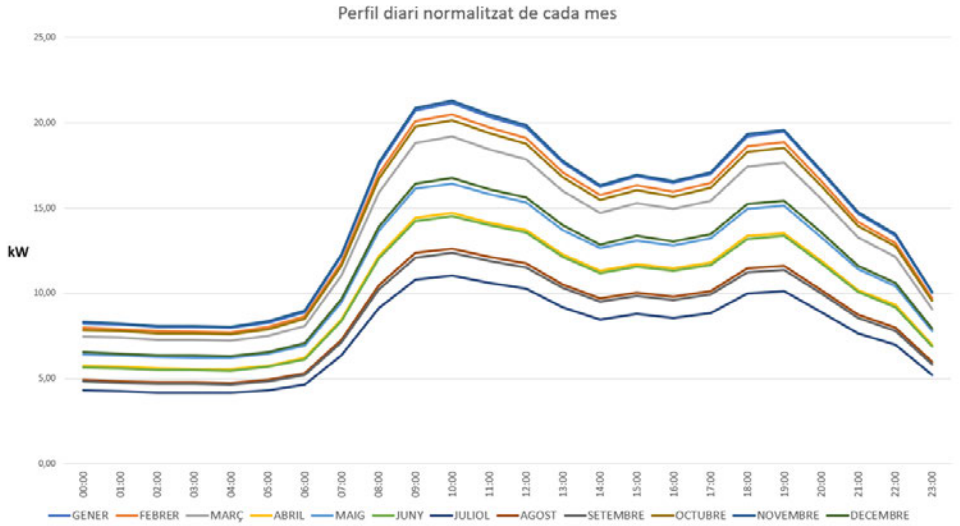
Per a elaborar el següent estudi de viabilitat, s'ha estudiat el consum de l'edifici receptor de la instal·lació, juntament amb els consums de la resta d'edificis que es preveu que participin de l'autoconsum col·lectiu.

En aquest cas, la producció serà destinada a cobrir la demanda energètica de diferents punts de subministrament. A continuació es detalla la llista de les instal·lacions municipals que formaran part d'aquest autoconsum compartit:

- Escola Turó de Can Gili (amb CUPS ES0031405174998001QX0F).
- Centre cívic Can Gili.
- Camp de futbol Can Gili.

A banda de l'energia consumida per aquest autoconsum compartit, l'energia que quedi com a excedent podrà ser injectada directament a la xarxa elèctrica, essent compensada automàticament degut a les característiques de la instal·lació, que no supera els 100 KWn.

Per a conèixer el consum històric dels edificis en estudi s'han utilitzats dades de consums mensuals proporcionades pel propi Ajuntament de Granollers. Degut a la falta de dades horàries de consums, s'ha realitzat una estimació de la corba diària dels consums agregats dels tres edificis, tenint en compte els usos que se'ls hi dona, detallada a continuació:



Per tal de fer una estimació sobre la capacitat de cobertura de la generació de la instal·lació, s'ha agafat com a base el consum dels edificis receptors de la instal·lació. A partir de les dades proporcionades dels seus consums, es pot preveure allò que la generació de la instal·lació pot arribar a cobrir.

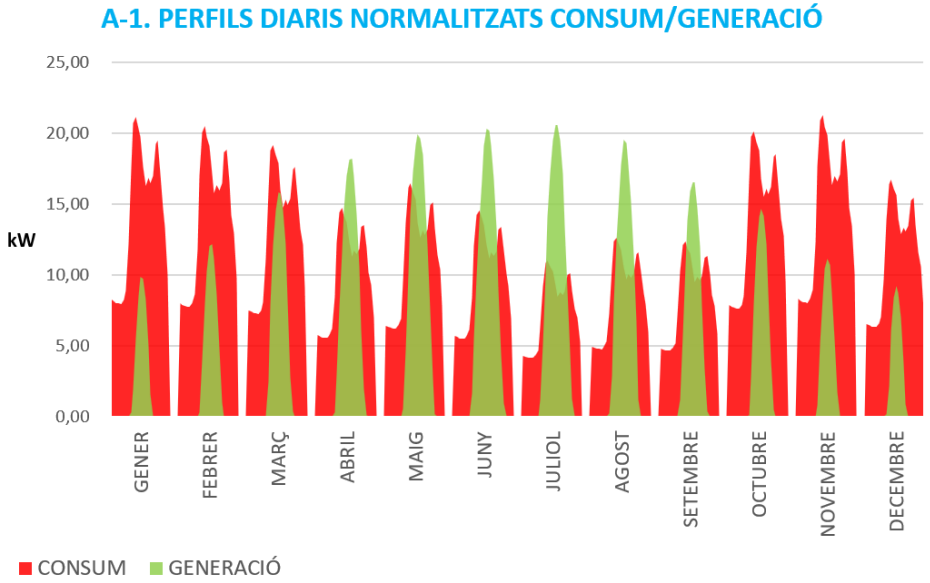
Amb la instal·lació a realitzar, es compara la generació corresponent amb els consums actuals, i s'obtenen les següents dades:

A1 - BALANÇ ENERGÈTIC

mes	Consum actual	Producció FV	Autoconsum		Injecció a xarxa		Cobertura
	kWh	kWh	kWh	%	kWh	%	%
GEN	10.771,00	1.577,27	1.577,27	100,00%	0,00	0,00%	14,64%
FEB	9.428,00	2.027,92	2.027,92	100,00%	0,00	0,00%	21,51%
MAR	9.768,00	3.318,41	3.318,41	100,00%	0,00	0,00%	33,97%
ABR	7.252,00	4.219,70	3.485,30	82,60%	734,40	17,40%	48,06%
MAI	8.379,00	5.039,06	4.204,02	83,43%	835,04	16,57%	50,17%
JUN	7.165,00	5.121,00	3.918,99	76,53%	1.202,01	23,47%	54,70%
JUL	5.614,00	5.366,81	3.313,76	61,75%	2.053,05	38,25%	59,03%
AGO	6.420,00	4.588,42	3.272,03	71,31%	1.316,39	28,69%	50,97%
SET	6.089,00	3.564,22	2.762,21	77,50%	802,01	22,50%	45,36%
OCT	10.262,00	2.826,79	2.826,79	100,00%	0,00	0,00%	27,55%
NOV	10.492,00	1.884,53	1.884,53	100,00%	0,00	0,00%	17,96%
DES	8.535,00	1.433,88	1.433,88	100,00%	0,00	0,00%	16,80%
TOTAL	**100.175,00**	**40.968,00**	**34.025,10**	**83,05%**	**6.942,90**	**16,95%**	**33,97%**

Aquestes dades tenen en compte, doncs, que es podria arribar a cobrir aproximadament un 33,97% del consum dels edificis en qüestió amb la generació de la instal·lació FV.

S'obtenen, per tant, els perfils diaris normalitzats per a cada mes respecte el consum dels edificis estudiats amb la generació de la instal·lació fotovoltaica:

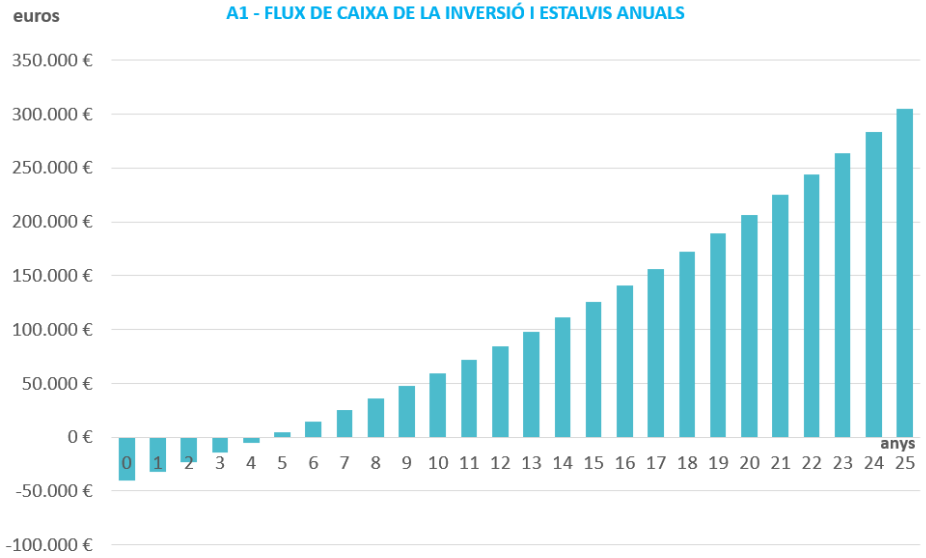


Amb el supòsit de preu mig de l'electricitat a 0,220 €/kWh en horari solar i que la injecció es cobra a 0,05 €/kWh (valor conservador tenint en compte l'escenari actual), es calcula l'amortització de la instal·lació en 5 anys, amb un estalvi anual d'aproximadament 8.219,37 € el primer any. Aquest equival al 30,29% d'estalvi energètic sobre el consum total del edificis contemplats.

Una vegada ja en funcionament la instal·lació solar fotovoltaica, els costos i ingressos estimats del sistema correspondran als conceptes detallats a la taula següent:

Concepte	Import estimat
Despesa anual associada al manteniment de la instal·lació solar fotovoltaica	-525,00 €
Ingrés anual corresponent a l'estalvi energètic que genera la producció de la instal·lació fotovoltaica en règim d'autoconsum compartit (la producció de la instal·lació és de 40.968 kWh/any, que equival a un 41% del consum total del els edificis de l'Escola Turó de Can Gili, Centre cívic Can Gili i Camp de futbol de Can Gili)	8.219,37 €
Balanç econòmic anual del funcionament de la instal·lació	7.694,37 €
Inversió (costos directes)	33.594,59 €
Estalvi factura elèctrica	8.219,37 €
Retorn	**5 anys**

A continuació es detalla la gràfica de Cash Flow corresponent:



Considerant les característiques de la instal·lació i la venda prevista d'excedents, l'amortització de la instal·lació es preveu en 5 anys. Aquest càlcul estimatiu de l'amortització no té en compte cap tipus d'incentiu econòmic o subvenció.

4.1 ESTALVI D'EMISSIONS

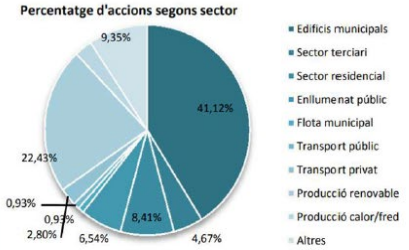
El juny de 2021 ha entrat en vigor un nou Pacte de les alcaldies pel clima i l'energia que estableix el compromís per reduir un 50% les emissions GEH al 2030 i assolir la neutralitat climàtica al 2050.

Amb la generació de **40,97 MWh anuals** per part de la nova instal·lació de producció d'energia solar fotovoltaica, **s'assoleix la reducció de 10,61 Tones de CO2 equivalent anuals.** Per al càlcul de les tones de CO2 equivalents s'ha utilitzat el coeficient 0,259 kg CO_2eq/kWh, corresponent al factor d'emissió publicat a la

versió 2022 de la Guia de càlcul d'emissions de GEH de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic.

Accions de mitigació

		Nombre d'accions 109	Reducció de CO_2 (t/any)	Estalvis Energètics (MWh/any)	Producció Renovables (MWh/any)	Cost estimat (€)
àmbit MUNICIPI		Edificis sector terciari	4.002	9.838	0	106.905
		Edificis residencials	7.023	24.455	0	169.024
		Transport privat	9.490	37.094	0	35.000
		Producció local d'energia	3.590	0	7.319	5.640.387
		Producció local fred/calor	25.177	0	81.876	25.225.450
		Altres (aigua i residus)	9.744	0	0	1.347.511
AJUNTAMENT		Edificis municipals	2.444	4.566	68	2.841.832
		Enllumenat públic	837	2.168	0	896.823
		Flota municipal	29	112	0	960.222
		Transport públic	174	309	0	560.000
		Total	62.511	78.543	89.263	37.783.154





5. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA DE CONSTRUCCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

La planta fotovoltaica transforma l'energia solar en energia Elèctrica en corrent continu, aquesta convergirà a l'inversor, que la transforma en corrent altern trifàsic subministrant l'energia per a la injecció a la xarxa. Aquesta ha de ser comptabilitzada per a poder calcular després quanta energia ha sigut auto-consumida i quanta ha sigut injectada a la xarxa.

A continuació, es realitza una descripció detallada de la instal·lació segons les consideracions del projecte executiu.

5.1 CARACTERÍSTIQUES

L'obra de construcció de la instal·lació fotovoltaica es durà a terme sobre la coberta de l'Escola Turó de Can Gili, ubicada a la població de Granollers. L'emplaçament es troba a l'adreça Carrer Manuel Masjuan Bellonch, 1, 08403 Granollers, Barcelona.

Als plànols annexos al present projecte, es detalla més informació relativa a l'emplaçament de la instal·lació.

5.1.1 Accessos i estat actual coberta

Accessos actuals

L'accés a l'edifici es realitza pel mateix carrer Manuel Masjuan Bellonch, via per la qual tant la maquinària com el personal poden arribar sense impediments.

L'accessibilitat a l'edifici és correcta. L'accés a la coberta es troba ubicat a la segona planta de l'edifici, mitjançant una escala escamotejable ja instal·lada, per on el personal pot accedir a la coberta. Tanmateix, no existeix un accés a la coberta que permeti fer-hi arribar el material de la instal·lació.

Als plànols adjunts al present projecte executiu, es detalla més informació relativa a la ubicació i a les característiques de l'accés al recinte de l'escola, així com de l'accés al propi edifici de l'escola i a la de la seva coberta.

Accessos Requerits

Els components i materials necessaris per a la construcció de la planta fotovoltaica seran transportats fins a la coberta mitjançant l'ús d'un camió ploma o equivalent, el qual queda pressupostat al present projecte executiu.

Als plànols del present projecte, es detalla més informació relativa a la ubicació de la zona prevista per a la ubicació de l'equip encarregat de transportar el material fins la coberta de l'escola.

5.1.2 Estructures existents a l'emplaçament

A la coberta de l'edifici no s'ha detectat cap element incompatible amb la instal·lació. Tot i així, s'ha identificat una zona d'arbres més alts que l'edifici de l'escola, a la zona nord-est de la coberta, així com petits elements que dificulten la distribució dels mòduls sobre la superfície de la coberta. Addicionalment, la coberta disposa, al llarg de tot el seu perímetre, d'un muret perimetral d'aproximadament 40 cm d'alçada. A continuació es detallen fotografies dels elements identificats.







Tots aquests elements s'han tingut en compte a l'hora de definir la distribució dels mòduls fotovoltaics de la instal·lació sobre la coberta, minimitzant així l'efecte que aquests elements i les ombres puguin tenir sobre la instal·lació fotovoltaica.

5.1.3 Característiques instal·lació fotovoltaica

La potència pic instal·lada a la planta solar serà de 32,40 kWp, (60 mòduls de 540 Wp) ubicats en teulada. Aquests panells es dividiran en 4 strings de 15 mòduls, associats a un únic inversor de 30 kWn, que s'encarregarà de transformar l'energia generada en corrent continu, a corrent altern.

L'inversor projectat per a la instal·lació té una potència de sortida de 30,00 kWn. La tensió de generació a la sortida és de 400 V, directament compatible amb la tensió de l'escomesa que connectarà amb la Xarxa de Distribució de la zona.

El disseny preliminar caldrà refer-lo amb els paràmetres finals de la instal·lació fruit del replanteig d'obra.

Les plaques tindran un marc d'alumini, adequat per a la seva fixació mecànica sobre l'estructura. El mètode d'unió serà mitjançant pinça de seguretat, cargol i bloqueig del sistema d'unió que s'especifiqui. La seva resistència tindrà un grau de IP67 com a mínim.

Cada equip tindrà les següents característiques elèctriques i paràmetres de connexió:

MÒDULS FOTOVOLTAICS	
Potència fotovoltaica instal·lada	32,40 kWp
Tipus de mòdul	Monocristal·lí, 144 cel·les
Potència pic	540 W
Número de mòduls	60
Estructura	Fixa, coplanar
Superfície ocupada total	155 m²
Tensió màxima Vmp (STC)	41,30 V

Intensitat màxima Imp (STC)	13,08 A
Tensió de circuit obert Voc (STC)	49,20 V
Intensitat de curtcircuit Isc (STC)	13,90 A
Eficiència del mòdul	20,90 %
Mides del mòdul	2278 x 1134 x 30 mm
Pes del mòdul	27,60 kg
INVERSOR	
Potència nominal	30,00 kW
Núm. d'inversors (Ud)	1
ENTRADA	
Tensió màxima d'entrada	1.100 V
Intensitat entrada màx. MPPT	26 A (per MPPT) / 20 A (per entrada)
Intensitat curtcircuit màx. MPPT	40 A
Tensió d'arrancada	200 V
Rang de tensió	200 - 1.000 V
Tensió nominal d'entrada	600 V
Quantitat de MPPT	4
Entrades per MPPT	2
SORTIDA	
Potència nominal activa de CA	30,00 kW
Tensió nominal de sortida	230Vca / 400Vca / 480Vca, 3W/N+PE
Freqüència nominal de xarxa	50 / 60 Hz
Màxima intensitat de sortida	47,90 A
Màxima distorsió d'harmònics	< 3%

5.1.4 Obra civil

Es contempla el soterrament del cablejat CA provinent de l'inversor fins la zona on s'ubica l'actual CGP i la zona on es preveu ubicar la nova TMF1 i CDM projectades en el present projecte. Per a aquest efecte, es preveu l'execució d'una rasa de profunditat de 90 cm i amplada de 40 cm, amb les arquetes de 40x40 cm amb bastiment i tapa de fosa dúctil B-125 corresponents. Per aquesta rasa es farà transcórrer un tub corbable corrugat de polietilè DN75, segons especificacions dels plànols. Es preveu que el traçat de la rasa ressegueixi de forma paral·lela el traçat de la rasa existent fins l'antiga TMF de l'escola. Es detalla més informació en els plànols annexos al present projecte executiu.

A més, es preveu la necessitat d'instal·lar un armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per allotjar en el seu interior un conjunt de protecció i mesura TMF1 i una Caixa de Derivació i Mesura CDM, d'acord amb les especificacions de l'empresa distribuïdora. Aquest armari s'ha pressupostat en el present projecte executiu, i s'ha projectat una estimació de la seva ubicació, que quedarà subjecta als requisits que disposi la companyia elèctrica distribuïdora.

Així mateix, es preveu la instal·lació d'un armari per a servei exterior, amb ventilació i capacitat per allotjar l'inversor i les proteccions, tant de CC com de CA. Els detalls de la ubicació d'aquest armari queden definits als plànols annexos al present document. Aquest armari també queda pressupostat en el present projecte.

Serà necessària la instal·lació d'una línia de vida (LDV) per tal de dur a terme la instal·lació i les tasques posteriors de manteniment. Caldrà seguir les especificacions de normativa necessàries com són: Norma EN 795:2012. La LDV queda inclosa dins el pressupost del present projecte executiu i és necessari instal·lar-la prèvia a la construcció de la instal·lació de la planta solar fotovoltaica.

En aquest cas, no és necessària cap altra tasca d'obra civil addicional per tal de fer la instal·lació de l'obra, degut a que els vials d'accés, zona d'acopi de material i manteniment, es poden realitzar sense ocasionar modificacions d'obra civil.

5.1.5 Panell fotovoltaic

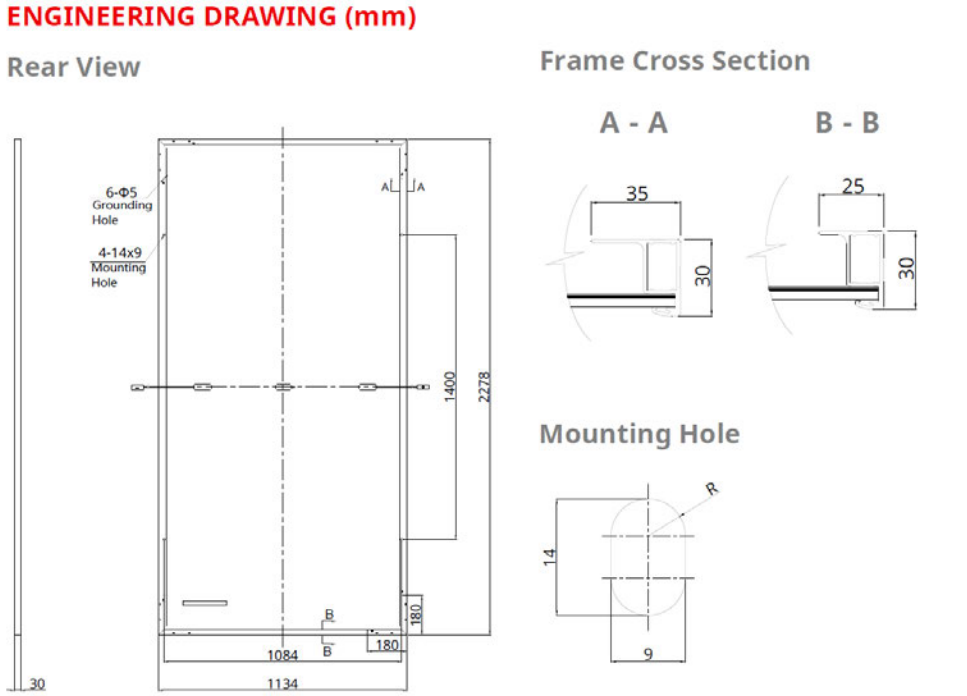
Els panells fotovoltaics són els encarregats de la conversió d'energia de radiació en energia elèctrica.

Els mòduls proposats a instal·lar són del fabricant Canadian Solar i el model és el HiKu6 CS6W-540MS, o equivalent, amb una potència màxima de 540 Wp i una tolerància de -0 ~ + 10 W.

Els panells són de silici de tipus Monocristal·lí de 144 [2 x (12 x 6)] cel·les, amb una eficiència del 20,9%. Aquest mòdul compleix amb totes les especificacions de qualitat i seguretat requerides per als mòduls fotovoltaics destinats a l'aplicació de connexió a la xarxa.

Ofereixen una garantia de producte sobre materials i mà d'obra de 12 anys, així com una garantia lineal de rendiment de 25 anys, que inclou totes les certificacions necessàries, incloent proves en ambientes corrosius i marins

S'instal·laran un total de 60 mòduls d'aquest tipus. Les seves característiques principals són les descrites a la fitxa tècnica:



Mòdul Fotovoltaic	
Fabricant	Canadian Solar
Tipus de mòdul	HiKu6 CS6W-540MS
Dimensions (mm)	2278 x 1134 x 30 mm
Superfície Captació per mòdul (m^2)	2,58 m^2
Pes (kg)	27,60 kg

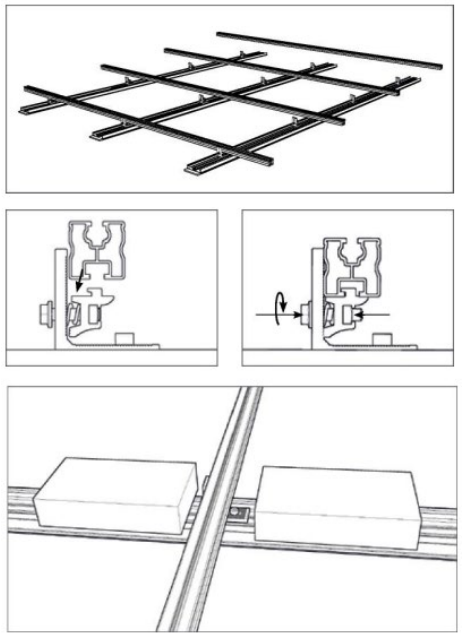
Potència Màxima (W)	540 Wp
Voltatge Màxima Potència (V)	41,30 V
Corrent Màxima Potència (A)	13,08 A
Voltatge Circuit Obert (V)	49,20 V
Corrent Curtcircuit (A)	13,90 A
Eficiència del Mòdul (%)	20,90 %

5.1.6 Estructura de fixació de panell

L'estructura fotovoltaica es planteja de tipus fixe, construïda en perfils d'acer i amb suficient pes i rigidesa per suportar les càrregues del vent. Els mòduls s'instal·laran coplanars a la coberta. Per tant, es respectarà l'orientació i inclinació de la pròpia coberta. La informació detallada de la distribució es pot veure als plànols adjunts al present document, així com a l'estudi estructural de la instal·lació.

Per a aquesta finalitat, considerant les característiques de la teulada, es proposa una estructura FlatGrid amb 0º d'inclinació de Schletter o equivalent.

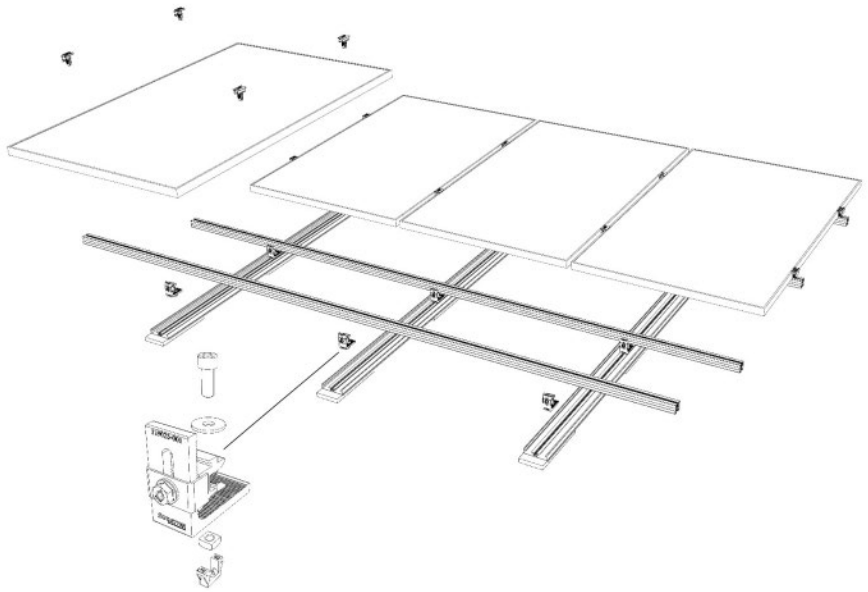
L'estructura no queda ancorada a la superfície de la coberta. Quedarà subjecte mitjançant contrapesos de formigó, segons les especificacions del fabricant definides a l'estudi estructural adjunt en aquest projecte executiu. Es detalla una imatge del sistema de fixació projectat:



L'estructura que suportarà els mòduls resisteix, juntament amb els mòduls instal·lats, la sobrecàrrega del vent i la neu d'acord amb les indicacions de la normativa bàsica d'edificació (CTE-DB-SE). Es presenta el corresponent estudi estructural als annexes del projecte, així com informació sobre la coberta als plànols adjunts al present document.

De l'estudi estructural es pot extreure que la sobrecàrrega induïda a l'estructura per part de la instal·lació solar fotovoltaica és de 49,71 kg/m^2. Per tal de verificar que la coberta és capaç de suportar la sobrecàrrega derivada de la instal·lació, serà necessari realitzar un certificat de solidesa. Aquest certificat queda pressupostat al present projecte executiu.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que poden afectar a la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant:



El sistema es correspon amb un sistema complert d'estructura per a l'orientació i fixació dels panells fotovoltaics, ja que inclou tots els components necessaris per al muntatge i ancoratge dels mòduls a l'estructura, que no anirà enclavada a la superfície de l'edifici, degut a les seves característiques. La superfície de la coberta és planera amb revestiment per evitar infiltracions.

Partida	Número de artículo	Artículo	Total amount	Longitud mm	Unidad	Peso total kg
1	120001-04750	Perfil portante de módulos Eco05 4750m	32		ST	104,576
2	128039-215	Perfil base para FlatGrid 6300mm	30		ST	179,910
3	129078-001	Empalme interior FlatGrid	50 (34)		ST	3,638
4	943001-232	Drill screw 6.0x22 self-tap. seal A2 woA	100 (68)		ST	0,340
5	119026-122	RapidPro L	200 (152)		ST	16,112
6	129010-008	Componente KlickIn para tuerca M8	200 (152)		ST	0,152
7	943000-025	BOLT SH LS ISO4762 M8X20 A2-70 DL	200 (152)		ST	2,280
8	943000-043	WASHER ISO7093-1 8 200HV A2-70	200 (152)		ST	0,912
9	943914-008	NUT SQ DIN557 M8 WS13 A4-70	200 (152)		ST	0,912
10	169004-003	Estera de caucho 300x110x20mm AK SK	175 (152)		ST	77,520
11	169004-013	Surface protect.mat 230x110x8mm	400 (378)		ST	68,796
12	169017-000	FlatGrid cubeta contrapeso p.perfil base	200 (189)		ST	66,339
13	131101-001	Pinza lateral Rapid16 V 30 - 40	100 (64)		ST	3,392
14	131121-001	Pinza intermedia Rapid16 30 - 40	100 (88)		ST	4,400
		Total (100%)				529,279

A banda de l'estructura indicada, es veu pressupostat al present projecte executiu, el número de contrapesos necessaris per a la correcta instal·lació de l'estructura. En aquest cas, és necessari un total de 1.577 contrapesos, amb un pes total de 5.519,5 kg (20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg). Aquesta informació es pot veure detallada a l'estudi estructural adjunt en aquest mateix projecte executiu.

5.1.7 Inversor

L'inversor és l'element encarregat de convertir el corrent continu generat pels panells en corrent altern compatible amb la xarxa elèctrica. Aquest equip disposarà d'uns valors d'intensitat i tensió d'entrada que seran compatibles amb els valors obtinguts de les plaques.

La directriu principal per la que s'ha guiat l'elecció de l'inversor és que sigui multi-string i que sigui capaç de funcionar amb un alt rendiment.

La ubicació d'aquest equip elèctric serà al lloc habilitat per a tal efecte. En aquest projecte executiu, l'inversor projectat es localitzarà a una de les parets exteriors properes a l'entrada principal de l'edifici de l'escola. Es tracta d'una zona de correcte accés per al seu futur manteniment. La ubicació d'aquest equip queda detallada als plànols annexos al present projecte executiu.

Les característiques d'aquest equip fan que estigui preparat per a funcionar sense problemes en cas de ser ubicats a l'exterior, ja que es tracta d'un equip preparat per a resistir agents atmosfèrics externs. Tot i així, es preveu instal·lar l'inversor dins d'un armari de protecció ventilat, per evitar la seva exposició al personal no autoritzat, als elements i a la intempèrie.

Els inversors treballen de manera que prenen la màxima potència possible (seguiment del punt de màxima potència PMP) dels mòduls solars. L'empresa garanteix la fabricació dels inversors sota totes les normatives de seguretat aplicables.

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'una potència nominal total de 30,00 kWn, a partir d'un únic inversor de la marca Huawei, model SUN2000-30KTL-M3 o equivalent. La fitxa tècnica d'aquest component s'adjunta al annexos del present document.

El consum elèctric dels equips en stand-by es considera menyspreable degut a que aquests són inferiors a l'1% de l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica.

L'inversor durà incorporat una pantalla (display), que permetrà saber el seu estat de funcionament a cada moment. Així mateix, disposarà d'un seccionador que permetrà desconnectar amb seguretat l'equip de la xarxa elèctrica i del camp solar, en cas que hi hagi alguna emergència o problema que pugui afectar la resta del sistema o seguretat.

L'inversor escollit compleix amb les directives de la Unió Europea:

- Directiva 2014/30 UE de compatibilitat electromagnètica,
- Directiva de baixa tensió 2014/35/Normes de seguretat dels convertidors de potència: UNE-EN 62.109.1:2011 i UNE-EN 62.109-2:2013.



Inversor	
Potència nominal	30,00 kWn
Núm. d'inversors (Ud)	1
Entrada	
Tensió màxima d'entrada	1.100 V

Intensitat entrada màx. per MPPT	26 A (per MPPT) / 20 A (per entrada)
Intensitat curtcircuit màx. per MPPT	40 A
Tensió d'arrancada	200 V
Rang de tensió	200 - 1.000 V
Tensió nominal d'entrada	600 V
Quantitat de MPPT	4
Entrades per MPPT	2
Sortida	
Potència nominal activa de CA	30,00 kW
Tensió nominal de sortida	230Vca / 400 Vca / 480Vca, 3W/N+PE
Freqüència nominal de xarxa	50 / 60 Hz
Màxima intensitat de sortida	47,90 A
Màxima distorsió d'harmònics	< 3%

5.1.8 Mòduls en sèrie per branca i en paral·lel

Aquest número està limitat pels següents valors:

Voc:

- La tensió de circuit obert a la temperatura màxima de la cel·la ha d'estar per sota de la màxima tensió admissible de l'inversor.

Vmpp:

- La tensió a la màxima potència a la temperatura mínima de la cel·la ha d'estar per sota del límit superior de tensió a màxima potència de l'inversor.
- La tensió per a la màxima potència a la temperatura màxima de la cel·la ha de ser major que la tensió mínima per a la potència nominal de l'inversor.

En aquest cas, s'ha seleccionat 15 mòduls en sèrie per branca o string.

Inversor 30 kWn	nº mòduls	Vmp	Voc	Imp	Isc	Vmp en rang
		41,3	49,2	13,08	13,9	
String 1.1	15	619,5	738	13,08	13,9	Si
String 2.1	15	619,5	738	13,08	13,9	Si
String 3.1	15	619,5	738	13,08	13,9	Si
String 4.1	15	619,5	738	13,08	13,9	Si

Segons les dades de la taula, s'observa que cada string entra dins dels paràmetres admissibles per connectar-se amb l'inversor del projecte:

- Rang inferior (200 V) < Vmp < Rang superior (1.000 V).
- Voc < Tensió màxima (1.100 V).
- Imp < Intensitat d'entrada màxima per MPPT (26 A).
- Isc < Intensitat de curtcircuit màxima per MPPT (40 A).

El dimensionament de les sèries s'ha dissenyat de tal manera que la tensió de les mateixes es situï a l'interval del rang de tensió de cada seguidor (MPPT), en el que aquest és capaç de seguir el punt de màxima potència, optimitzant així el rendiment de la instal·lació.

5.1.9 Proteccions CC

La protecció contra contactes directes CC s'efectuarà d'acord amb la instrucció ITC-BT-24 i es realitzarà amb la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. Els conductors utilitzats seran de coure de tensió nominal mínima d'1,5 kVcc i les intensitats màximes en cadascun d'ells no seran superiors a les quals estableix la instrucció ITC-BT-07 i s'indiquen per a cada tram les taules de càlcul.

Com a protecció contra contactes directes i indirectes així com sobre intensitats, en el costat de CC s'utilitza cablejat unipolar amb doble aïllament, vigilant d'aïllament, un seccionador, així com proteccions de sobretensions.

Tot el cablejat serà de doble aïllament, lliure d'halògens i adequat per ús a intempèrie d'acord amb la norma UNE 21123. La caiguda màxima admissible en els trams de CC serà de 1,5% segons indica la ICT-BT-40 del REBT.

El codi utilitzat en CC:

- Cable positiu: Marcat en color Vermell.
- Cable negatiu: Marcat en color Negre.

S'utilitzarà cablejat unipolar de doble aïllament a la sortida dels mòduls de tipus H1Z2Z2-K, de tensió nominal 1,5 kVcc, fins arribar al quadre classe II de fusibles situat a l'entrada de l'inversor amb premsaestopes.

Les proteccions de les diverses sèries de plaques en CC seran mitjançant fusibles + seccionador de corrent continu d'intensitat nominal de 16 A i de tensió nominal de 1.000 Vcc. Alternativament es podran usar interruptors magneto-tèrmics.

També s'instal·larà per a cada string una protecció contra sobretensions transitòries de tipus 2, de tensió nominal de 1.000 Vcc i de corrent màxim de descàrrega de 40 kA. L´entrada de l´inversor ja conté un interruptor seccionador general.

Opcionalment, les proteccions contra sobretensió i porta fusibles poden ser integrats a l'inversor, evitant així les caixes de connexió CC o de concentració.

En el nostre cas, es disposarà d´un quadre de protecció, suportant el corrent màxim, on s'inclouran les proteccions de corrent continu. El quadre estarà situat dins l'armari previst per a la ubicació de l'inversor, juntament amb el quadre de proteccions de corrent altern, complint la normativa vigent. Es detalla més informació sobre la ubicació d'aquest armari als plànols annexos al present projecte.

5.1.10 Proteccions 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 a dispositius de tall per a intensitats de defecte.

Els conductors utilitzats seran de coure de de tipus RZ1-K (AS) i tensió nominal 0,6/1 kVca. Les intensitats màximes en cada cas no seran superiors a les que estableix la instrucció ITC-BT-07 i s'indiquen per a cada tram segons taules de càlcul.

A la sortida de l'inversor es disposarà d'un interruptor magneto-tèrmic de 4 pols amb una intensitat nominal de 63 A, una tensió nominal de 400 Vca, de corba C i amb un poder de tall de 25 kA.

Així mateix, per a protegir de les derivacions causades per fallades d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels receptors o per manipulació incorrecte, s'instal·larà un interruptor diferencial classe A de 4 pols, de 63 A de corrent nominal, 400 Vca de tensió nominal i una sensibilitat de 300 mA.

També s'instal·larà una protecció contra sobretensions transitòries de 4 pols i tipus 2, de tensió nominal de 400 Vca i de corrent màxim de descàrrega de 40 kA.

L´entrada de l´inversor ja conté un interruptor seccionador general.

Així, es disposarà d´un quadre de protecció, suportant el corrent màxim, on s'inclouran les proteccions de corrent altern de la sortida del inversor. El quadre estarà situat dins l'armari previst per a la ubicació de l'inversor, juntament amb el quadre de proteccions de corrent continu, complint la normativa vigent. Es detalla més informació sobre la ubicació d'aquest armari als plànols annexos al present projecte.

Les proteccions estaran en concordança amb la resistència de la presa de terra, assegurant que no pugui haver-hi una tensió de contacte superior als 24 V.

Els circuits queden definits per l'esquema unifilar. Encara així, és necessari que s'identifiquin els circuits en el quadre i s'utilitzi algun codi per al seu correcte marcatge.

5.1.11 Posada a terra

La posada a terra de la instal·lació fotovoltaica es farà en qualsevol cas de forma que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora ni es comprometi la seguretat de la instal·lació existent.

Per tant, el terra de la instal·lació fotovoltaica haurà de ser independent de la posta a terra del neutre de la xarxa. Així, no es podrà connectar cap conductor actiu (fase o neutre) de la instal·lació fotovoltaica a terra.

Tant els mòduls fotovoltaics, com l'inversor, com les estructures i canalitzacions metàl·liques, així com la resta de masses de la instal·lació fotovoltaica (incloent entre d'altres les estructures metàl·liques que suporten els mòduls, les canalitzacions metàl·liques que transporten els cables de CC i de CA i els armaris metàl·lics o amb portes metàl·liques) aniran connectats al terra de la instal·lació fotovoltaica.

El terra que s'utilitzarà en la instal·lació fotovoltaica serà el mateix terra de l'edifici i el mateix que es connectarà a l'inversor.

La connexió equipotencial per a connectar les estructures i canalitzacions metàl·liques de CC haurà de realitzar-se mitjançant un cable de terra unipolar de coure, tipus RZ1-K (AS) i tensió nominal 0,6/1 kV, de secció 16 mm^2, fins arribar a comunicar-lo amb el terra de l´edifici.

La connexió equipotencial per a connectar el terra de l'inversor, així com les estructures i canalitzacions metàl·liques de CA haurà de realitzar-se mitjançant un cable de terra unipolar de coure, tipus RZ1-K (AS) i tensió nominal 0,6/1 kV, de secció 16 mm^2, fins arribar a comunicar-lo amb el terra de l´edifici.

Es considerarà independent una presa de terra respecte a una altra, quan una de les preses de terra, no arribi, respecte a un punt de potencial zero, una tensió superior a 24 V, quan per l'altra circula el màxim corrent de defecte a la terra prevista.

Si les condicions de la instal·lació són tals que puguin donar lloc a tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

Es tindran també en compte les consideracions que es realitzen en la Instrucció Tècnica ITC-BT-18.

D'altra banda, la combinació d'una configuració flotant en el costat CC, amb plaques fotovoltaiques amb un alt grau de protecció, cablejat unipolar de doble aïllament i caixes de connexions amb protecció classe II elimina tota possibilitat que a través del sistema fotovoltaic s'estableixin connexions entre el neutre de l'alimentació i el neutre de la companyia.

Entre ambdós pols (positiu i negatiu) provinents del camp fotovoltaic i el sistema de posada a terra s'instal·larà un descarregador de tensions de la intensitat adequada. Aquest descarregador de tensions pot ser omès si l'inversor ja el portés integrat.

Per al càlcul de la posada a terra, utilitzarem la ITC-MIE-BT 018.

Es calcula la resistència del circuit segons:

$$R = V_c / I_s$$

$$R = 24/0,3 = 80 \text{ Ohms}$$

On:

- R = Resistència del terreny (estimació).
- V_c = Tensió de contacte (24 V per estar a l'exterior).
- I_c = Sensibilitat del diferencial (300 mA).

Per tant, s´ha d´obtenir una mesura de resistència inferior a 80 Ohms, amb una tensió de contacte, a ser possible, no superiors als 10 Volts.

Si fem la suposició que la resistència del terreny és de 25 Ohms, per saber la tensió de contacte que s'obté es fa servir la fórmula següent:

$$V_c = I_s \cdot R$$

$$V_c = 0,3 \cdot 25 = 7,5 \text{ Volts}$$

On:

- V_c = Tensió de contacte.
- I_s = Sensibilitat.
- R = Resistència del terreny.

S'haurà de verificar in situ que la resistència de terra des de qualsevol punt de la instal·lació no supera en cap cas el valor límit de 80 Ohms, augmentant la secció del cable de terra, i el nombre de piquetes si fos necessari.

5.1.12 Canalitzacions i conductors

Els conductors elèctrics de CC emprats seran de coure, amb coberta i tensió nominal o assignada 1,5/1,5 kVcc i tensió màxima 1,8/1,8 kVcc, allotjats a l'interior de canals i seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Els conductors elèctrics de CA emprats seran de coure, amb coberta i tensió nominal o assignada 0,6/1 kVca i tensió màxima 1,2/1,2 kVca, allotjats a l'interior de canals i seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

El seu dimensionament estarà d'acord amb les prescripcions de la instrucció ITC-BT-07 i ITC-BT-021.

Tots els conductors que formin part d'un circuit, inclòs el conductor neutre i exceptuant els conductors de protecció estaran protegits contra els efectes de les sobreintensitats.

Pel dimensionament dels conductors, els càlculs s'efectuaran sota el punt de vista de densitat de corrent, caiguda de tensió i a curtcircuit, considerant la total utilització de la potència instal·lada, és dir a plena càrrega.

Pels cables instal·lats, així com per la seva forma d'instal·lació, s'hauran considerat els corresponents coeficients de reducció per instal·lació dins del tub i agrupació segons correspongui, la intensitat màxima admissible.

Els conductors seran fàcilment identificables, essent els colors:

CA:

- Conductor de fase : Negre, marró o gris.
- Conductor de protecció : Groc-verd.
- Conductor de neutre : Blau clar.

CC:

- Conductor pol positiu: Vermell.
- Conductor pol negatiu: Negre.

El cablejat de comunicacions anirà separat del cablejat de xarxa elèctrica, i es farà transcórrer a través de tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama.

5.1.13 Línia de distribució CC

El cablejat de corrent continu transcorrerà des del camp fotovoltaic ubicat a la coberta de l'edifici, fins l'inversor ubicat a la paret situada prop de l'entrada a l'edifici.

Al llarg del seu recorregut per la coberta, aquest cablejat es farà transcórrer a través de safates metàl·liques de xapa perforada 60x100 mm, amb coberta, d'acer galvanitzat i col·locada sobre suports horitzontals, o a través d'una canal protectora equivalent.

Des de l'extrem de cada string fins arribar a la safata de transport dels conductors de CC, es farà transcórrer el cablejat de cada string per un tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama.

Al llarg del seu recorregut vertical per la paret exterior de l'edifici, fins arribar a l'inversor, el cablejat de CC es farà transcórrer per tub d'acer galvanitzat, de 75 mm de diàmetre nominal, o per una canal protectora equivalent.

Als plànols annexos al present projecte executiu es detalla més informació sobre el cablejat, el seu traçat i les canals protectores corresponents.

Per al dimensionament dels conductors s'ha seguit l'especificat en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió vigent en l'actualitat.

Per al càlcul de seccions de conductors en CC, amb Cu, s'utilitzarà la següent relació:

$$S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{x \cdot \alpha \cdot V}$$

On:

- S = Secció mínima de conducte en mm^2.
- L = Longitud de conducte en metres.
- P = Potencia màxima, en Ampers.
- V = Tensió de treball, en Volts.
- α = Caiguda de tensió en %.
- x = Conductivitat conductors en m/(Ω·mm^2), 56 Cu o 35 Al.

Es sobredimensiona la secció per minimitzar les pèrdues, considerant 125% del cablejat segons ITCBT-40.

Els cables s'etiquetaran per tal de facilitar la seva identificació, tant a la instal·lació en CC com en CA.

No es farà transcórrer el cablejat de CC per les mateixes canalitzacions per on es faci transcórrer el cablejat de CA.

Es disposarà de connectors tipus Multicontact MC4 per a la connexió entre conductors i mòduls. Els mateixos connectors impedeixen connectar-los erròniament.

El cablejat de les plaques fotovoltaiques a l'inversor es estarà constituït per conductors de coure unipolars de tipus H1Z2Z2-K, de tensió nominal o assignada 1,5/1,5 kVcc, tensió màxima 1,8/1,8 kVcc i de 4 mm² de secció, fins a la caixa de proteccions, de manera que la caiguda de tensió entre el camp solar i l'inversor no superi l'1,5 %.

5.1.14 Línia de distribució CA

Pel que fa al cablejat de corrent altern, aquest es farà transcórrer des de la zona de l'inversor fins l'inici de la rasa a través de tub d'acer galvanitzat, de 75 mm de diàmetre nominal, o per una canal protectora equivalent. Des d'aquest punt, es farà transcórrer el cablejat a través de la rasa anteriorment definida, i fins arribar a la ubicació prevista per a la nova TMF, a través de tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama.

Als plànols annexos al present projecte executiu es detalla més informació sobre el cablejat, el seu traçat i les canals protectores corresponents.

Per al dimensionament dels conductors, s'ha seguit l'especificat en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió vigent. Les seccions han de complir també la màxima intensitat admissible, segons el tipus d'instal·lació i cable.

Pel càlcul de seccions de conductors en CA, s'utilitzarà la següent relació:

Monofàsic: $S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{x \cdot \alpha \cdot V}$

Trifàsic: $S = \frac{P \cdot L}{x \cdot \alpha \cdot V}$

On:

- S = Secció mínima de conducte en mm^2.
- L = Longitud de conducte en metres.
- P = Potencia màxima, en Ampers.
- V = Tensió de treball, en Volts.
- α = Caiguda de tensió en %.
- x = Conductivitat conductors en m/(Ω·mm^2), 56 Cu o 35 Al.

El càlcul de les seccions per al cablejat en corrent altern (des de la sortida de l'inversor) asseguren una caiguda de tensió admissible de l'1,5% com a màxim.

No es farà transcórrer el cablejat de CA per les mateixes canalitzacions per on es faci transcórrer el cablejat de CC.

Els conductors que transcorreran de la zona prevista per a la ubicació de l'inversor fins la zona prevista per a la ubicació de la nova TMF seran de coure tetrapolars de tipus RZ1-K (AS), de tensió nominal o assignada 0,6/1 kVca i tensió màxima 1,2/1,2 kVca i de 35 mm^2 de secció.

5.1.15 Taula de resultats de les línies elèctriques.

Descripció	Nombre equips	Fase	P (kW)	Imt (A)	Ireal (A)	Secció (mm2)	Tipus cable	Longitud (m)	CdT (V)	CdT (%)
Inversor 1	*1 inversor*	*RST*	*30,00*	*63,0*	*63,0*	*35*	*RV*	*35*	*1,95*	*0,49*
String 1.1	*15 mòduls*	*R*	*8,10*	*16,0*	*13,1*	*4*	*RV*	*50*	*5,84*	*0,94*
String 2.1	*15 mòduls*	*R*	*8,10*	*16,0*	*13,1*	*4*	*RV*	*40*	*4,67*	*0,75*
String 3.1	*15 mòduls*	*R*	*8,10*	*16,0*	*13,1*	*4*	*RV*	*40*	*4,67*	*0,75*
String 4.1	*15 mòduls*	*R*	*8,10*	*16,0*	*13,1*	*4*	*RV*	*45*	*5,25*	*0,85*

6. INSTAL·LACIÓ GENERADORA ITC-BT40

6.1 CLASSIFICACIÓ

La instal·lació es classifica com a Instal·lacions Generadores Interconnectades: aquelles en les que existeix una connexió amb la Xarxa de Distribució pública, treballi en paral·lel amb ella.

6.1.1 Condicions per a la connexió

Els elements de protecció i les seves connexions al commutador seran precintables o es garantirà que no es podran modificar els paràmetres inicials i la Companyia Elèctrica podrà accedir de forma permanent a l'anomenat element.

Portaran sistemes de protecció per sobretensió, subtensió, fora de límits de freqüència, sobrecàrrega i curtcircuit, etc.

6.1.2 Cables de connexió

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.

6.1.3 Forma de l'ona

La tensió generada serà pràcticament sinusoidal, amb una taxa màxima d'harmònics, en qualsevol condició de funcionament de:

- Harmònics d'ordre parell 4/n.
- Harmònics d'ordre 3:5.
- Harmònics d'ordre imparell (≥5) 25/n.

La taxa d'harmònics és la relació, en %, entre el valor eficaç de l'harmònic d'ordre n i el valor eficaç del fonamental.

6.2 LOCALS HUMITS, MULLATS, SEGONS ITC-BT 30

Es consideren locals mullats aquells que el terra, sostre i parets estan impregnats d'humitat i puguin aparèixer gotes gruixudes d'aigua a causa de la condensació.

En el cas que comporta, les instal·lacions que estan a la intempèrie han de complir com a local mullat. Així, les canalitzacions seran estanques amb un grau de protecció IPX4 tret que els conductes siguin amb aïllant de 1.000 V i preparats per intempèrie. En cas d'utilitzar cable solar, preparat per a l'exterior i amb una tensió d'aïllament d'1,8 kV, es realitzarà tan sols de connexions estanques que és el nostre cas. Si són superficials tindran un grau de corrosió 4.

En cas d'instal·lar aparamenta amb aquestes condicions exteriors, aquesta complirà el tipus de protecció IPX4 dins d'una envolvent. S'intentarà evitar la condensació en qualsevol punt de la instal·lació. Així, doncs, es garantirà que totes les connexions seran estanques.

6.3 ELEMENTS I SISTEMES D'EMMAGATZEMATGE ELÈCTRIC

El sistema fotovoltaic descrit en el present projecte executiu, no contempla la instal·lació de bateries ni cap altre sistema per emmagatzemar energia elèctrica.

6.4 SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

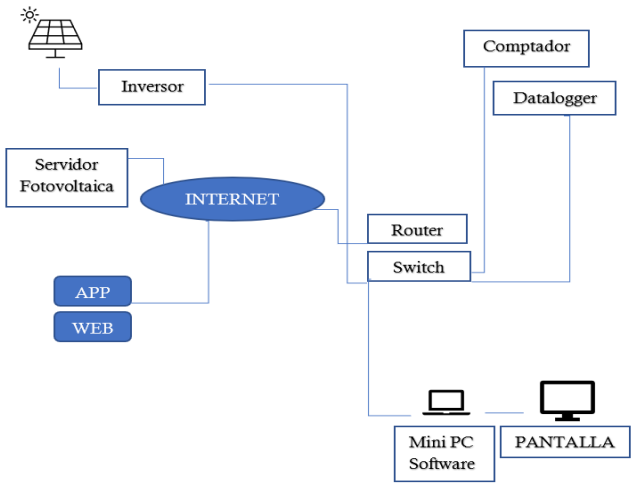
El sistema de monitoratge té com a objectiu realitzar un seguiment en temps real de les principals variables de la instal·lació amb la finalitat d'examinar la producció i detectar possibles fallides en la mateixa.

El programa de monitoratge permetrà visualitzar on-line les principals variables que permeten conèixer el funcionament de la planta. El monitoratge es realitza mitjançant un dispositiu d'adquisició de dades o datalogger. Així, per a monitoritzar l'energia generada pel sistema fotovoltaic, s´encarregarà el datalogger + servidor WEB dels inversors.

El mateix inversor proposat al disseny d'aquest projecte executiu té incorporat un datalogger i servidor WEB, essent el centre de comunicacions d'aquest equip. Així, la informació es dotarà d'un sistema de captura de dades de producció d'energia elèctrica.

La connexió específica per tal de dur a terme aquesta instal·lació dependrà de l'inversor finalment escollit per a la instal·lació, ja que és específica per a cada marca i model.

L'esquema general de connexió és el següent:



6.4.1 Comunicacions remotes

Amb la monitorització s'aconsegueix la presa de dades i tenir control de l'energia produïda i tots els paràmetres necessaris.

Per tal de poder donar resposta a la possibilitat de monitoratge de la instal·lació, la comunicació de l'inversor amb el sistema de gestió i monitorització es preveu dur-la a terme a través d'un mòdul o dongle WLAN-FE. Aquest mòdul es connectarà a l'inversor per permetre la connexió del mateix amb el sistema de gestió de la instal·lació fotovoltaica. A través d'aquest mòdul es dotarà l'inversor de connexió a Internet. Aquesta connexió es preveu mitjançant cable ethernet UTP CAT 6.

El mòdul escollit haurà de ser compatible amb l'inversor finalment seleccionat per a la instal·lació.

La zona de pas de cablejat de comunicació fins al switch de l'edifici es detalla als plànols del present projecte executiu.

El cablejat de comunicacions anirà separat del cablejat de xarxa elèctrica, i es farà transcórrer a través de tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama.

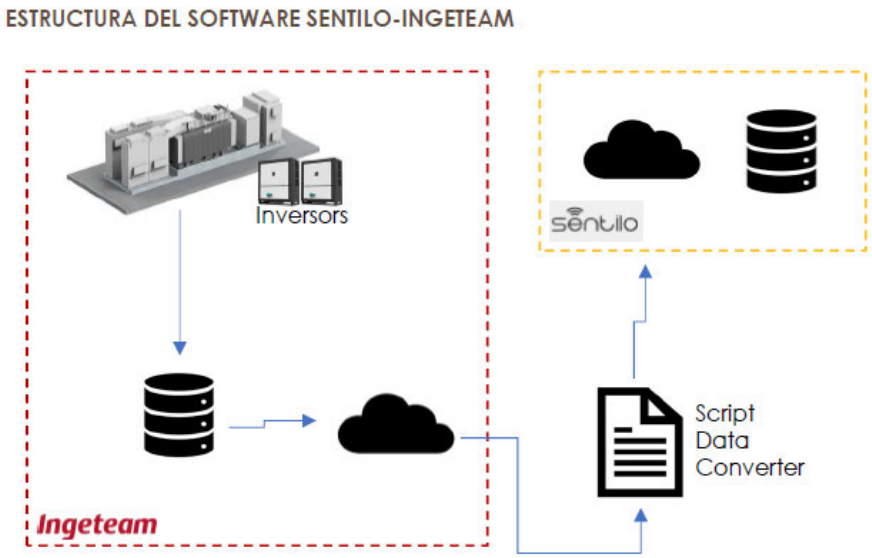
Les dades del monitoratge de la planta seran enviades a la plataforma SENTILO per tal de realitzar el seguiment dels paràmetres de produccions tèrmiques i elèctriques.

Requeriments Sentilo:

La Plataforma requereix els següents paràmetres d'entrada per part de la Planta Solar Fotovoltaica:

99999AAAAAA_MV_FVENERGIA

- **99999AAAAAA** : Codi de onze xifres alfanumèriques identificant les 5 primeres el codi INE del municipi (08096 per Granollers) i el codi de l'equipament / instal·lació monitorada.
- **MV** : "Meter Value" Valor del comptador. La informació enviada és el resum d'un comptador (en aquest cas kWh elèctrics). S'envia a Sentilo els valors inicial i final en un període de temps predeterminat.



- **FVENERGIA :** Valor acumulat d'energia generada a través de comptador o de l'inversor.

L'API de Huawei extreu les dades del servidor connectat a l'inversor de la instal·lació solar fotovoltaica. Aquestes dades seran convertides mitjançant un codi de programa o script perquè la plataforma SENTILO pugui importar-les i visualitzar-les.

6.5 INSTAL·LACIÓ D'INTERCONNEXIÓ I CONTROL ENERGÈTIC

Al tractar-se d'un autoconsum compartit, el quadre de protecció i mesura TMF a instal·lar contindrà un mòdul de comptatge normalitzat bidireccional per a baixa tensió. Es complirà amb tots els requisits establerts al reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007).

S'instal·larà el comptador bidireccional amb la finalitat de captar la corba de càrrega. El comptador ha de ser homologat per companyia distribuïdora, segons el que aquesta exigeixi al demanar el punt de connexió.

7. MANTENIMENT I GARANTIES

El document de Manteniment i Garanties s'entregarà al promotor un cop finalitzada l'obra.

8. SEGURETAT I SALUT

El projecte executiu incorpora l'annex de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut, necessari per dur a bon terme l'execució de les obres i complir amb la llei. En aquest estudi s'especifiquen i descriuen les mesures de Seguretat i Salut que s'han de prendre en la realització de les obres, amb caràcter general i particular.

9. PRESSUPOST

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	**33.594,59 €**
13 % Despeses Generals	4.367,30 €
6 % Benefici industrials	2.015,68 €
Subtotal	**39.977,57 €**
21 % IVA	8.395,29 €
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	**48.372,86 €**

(QUARANTA-VUIT MIL TRES-CENTS SETANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)

10.CONCLUSIONS FINALS

Amb l'exposat en la present document i en els altres documents que componen aquest projecte executiu, s'entenen adequadament descrites les instal·lacions de referència, sense perjudici de qualsevol ampliació o aclariment que les autoritats competents o parts interessades considerin oportunes.

Carlos Sáenz Alcántara

Enginyer Industrial

Num Col·legiat : 19.644

Ajuntament de Granollers

DOCUMENT II
PLÀNOLS

1. PLÀNOLS CADASTRALS
2. PLÀNOLS TÈCNICS
3. PLÀNOLS AJUNTAMENT

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

Ajuntament de Granollers

DOCUMENT II
PLÀNOLS

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

1. PLÀNOLS CADASTRALS

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 9774702DG3097F0001TS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

CL MANUEL MASJUAN 1
08403 GRANOLLERS [BARCELONA]

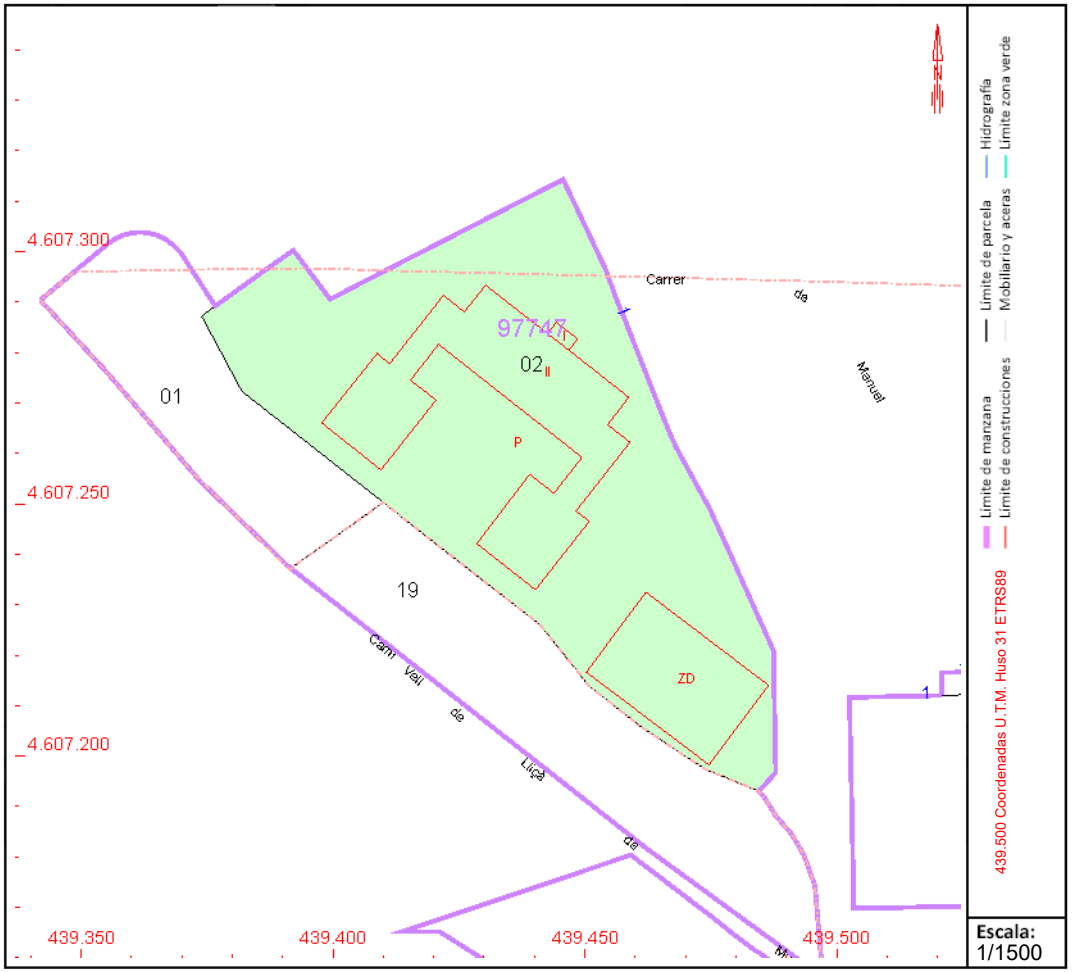
Clase: URBANO
Uso principal: Cultural
Superficie construida: 3.115 m2
Año construcción: 1979

Construcción

Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m²
ENSEÑANZA	1/00/01	1.265
ENSEÑANZA	1/01/01	1.250
DEPORTIVO	1/00/02	600

PARCELA

Superficie gráfica: 6.135 m2
Participación del inmueble: 99,999900 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Jueves , 20 de Julio de 2023

Ajuntament de Granollers

DOCUMENT II
PLÀNOLS

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

2. PLÀNOLS TÈCNICS



Zona instal·lació FV

INFORMACIÓ DEL PROJECTE

- Coordenades instal·lació fotovoltaica:
  31 T, 439439 m E, 4607276 m N
- Referencia catastral:
  9774702DG3097F0001TS

PROJECTE	TÍTOL	CLIENT
Instal·lació Fotovoltaica per Autoconsum Compartit a L'Escola Turó de Can Gili de Granollers	**Emplaçament**	Ajuntament de Granollers

UBICACIÓ	DATA	ESCALA	FORMAT	DBX. Nº
Granollers, Barcelona	**Setembre 2023**	**-**	**A3**	**01**



Panell solar

Zona prevista TMF1 i CDM

Zona prevista inversor

Zona CGP existent

INFORMACIÓ DEL PROJECTE

- Coordenades instal·lació fotovoltaica:
  31 T, 439439 m E, 4607276 m N
- Referencia catastral:
  9774702DG3097F0001TS

PROJECTE	TÍTOL	CLIENT
Instal·lació Fotovoltaica per Autoconsum Compartit a L'Escola Turó de Can Gili de Granollers	**Ubicacions FV**	[redacted]

	UBICACIÓ	DATA	ESCALA	FORMAT	DBX. Nº
ENERBITE SOLAR ENERGY ADVISORS	**Granollers, Barcelona**	**Setembre 2023**	**-**	**A3**	**02**



Panell solar

Zona prevista inversor

Zona prevista TMF1 i CDM

Zona CGP existent

Cablejat CC

Cablejat CA (inversor a TMF1 FV)

Cablejat CA (CDM a CGP)

INFORMACIÓ DEL PROJECTE

- Potència instal·lada: 32,40 kWp CC
- Potència nominal: 30,00 kWn CA
- Panells solars: 60 u. x 540 W
- Inclinació panells: coplanars
- Inversors: 1 u. x 30 kW

PROJECTE

Instal·lació Fotovoltaica per Autoconsum Compartit a L'Escola Turó de Can Gili de Granollers

TÍTOL

Layout

CLIENT

UBICACIÓ

Granollers, Barcelona

DATA

Setembre 2023

ESCALA

1:350

FORMAT

A3

DBX. Nº

03



String 1.1
String 2.1
Zona CGP existent
Zona prevista inversor
String 1.2
String 2.2
Zona prevista TMF1 i CDM

INFORMACIÓ DEL PROJECTE
- Potència instal·lada: 32,40 kWp CC
- Potència nominal: 30,00 kWn CA
- Panells solars: 60 u. x 540 W
- Inclinació panells: coplanars
- Inversors: 1 u. x 30 kW

PROJECTE
Instal·lació Fotovoltaica per Autoconsum Compartit a L'Escola Turó de Can Gili de Granollers

TÍTOL
Strings

CLIENT
Ajuntament de Granollers

ENERBITE
SOLAR ENERGY ADVISORS

UBICACIÓ
Granollers, Barcelona

DATA
Setembre 2023

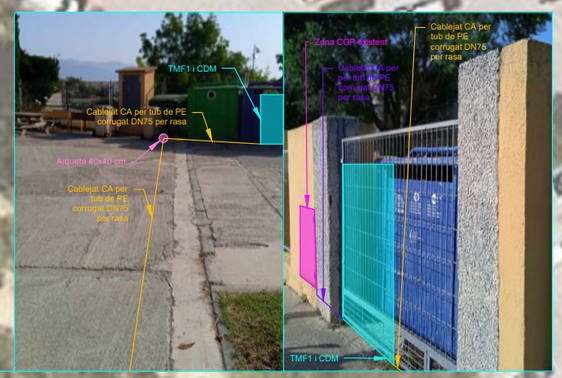
ESCALA
1:350

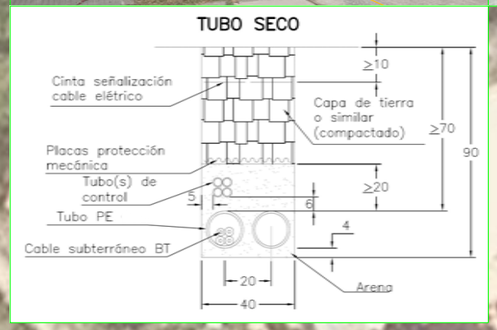
FORMAT
A3

DBX. Nº
04









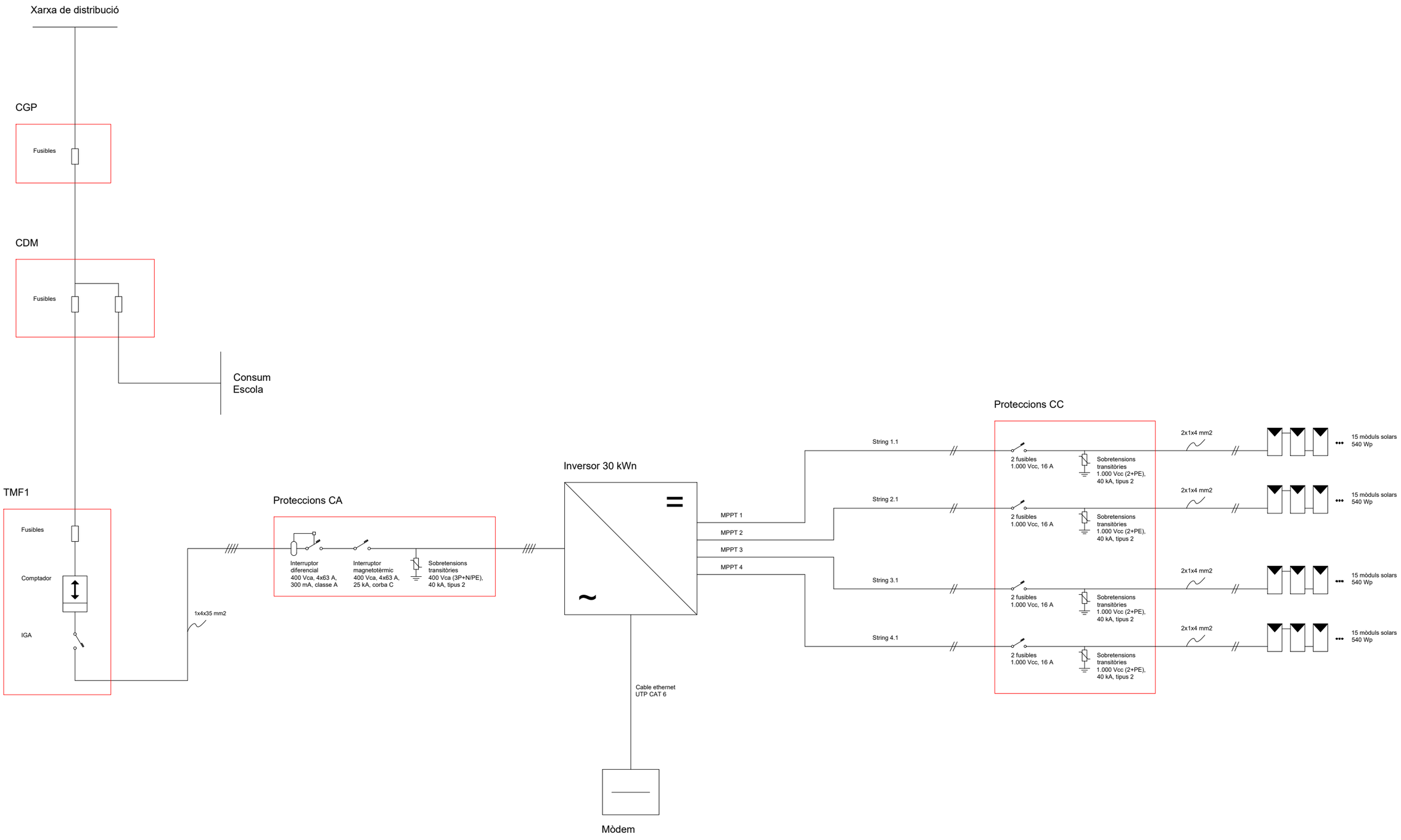


Panell solar
Zona prevista inversor
Zona prevista TMF1 i CDM
Zona CGP existent
Cablejat CC
Cablejat CA (inversor a TMF1 FV)
Cablejat CA (CDM a CGP)
Arqueta 40x40 cm

INFORMACIÓ DEL PROJECTE
- Potència instal·lada: 32,40 kWp CC
- Potència nominal: 30,00 kWn CA
- Panells solars: 60 u. x 540 W
- Inclinació panells: coplanars
- Inversors: 1 u. x 30 kW

PROJECTE	TÍTOL	CLIENT
Instal·lació Fotovoltaica per Autoconsum Compartit a L'Escola Turó de Can Gili de Granollers	**Canalitzacions**	

UBICACIÓ	DATA	ESCALA	FORMAT	DBX. Nº
Granollers, Barcelona	**Setembre 2023**	**1:500**	**A3**	**05**

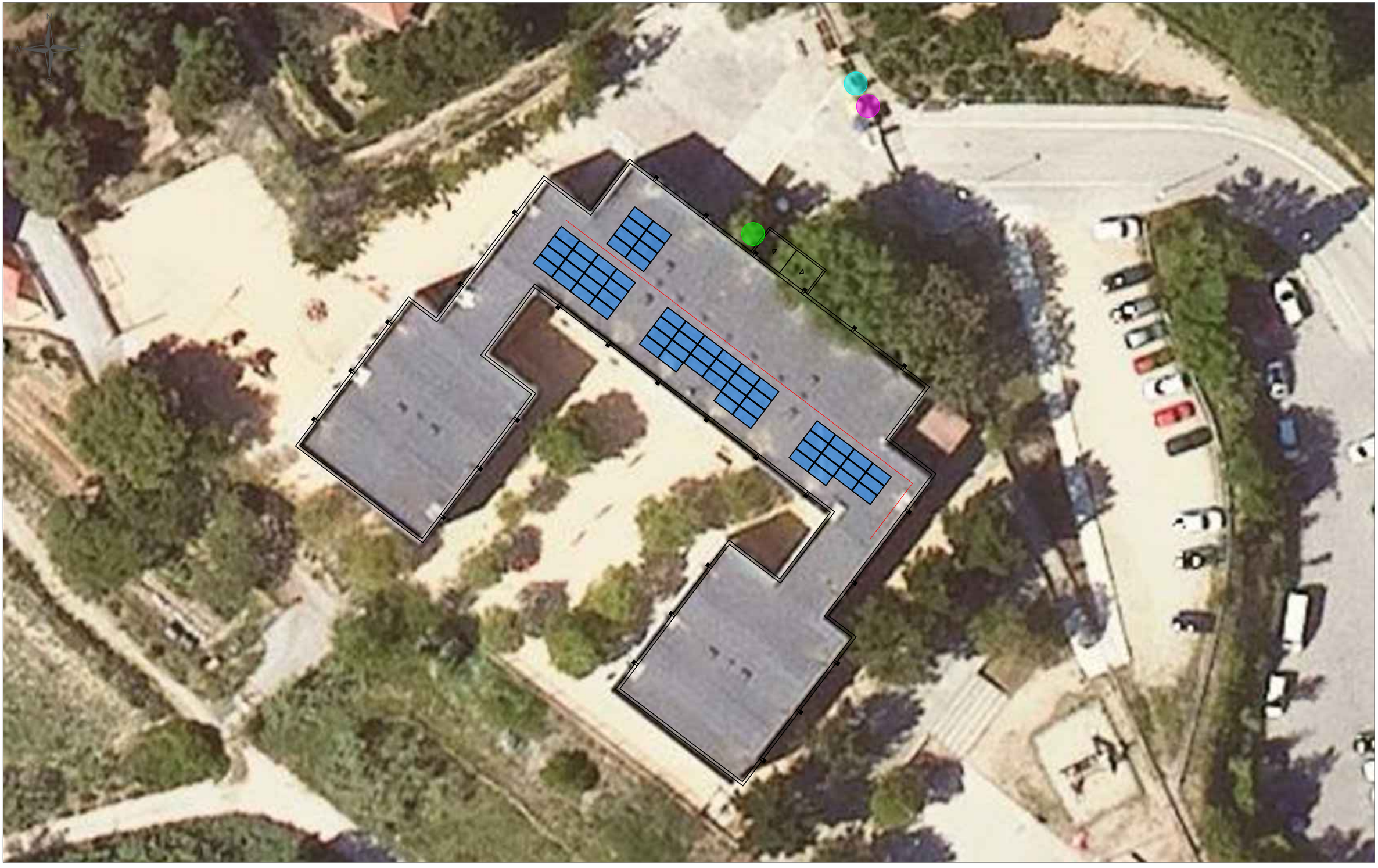


Inversor
Comptador
Interruptor diferencial
Sobretensions
Panell fotovoltaic
Mòdem
Interruptor automàtic
Fusibles

INFORMACIÓ DEL PROJECTE
- Potència instal·lada: 32,40 kWp CC
- Potència nominal: 30,00 kWn CA
- Panells solars: 60 u. x 540 W
- Inclinació panells: coplanars
- Inversors: 1 u. x 30 kW

PROJECTE	TÍTOL	CLIENT
Instal·lació Fotovoltaica per Autoconsum Compartit a L'Escola Turó de Can Gili de Granollers	**Unifilar**	

UBICACIÓ	DATA	ESCALA	FORMAT	DBX. Nº
Granollers, Barcelona	**Setembre 2023**	**-**	**A3**	**06**



Panell solar

Zona prevista inversor

Zona prevista TMF1 i CDM

Zona CGP existent

Línia de vida

INFORMACIÓ DEL PROJECTE

- Potència instal·lada: 32,40 kWp CC
- Potència nominal: 30,00 kWn CA
- Panells solars: 60 u. x 540 W
- Inclinació panells: coplanars
- Inversors: 1 u. x 30 kW

PROJECTE	TÍTOL	CLIENT
Instal·lació Fotovoltaica per Autoconsum Compartit a L'Escola Turó de Can Gili de Granollers	**Línia de vida**	Ajuntament de Granollers

	UBICACIÓ	DATA	ESCALA	FORMAT	DBX. Nº
ENERBITE SOLAR ENERGY ADVISORS	**Granollers, Barcelona**	**Setembre 2023**	**1:350**	**A3**	**07**

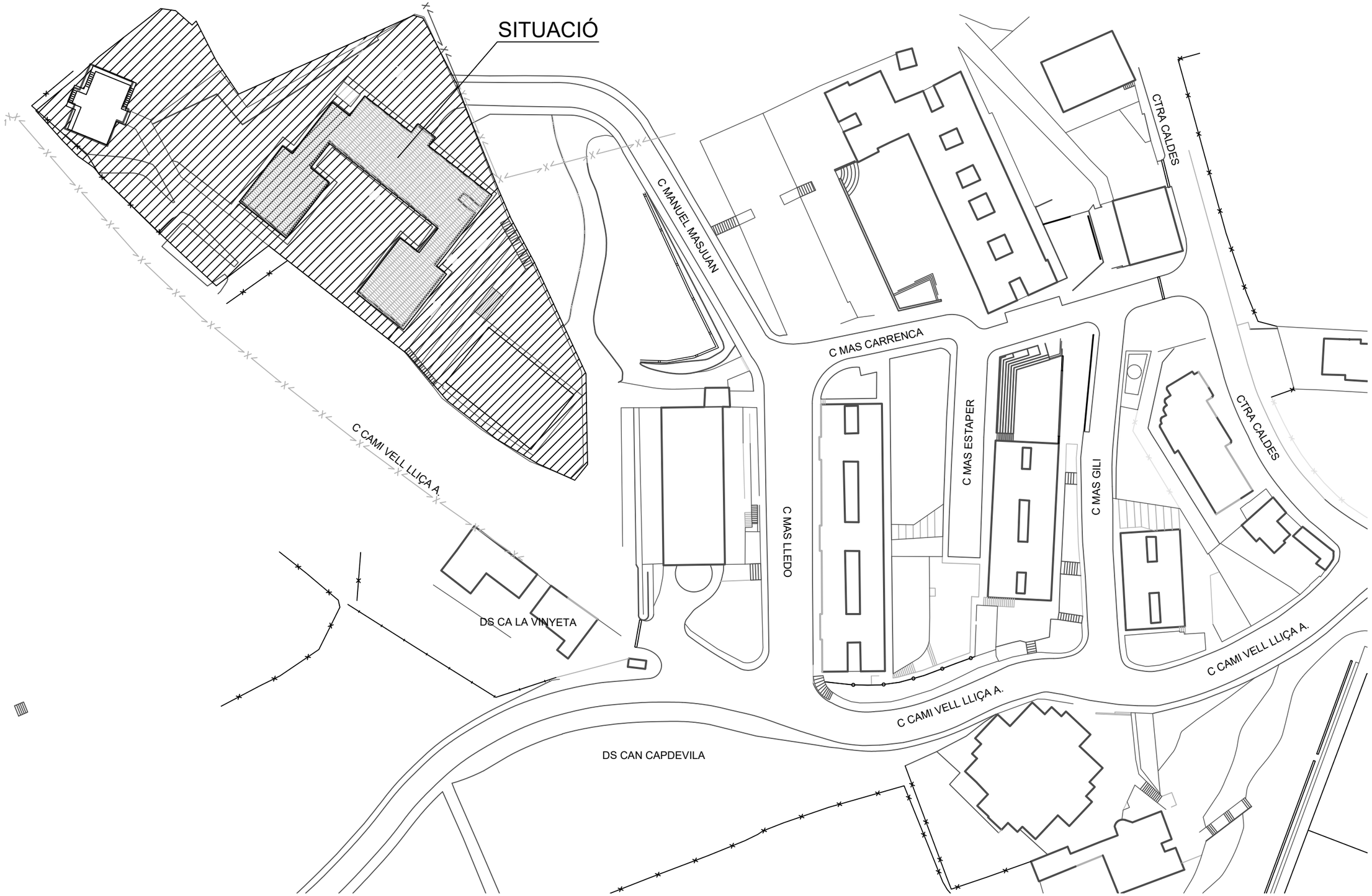
Ajuntament de Granollers

DOCUMENT II
PLÀNOLS

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

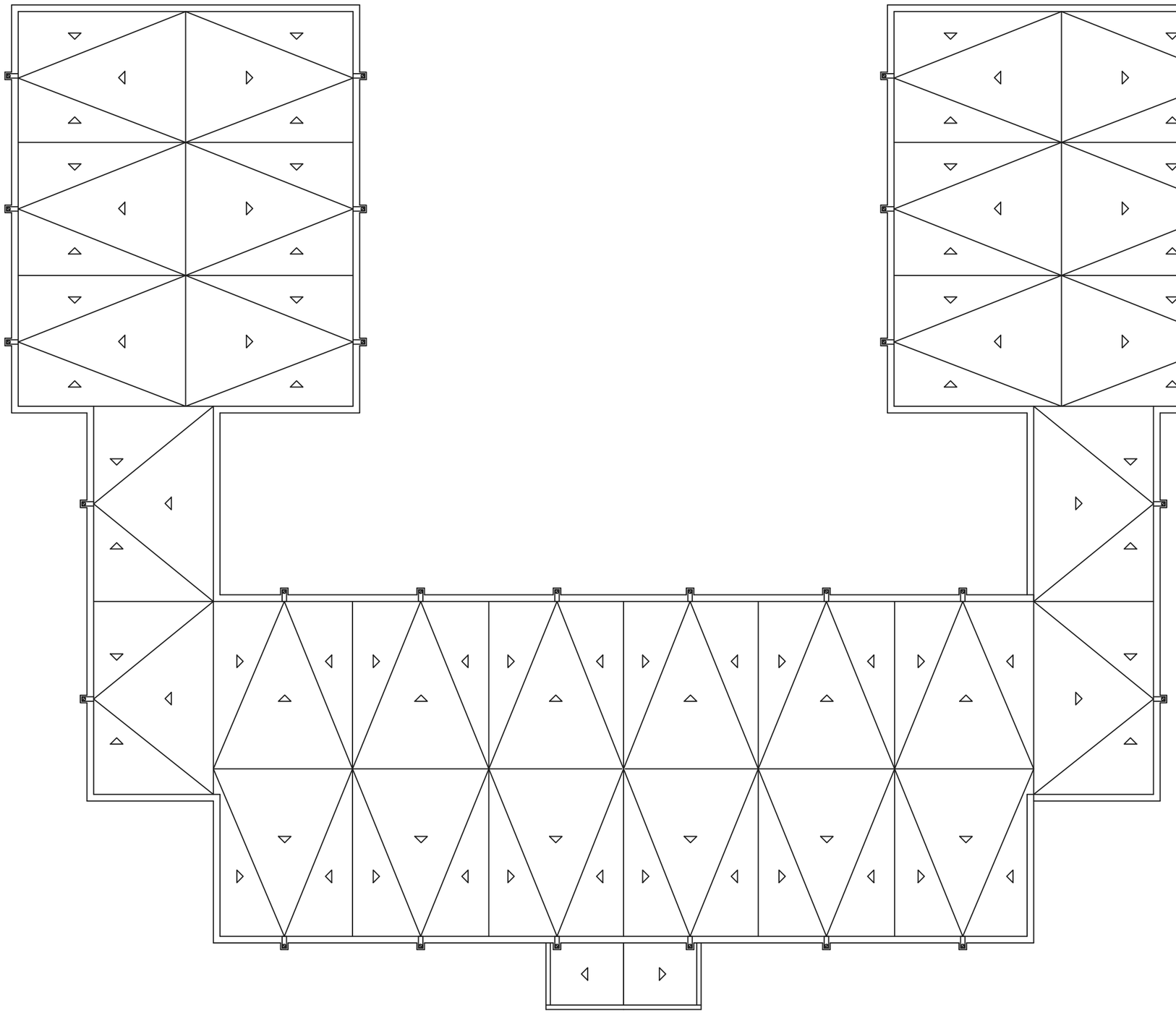
3. PLÀNOLS AJUNTAMENT

SITUACIÓ



AJUNTAMENT DE GRANOLLERS

TÍTOL DEL PROJECTE	ESCALA	Nº PLÀNOL	TÍTOL DEL PLÀNOL
EDIFICIS PATRIMONIALS ESCOLA TURÓ DE CAN GILI EDIFICI DE PRIMÀRIA (ED186) situat al carrer del Mestre Manel Masjoan, núm. 1	A3 1/1000	01 DATA Octubre-2019	PLÀNOL DE SITUACIO



QUADRE DE SUPERFÍCIES	
	SUPERF.CONST. PARCIAL
PLANTA BAIXA	1.359,50 m²
PLANTA PRIMERA	1.339,64 m²
SUPERF.TOTAL PLANTES	2.699,14 m²

SUPERFICIE TOTAL PATIS	6.343,43 m²

ÀREA TOTAL DEL SOLAR	8.057,50 m²

LLEGENDA D'INSTAL·LACIONS
COMPTADOR D'AIGUA
COMPTADOR ELÈCTRIC
COMPTADOR GAS
UNITAT EVAPORADORA

AJUNTAMENT DE GRANOLLERS

TÍTOL DEL PROJECTE

EDIFICIS PATRIMONIALS
ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
EDIFICI DE PRIMÀRIA (ED186)
situat al carrer del Mestre Manel Masjoan, núm. 1

ESCALA
A3
1/200

Nº PLÀNOL
ARQ-05

REVISIÓ
01

DATA
Octubre-2019

TÍTOL DEL PLÀNOL

PLANTA COBERTA

Ajuntament de Granollers

DOCUMENT III
PEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS APLICABLES
2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES DE BAIXA TENSIÓ - FOTOVOLTAICA
3. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

Ajuntament de Granollers

DOCUMENT III
PEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

1. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS APLICABLES

ÍNDEX

1. NORMATIVA APLICABLE 3
1.1. NORMATIVA FOTOVOLTAICA 3
1.2. ÀMBIT EUROPEU 4
1.3. ÀMBIT ESTATAL 4
1.4. ÀMBIT AUTONÒMIC 4
1.5. ALTRES CONSIDERACIONS 5
1.6. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 5
1.7. OBRA CIVIL 6
1.8. SEGURETAT I SALUT 6
1.9. NORMES I ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES D'OBLIGAT COMPLIMENT 7
1.10. EQUIPS 7
1.11. SISTEMA DE MESURA 8
2. ORGANITZACIÓ DE LA CONSTRUCCIÓ 8
2.1. COMPROVACIÓ DEL REPLANTEJAMENT 8
2.2. PROGRAMA DE TREBALLS 8
2.3. CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE LES DIVERSES ACTIVITATS 8
2.4. ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG 9
2.5. ACTA DE RECEPCIÓ 9
2.6. MATERIALS I MITJANS DE L'ADJUDICATARI 9
2.7. DESENVOLUPAMENT GENERAL DE L'OBRA 10
2.8. DOCUMENTACIÓ A PREPARAR PER L'ADJUDICATARI 11
2.8.1. Informe de gestió 11
2.8.2. Projecte de final d'obres (AS BUILT) 11
2.9. ALTRES OBLIGACIONS DE L'ADJUDICATARI 11
2.9.1. Abocadors I Punts verds 11
2.9.2. Retolació informativa 12
2.9.3. Senyalització i tancament de les obres 12
2.9.4. Seguiment i comprovació del compliment del contracte 12
2.10. CONDICIONS FACULTATIVES 13
2.10.1. tecnic director d'obra 13
2.10.2. constructor o instal·lador 14
2.10.3. verificació dels documents del projecte 14
2.10.4. pla de seguretat i salut en el treball 14
2.10.5. presència del constructor o instal·lador en l'obra 14
2.10.6. treballs no estipulats expressament 14
2.10.7. interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte 15
2.10.8. reclamacions contra les ordres de la direcció facultativa 15
2.10.9. faltes de personal 15
2.10.10. camins i accessos 15
2.10.11. replanteig 15
2.10.12. començament de l'obra. ritme d'execució dels treballs 16
2.10.13. 8.13. facilitats per a altres contractistes 16
2.10.14. ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major 16

2.10.15. pròrroga per causa de força major 16
2.10.16. responsabilitat de la direcció facultativa en el retard de l'obra ..16
2.10.17. condicions generals d'execució dels treballs 16
2.10.18. obres ocultes 16
2.10.19. treballs defectuosos. 17
2.10.20. vicis ocults 17
2.10.21. dels materials i els aparells. la seva procedència 17
2.10.22. materials no utilitzables 17
2.10.23. despeses ocasionades per proves i assajos 17
2.10.24. neteja de les obres 17
2.10.25. documentació final de l'obra 18
2.10.26. termini de garantia 18
2.10.27. conservació de les obres rebudes provisionalment 18
2.10.28. de la recepció definitiva 18
2.10.29. pròrroga del termini de garantia 18
2.10.30. de les recepcions de treballs la contracta dels quals hagi estat rescindida 18
3. VALORACIÓ DELS TREBALLS 18
3.1. PREUS UNITARIS 18
3.2. PREUS CONTRADICTORIS 19
3.3. CERTIFICACIÓ DELS TREBALLS 19
3.4. OBRES A PREUS UNITARIS 20
3.5. PLA DE SEGURETAT I SALUT 20
3.6. ABONAMENT 20
3.7. REVISIÓ DE PREUS 20

1. NORMATIVA APLICABLE

La instal·lació seguirà les normatives següents:

1.1. NORMATIVA FOTOVOLTAICA

- Reial Decret 244/2019 de 5 d´abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret 29/2021, de 21 de desembre, per el que s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic per el foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament de les energies renovables.
- Reial Decret Llei 15/2018 de 5 d´octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 187/2016, de 8 de maig, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 126/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Reial decret 900/2015 de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 1/2012, de 27 de gener, per el que es procedeix a la suspensió dels procediments de pre-assignació de retribució i a la suspensió dels incentius econòmics per noves instal·lacions de producció d'energia elèctrica a partir de cogeneració, fonts d'energia renovable i residus.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potencia.
- Decret 352/2001, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- Revisaré lleis específiques de les plantes sobre sol i d'autoconsum Afegir lo de Adrall.
- Normativa Elèctrica Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia...
- Reial Decret-Llei 2/2013, de 1 de febrer, de mesures urgents en el sistema elèctric i en el sector financer.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- RD 842/2002, de 2 d'agost, i les Instruccions Tècniques Complementàries al Reglament per a Centrals Elèctriques i Estacions Transformadores.
- Reial Decret 1955/2000 de 1 de Desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Ordre del 6 de juliol de 1984 (B.O.E. de l'1 d'agost de 1984), pel que s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- CTE Codi Tècnic de l'edificació per la seguretat en cas d'Incendi i la seguretat d'utilització, aprovats en el Reial Decret 314/2006 de 17 de març.
- Reial Decret 1627/1997 de 24 de Octubre (BOE 25/10/97), Disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció.
- Normes UNE d'obligat compliment.

1.2. ÀMBIT EUROPEU

- Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 de abril de 2009, relativa al foment de l'ús de energia procedent de fonts renovables i pel que es modifiquen i deroguen les Directives 2001/77/CE i 2003/30/CE.
- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlament Europeu i del Consell, de 11 de desembre de 2018, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables.
- Reglament d'execució (UE) 2020/1294 de la Comissió de 15 de setembre de 2020 relatiu al mecanisme de finançament d'energies renovables de la Unió.
- Directiva 2003/96/CE del Consell, de 27 de octubre de 2003, pel que es reestructura el règim comunitari d'imposició dels productes energètics i de l'electricitat.

1.3. ÀMBIT ESTATAL

- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric.
- Real Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació
- Real Decret 413/2014, de 6 de juny, por el que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables, cogeneració i residus.
- Real Decret Llei 23/2020, de 23 de juny, pel que s'aproven mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per a la reactivació econòmica.
- Real Decret 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- Circular 1/2021, de 20 de gener, de la Comissió Nacional dels Mercats i les Competències pel que s'estableix la metodologia i condicions d'accés i de la connexió a les xarxes de transport i distribució de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica.
- Real Decret 661/2007, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial (substitueix el Real Decret 436/2004, de 12 de març).
- Real Decret 1955/2000, d'1 de desembre, sobre procediments d'autorització de les instal·lacions de producció, transport i distribució d'energia elèctrica (BOE núm. 310 de 27/12/2000).
- Real Decret 1663/2000, sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- Real Decret 842/2002, de 2 d'agost pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les instruccions tècniques complementàries (ITC-BT-01 a ITC-BT-51).

1.4. ÀMBIT AUTONÒMIC

- Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per l'emergència climàtica i l'impuls de les energies renovables.
- Decret Llei 24/2021, de 26 d'octubre, d'acceleració del desplegament de les energies renovables distribuïdes i participades.
- Decret 352/2001, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- Decret 147/2009, de 22 de setembre, pel que es regulen els procediments administratius aplicables per a la implementació de parcs eòlics i instal·lacions fotovoltaiques a Catalunya.
- Instrucció 5/2006 sobre evacuació d'energia d'instal·lacions fotovoltaiques individuals compartint infraestructura d'interconnexió.
- Decret 50/2005 de 29 de març, de desplegament de la llei 4/2004, reguladora del procés d'adequació de les activitats amb incidència ambiental al que estableix la llei 3/98 de la IIAA.
- Llei d'intervenció integral de l'administració ambiental (IIAA): llei 3/1998, de 27 de febrer, modificada per la llei 13/2001, de 13 de juliol.

- Reglament de desplegament de la llei d'intervenció integral de l'administració ambiental: aprovat pel Decret 136/1999, de 18 de maig, modificat pel Decret 143/2003, de 10 de juny.
- Decret 308/1996, d'1 de setembre, pel qual s'estableix el procediment administratiu per a l'autorització d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica en règim especial a Catalunya (DOGC núm. 2257 de 18/09/1996)
- Ordre 14/05/87 per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria i Energia per a l'aplicació del R.E.B.T. mitjançant la intervenció de les Entitats d'inspecció i control de la Generalitat de Catalunya i la seva posterior modificació Ordre del 28/11/00.

1.5. ALTRES CONSIDERACIONS

- Normes UNE especifiques fotovoltaica
- Ordenances Municipals.
- Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Granollers
- Normes de la companyia de distribució elèctrica Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.
- Real Decret 3275/1982, de 12 de novembre, sobre condicions tècniques i garantia de seguretat a centrals elèctriques i centres de transformació.

Per l'execució de la instal·lació la Direcció Facultativa es basarà en les normes d'execució material incloses al Reglament Electrotècnic per a Baixa tensió i Instruccions Complementaries actualment en vigor, així com les normes concretes de la companyia subministradora del fluid elèctric que detallen els punts que el Reglament deixa a la seva elecció i, finalment, els Fulls d'Interpretació del Reglament Electrotècnic publicats per la Direcció General d'Energia del Ministeri d'Indústria.

Cal dir, que aquesta tipologia d'instal·lacions hauran de ser inscrites al Registre d'autoconsum de Catalunya (RAC), complint les obligacions administratives que l'administració defineixi.

1.6. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

- Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19.03.08).
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura de el sistema elèctric. (BOE 18.09.07).
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITCBT 01-51 (BOE 18.09.02) i ITC-BT 52 (Reial Decret 1053/2014, de 12 de desembre (BOE 31.12.14)).
- Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01-23 (BOE 09.06.14).
- Reial Decret 1066/2001, de l 28 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament que estableix condicions de protecció de domini públic radioelèctric, restriccions a les emissions radioelèctriques i mesures de protecció sanitària davant a emissions radioelèctriques. (BOE 29.09.01).
- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica (BOE 27.12.00).
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, de l'Sector Elèctric. (BOE 27.12.13).
- Llei 54/1997, de 27 de novembre, de l'Sector Elèctric. (BOE 28.11.97).
- Normes Tècniques Particulars de la Companyia Elèctrica de la zona.
- Normes UNE i CEI aplicables.
- Recomanacions UNESA aplicables.

- Prescripcions de seguretat per a treballs i maniobres en Instal·lacions Elèctriques, de la Comissió Tècnica Permanent de l'Associació de Medicina i Seguretat en el Treball de UNESA
- Instruccions tècniques dels fabricants i subministradors d'equips.

1.7. OBRA CIVIL

- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts PG 3, amb l'última revisió dels articles de el plec vigent en el moment de execució de l'obra civil de parc.
- ORDRE FOM/3460/2003, de 28 de novembre, per la qual s'aprova la norma 6.1-IC «Seccions de ferm», de la Instrucció de Carreteres. Instrucció de formigó estructural,
- Reial Decret 1247/2008, de 18 de Juliol (EHE-08).
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Les disposicions, normes i reglaments que figuren en el Plec de Prescripcions Tècniques, tant pel que fa a instal·lacions elèctriques com pel que fa a obra civil.
- Normativa DB SE-AE Accions en l'edificació.
- Normativa DB SE-A Acer.
- Normativa DB SE Seguretat Estructural.
- Ordre de 16 de desembre de 1997 per la qual es regulen els accessos a les carreteres de l'Estat, les vies de servei i la construcció d'instal·lacions de serveis.
- Recomanacions per al projecte d'interseccions, MOP, 1967
- Norma 3.1-IC de Traçat, de la Instrucció de Carreteres.
- Norma 5.2-IC de Drenatge superficial, de la Instrucció de Carreteres.
- Norma 6.1-IC de Seccions de ferm, de la Instrucció de Carreteres.
- Norma 8.1-IC de Senyalització Vertical, de la Instrucció de Carreteres.
- Norma 8.2-IC de Marques Vials, de la Instrucció de Carreteres.
- Norma 8.3-IC de Senyalització d'Obres, de la Instrucció de Carreteres.
- Guia d'exemples de Senyalització d'Obres Fixes de la DGC de el Ministeri de Foment.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts de la Direcció General de Carreteres i Camins Veïnals PG-3/75.

1.8. SEGURETAT I SALUT

- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, sobre disposicions mínimes de Seguretat i Salut en obres de construcció.
- Resolució de 8 d'abril de 1999, sobre delegació de facultats en Matèria de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció, complementa art. 18 de Reial - Decret 1627/1997, de 24 d'octubre de 1997, sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció.
- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbars, per als treballadors.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (O.M. Mº Treball de 1971.03.09) en les seves parts no derogades.
- O.C. 300/89 P i P, de 20 de març, sobre "Senyalitzacions d'Obres" i consideracions sobre "Neteja i Acabament de les obres".

- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 286/2006, de 10 de març, pel qual s'estableixen les mesures de protecció dels treballadors davant els riscos derivats de la seva exposició al soroll.
- Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma de el marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric.

1.9. NORMES I ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES D'OBLIGAT COMPLIMENT

Seran d'obligat compliment les normes i especificacions tècniques detallades a la ITC-RAT 02 de Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT01 a 23 (BOE 09.06.14).

Seran d'obligat compliment les normes i especificacions tècniques detallades a la ITC-LAT 02 de Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual es s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-LAT01 a 09 (BOE 19.03.08).

Seran d'obligat compliment les normes de referència detallades en la ITC-BT-02 de Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-BT-01-51 (BOE 18.09.02) i ITC-BT 52 (Reial Decret 1053/2014, de 12 de desembre (BOE 31.12.14)).

1.10. EQUIPS

Tots els equips que s'instal·lin hauran d'incorporar marcatge CE.

Els mòduls fotovoltaics incorporaran el marcatge CE, segons Directiva 2016/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a la aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

A més, han de complir la norma UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions dels fulls de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. Addicionalment, han de satisfer la norma UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Els seguidors solars han de complir el que preveu la Directiva 98/37/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juny de 1998, relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre màquines, i la normativa de desenvolupament, així com la Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i de Consell, de 17 de maig de 2006 relativa a les màquines.

La caracterització dels inversors s'ha de fer segons les normes: UNE-EN62.093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assajos ambientals, UNE-EN 61.683: Sistemes fotovoltaics. Condicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment, i segons la IEC 62116: *Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters*.

1.11. SISTEMA DE MESURA

Segons el reglament de Punts de Mesura del RD 1110/2007 i article 7 que determina la classificació general dels punts de mesura i frontera, es pot deduir que aquest projecte es tracta d'una classificació de tipus 2: "Puntos situados en las fronteras de generación, cuya potencia aparente nominal sea igual o superior a 450 kVA." En el present projecte es declara, per tant, el compliment del que disposa l'article 9 del RD 1110/2007 "Equips de Mesura Bàsics".

El generador podrà utilitzar els secundaris dels transformadors d'intensitat per realitzar la seva mesura o proteccions pròpies. Alhora, es permet que els secundaris necessaris per a la mesura segons el Reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007), d'ara endavant R.P.M. estiguin allotjats en els mateixos TI, sempre que siguin d'ús exclusiu per R.P.M i de les característiques, potència i relació de transformació adequades a la instal·lació de generació.

Preferentment s'instal·laran transformadors d'intensitat i transformadors de tensió que hauran de ser conformes a les normes UNE-EN 61.869-1, UNE-EN 61.869-2 i UNE-EN 61.869-3, o altres que assegurin la mateixa funcionalitat i seguretat.

L'esquema de mesura ve donat a la documentació gràfica dels sistemes d'alta tensió i centre de transformació. Per sobre d'aquestes normatives s'inclouran els requisits tècnics donats per l'empresa Gestora de la Xarxa de Distribució per a interconnectar, posar en servei i legalitzar la planta fotovoltaica.

2. ORGANITZACIÓ DE LA CONSTRUCCIÓ

2.1. COMPROVACIÓ DEL REPLANTEJAMENT

La comprovació del replantejament inclourà les zones d´actuació on es col·locaran els mòduls i l´estructura estàtica amb el seu ancoratge, la situació d'equips a la Sala tècnica, situació de passa murs per on han de passar els conductors i la seva distribució per canals i la seva subjecció.

Les bases de replantejament es senyalaran mitjançant empremtes difícilment esborrables, que indicaran les coordenades dels punts.

Les dades, cotes i punts fixats seran anotats en annex a l'Acta de Comprovació del Replantejament, que s'adjuntarà a l'expedient de l'Obra. Es lliurarà còpia de l'annex al Contractista.

2.2. PROGRAMA DE TREBALLS

El programa de treballs correspondrà a les següents activitats:

- Estesa de tubs-canals-safates de protecció i del cablejat
- Instal·lació d´estructura estàtica i muntatge de mòduls fotovoltaics, instal·lacions i mecanismes elèctrics. Connexions.
- Connexions de les canalitzacions i conductes elèctriques.
- Muntatge dels equips electrònics: inversors
- Interconnexió a quadre elèctric General.
- Proves elèctriques i posta en marxa del sistema. El Contractista no podrà modificar l'ordre d'execució indicat si no és amb l'expressa autorització de la Direcció facultativa.

El desenvolupament dels treballs s'executaran en una fase, segons planificació lliurada per la D.F.

2.3. CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE LES DIVERSES ACTIVITATS

Abans d'executar una activitat, el Contractista requerirà l'autorització de la Direcció facultativa per emprar els materials de l'activitat així com el procés d'execució.

La Direcció facultativa podrà requerir al Contractista qualsevol assaig per determinar les propietats físiques i mecàniques dels materials que formin part de l'ordenació de superfície.

La Direcció prohibirà la disposició de qualsevol material que consideri que no presenta les característiques adequades definides en el present plec.

El Contractista, prèvia autorització de la Direcció facultativa posarà en coneixement de la Policia Local i requerirà la seva autorització amb l'anticipació que s'ordeni, totes aquelles activitats que provoquin una restricció parcial o total al trànsit de vehicles.

El Contractista disposarà de la senyalització informativa, de seguretat, etc. que ordeni la Policia Local o la Direcció d'Obra, sent tota la despesa al seu càrrec.

El Contractista disposarà els passos provisionals necessaris per permetre als vianants l'accés als portals dels edificis i també als vehicles a través dels guals.

2.4. ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG

Abans de l'inici de les obres es procedirà, juntament amb la Direcció Facultativa, a la comprovació de les bases de replanteig de les obres i se n'aixecarà la corresponent acta. Degut a les característiques de les actuacions, es realitzarà un acte de replanteig general, a l'inici del contracte, i també es realitzaran actes de replanteig parcials, a l'inici de cadascuna de les actuacions.

L'inici particular de cada actuació es realitzarà com a màxim 1 mes després de l'entrega, per part de la DF del contracte, del projecte executiu de l'actuació, que serà desenvolupat per aquesta.

En tots els casos, la DF serà la que determini quin serà l'inici de les obres, ja que per motius de necessitat, aquesta es pot avançar (fins un màxim de 15 dies) o retardar, en determinats casos, en funció del desenvolupament del contracte i d'altres.

En cas que per necessitats, la Propietat determini la necessitat d'executar les obres en dues fases o més, aquestes s'hauran d'aturar en el punt que indiqui la D.F. i reiniciar-les quan aquesta indiqui, sense que això suposi cap increment de cost.

L'execució dels replanteigs necessaris per a portar l'obra aniran a càrrec de l'adjudicatari.

En cas de que hi hagués alguna discrepància, es farà constar a l'acta amb caràcter informatiu per replantejar posteriorment els plànols d'execució d'obra.

2.5. ACTA DE RECEPCIÓ

A la finalització de totes les obres incloses en aquest contracte s'emetrà un acte de recepció general de l'obra.

A banda d'aquesta acta de recepció general, s'emetran actes de recepció parcials a la finalització de cadascuna de les actuacions, un cop la Direcció Facultativa hagi verificat l'acabament de l'obra en les condicions establertes a l'inici de la mateixa.

Si l'acte de recepció conté aspectes a esmenar per part de l'adjudicatari, aquest haurà de subsanar les deficiències contemplades en un termini màxim de 15 dies. En cas que no es compleixi aquest termini, això suposarà una falta greu.

En cas que el titular determini la necessitat d'executar les obres en dues o més fases, es podrà realitzar un acte de recepció parcial de l'obra executada.

2.6. MATERIALS I MITJANS DE L'ADJUDICATARI

L'adjudicatari haurà de facilitar en tot moment els materials o equips necessaris per l'execució de les obres, encara que alguns d'ells poguessin no estar pressupostats al Quadres de Preus.

El personal serà en tot moment el necessari per a l'execució correcta de les operacions contemplades en aquest contracte. La DF podrà rebutjar de forma raonada qualsevol de les persones adscrites a la contracte per part de l'Adjudicatari; quan a criteri d'aquesta no reuneixi les condicions necessàries per a l'execució satisfactòria de les tasques que tinguin encomanades.

La responsabilitat executiva dels treballs estarà a càrrec del Responsable del contracte, nomenat per l'adjudicatari, el qual tindrà dedicació exclusiva al contracte i serà responsable de vetllar pel control i compliment de les obres.

Al responsable del contracte li correspondrà la representació que li pertoqui a l'adjudicatari davant tercers per tot assumpte relatiu als treball objecte del contracte.

Donat que algunes actuacions poden desenvolupar-se en festius o fora de l'horari habitual, caldrà que l'Adjudicatari estableixi la seva gestió de personal de manera que els treballs que s'hagin de dur a terme, siguin atesos amb el mateix nivell de qualitat i diligència que els efectuats en horari de prestació normal, disposant de mecanismes d'avís i localització de personal necessari i que haurà d'aprovar la Direcció Facultativa. Els preus no variaran en cap cas per raó de l'execució dels treballs segons les condicions abans esmentades.

El vestuari del personal adscrit al contracte haurà de complir la legislació vigent en matèria de seguretat i salut. La dotació del vestuari anirà a càrrec de l'Adjudicatari.

El personal de l'Adjudicatari haurà de preservar la bona imatge.

L'incompliment dels aspectes referits en aquest apartat que hagi ofertat l'Adjudicatari, es considerarà una falta lleu i la seva reincidència falta greu.

L'adjudicatari disposarà d'un vehicle pel cap d'obra, nou i d'ús exclusiu pel contracte.

L'adjudicatari haurà d'acreditar la procedència dels materials que es puguin utilitzar, aportant les mostres, i les dades necessàries, els quals hauran d'acomplir amb les característiques del Plec de Prescripcions Tècniques, altrament la Direcció Facultativa podrà rebutjar-los.

La Propietat es reserva el dret de subministrar qualsevol material que pugui posseir o adquirir.

L'Adjudicatari en presentar l'oferta per licitació necessàriament haurà d'aportar garanties escrites del subministrament des de l'inici i durant tota la durada del contracte i satisfent totes les comandes que s'hagin de fer, d'almenys dos proveïdors, de tot aquells materials implicats en els treballs objecte del contracte, en especial aquells materials relacionats directament amb la vialitat i l'enllumenat: vorades, peces de guals homologats, panots, llosetes especials de vorera, suports d'enllumenat, llumeneres, cables elèctrics, etc.

Les instal·lacions fixes o mòbils i magatzems de l'adjudicatari hauran d'acomplir les vigents normatives mediambientals i de seguretat i salut en el treball.

Enretirada o trasllat d'elements de coberta, si s´escau

Els elements o mobiliari que s'hagi d'enretirar degut al desenvolupament de les obres, encara que no estigui dins de l'àmbit de l'obra, s'haurà de reposar abans de la finalització de l'obra. L'obra no es considerarà acabada fins que no s'hagi reposat tota la senyalització.

2.7. DESENVOLUPAMENT GENERAL DE L'OBRA

Qualsevol activitat que formi part d'una obra, que sigui classificada com a no conforme per la D.F. i que la seva reparació provoqui molèsties pels usuaris de la via pública, serà considerat falta greu.

Qualsevol acció relativa a l'execució de l'obra, que ocasioni un risc pels usuaris de la via pública serà considerat com a falta greu

Quan, degut a l'execució de l'obra, s'afecti accidentalment algun servei de companyia subministradora, es seguirà el protocol d'actuació que estableixi la D.F. o en el seu defecte el que la companyia afectada tingui per aquests casos. El no seguiment del protocol serà considerat falta greu.

La neteja de l'obra es farà diàriament, tant de restes de l'obra com aliens. L' incompliment reiterat d'aquest punt serà considerat falta greu.

Tres setmanes abans de l'inici d'una obra el contractista presentarà un estudi (plànols i altres documents) en què es consideraran les afectacions i les mesures pal·liatives a realitzar perquè els vianants, els accessos d'escales de veïns, comerços

i pàrquings, serveis i transports públics, tràfic rodat i qualsevol activitat que es desenvolupi en la via pública estiguin afectats en el mínim possible. També es situarà en l'estudi les zones d'ocupació propis de l'obra. L'anomenat estudi serà presentat a la D.F. per la seva aprovació.

Per l'execució de l'obra s'intentarà ocupar el mínim espai possible i en qualsevol cas no està permès l'aparcament de vehicles dins el recinte de l'obra. La reiteració en l' incompliment d'aquest punt serà considerat falta greu.

Quan, degut a reclamacions fetes per veïns, la Direcció Facultativa determini, per causes de mala execució d'alguna actuació o per altres causes, es podrà requerir a l'Adjudicatari la resolució de la incidència en un termini de 48h com a màxim, a no ser que la DF indiqui un altre termini, degut a la impossibilitat de fer-ho en 48h.

2.8. DOCUMENTACIÓ A PREPARAR PER L'ADJUDICATARI

2.8.1. Informe de gestió

Als efectes de seguiment i control, l'adjudicatari haurà de presentar un informe a la Direcció Facultativa amb la periodicitat, format i continguts que aquesta fixi i que contemplarà com a mínim els següents punts:

- Gràfics actualitzats de seguiment del programa.
- Grau d'acompliment del programa. Desviacions i mesures de correcció.
- Incidències econòmiques, temporals o d'altres tipus.
- Documentació fotogràfica de les obres (en format digital) il·lustrant detalls d'abans i després de l'obra. Medi Ambient podrà exigir l'ús d'altres sistemes audiovisuals per a ser emprats en alguna obra en concret, anant a càrrec de l'adjudicatari les despeses necessàries. Així mateix del material resultant en serà lliurada una còpia, com a mínim, a Medi Ambient.

2.8.2. Projecte de final d'obres (AS BUILT)

Un cop finalitzades totes les obres, l'adjudicatari haurà de presentar un document final, on es reculli totes les actuacions realitzades i s'incloguin tots els plànols de fi d'obra de cadascuna de les actuacions ("as built general") en suport paper i informàtic, d'acord a les especificacions que fixi la Direcció Facultativa segons el Plec de Condicions Tècniques.

En un termini no superior a un (1) més des de l'acabament de cada obra, l'adjudicatari estarà obligat a presentar els plànols de fi d'obra parcial ("as built parcial") en suport paper i informàtic d'acord a les especificacions que fixi la Direcció Facultativa segons el Plec de Condicions Tècniques .

2.9. ALTRES OBLIGACIONS DE L'ADJUDICATARI

2.9.1. Abocadors I Punts verds

Tots el productes, materials, residus i deixalles que s'originen o es recullin per motiu de les obres del projecte seran transportades a càrrec de l'adjudicatari als corresponents abocadors o punts verds autoritzats i plantes de reciclatge, excepte altra indicació de la Direcció Facultativa.

La Direcció Facultativa serà informada prèviament a la disposició, del destí de materials, residus, runes i deixalles originats per les obres i podrà exigir canvis en el sistema i destí de la disposició dels residus.

Els materials de recuperació o restes de paviments històrics susceptibles de reaprofitament es dipositaran per l'adjudicatari i al seu càrrec on indiqui la Direcció Facultativa.

En tot cas l'adjudicatari estarà obligat a respectar la normativa vigent d'abocament i eliminació de residus, i especialment el Decret 201/94 i modificacions posteriors, així com a prendre les mesures necessàries per evitar la contaminació de la natura i molt especialment de rius, llacs o dipòsits d'aigua.

L'adjudicatari haurà de localitzar abocadors, punts verds, plantes de reciclatge i li correspon l'abonament de les despeses derivades de la seva utilització.

L'incompliment dels aspectes referits en aquest apartat serà considerat falta greu i la seva reincidència constituirà una falta molt greu.

2.9.2. Retolació informativa

L'adjudicatari estarà obligat a col·locar al seu càrrec, els cartells informatius de l'obra que disposi la Direcció Facultativa, així com també la retolació necessària per desviaments de trànsit.

No s'admetran cartells amb desperfectes, formats no exactament idèntics als establerts, incoherències o en general, en mal estat de conservació.

L'incompliment dels punts inclosos en aquest apartat es considerarà falta greu i la seva reincidència falta molt greu.

2.9.3. Senyalització i tancament de les obres

L'adjudicatari, sense perjudici del compliment preceptiu de pla de seguretat i salut, vindrà obligat a disposar i col·locar la senyalització necessària que garantís en tot moment la seguretat de vianants, automobilistes i del propi personal de l'adjudicatari.

Sense que això sigui limitatiu, l'adjudicatari haurà de col·locar les senyals precises per indicar la proximitat de l'obra, la circulació en la zona de treballs i els punts d'eventual perill per raó de la marxa d'aquestes, tant en la zona d'obra com en els llindars i rodalies.

Tant l'adjudicatari com les empreses col·laboradores i proveïdors, s'atindran a les restriccions i condicions que puguin ser imposades en la circulació de camions i maquinària per a zones urbanes i accessos d'obra.

La senyalització que es col·loqui haurà d'estar en bon estat, no admetent-se en cap cas, tanques o altres fetes malbé. En cas que això no es compleixi, comportarà una falta greu, en cas de reiteració, serà considerat falta greu.

La senyalització haurà d'anar acompanyada de nit de la corresponent il·luminació i abalisament.

Tot obstacle en la via pública, per motiu de les obres, tant en vorera com en calçada, haurà d'estar perfectament tancat, independentment de que es tracti de personal treballant com de materials, runes, maquinària, vehicles o unitats d'obra sense acabar, etc. i el tancament s'haurà de fer amb tanques homologades d'acord al Manual de Qualitat de les Obres, suficientment estables, perfectament alineades i subjectes o arrastrades les unes amb les altres.

En cap cas es podrà deixar sense tancament i protecció, sots, rases i excavacions. Està prohibit també l'ús de cintes de plàstic o d'altres elements de tancament no homologats.

Durant l'execució de treballs de nit, el personal haurà d'anar proveït de vestuari amb elements reflectants i que acompleixi la normativa vigent i les homologacions comunitàries.

Les despeses originades com a conseqüència de l'acompliment dels aspectes referits en aquest apartat aniran a càrrec de l'adjudicatari

L'incompliment dels punts inclosos en aquest apartat es considerarà falta greu i la seva reincidència falta molt greu.

2.9.4. Seguiment i comprovació del compliment del contracte

Sense perjudici de les condicions preceptives que figurin en el present Plec de Prescripcions Generals i en els Plec de Clàusules, es tindran en compte els següents aspectes:

- Grau d'acompliment dels compromisos adquirits per l'adjudicatari en la seva proposta de mitjans i organització per a les obres del contracte.
- Compliment de la programació.
- Grau de compliment de les obligacions Mediambientals establertes en el Plec de Prescripcions Generals.
- Compliment de les indicacions fetes per la Direcció Facultativa pel mitja de comunicació que aquesta cregui adient.
- Execució de les obres, operacions i unitats d'obra, d'acord amb les condicions d'execució establertes.
- Grau de consecució dels nivells de qualitat en les obres a criteri de la Direcció Facultativa.
- Acompliment de les disposicions municipals, especialment el Manual de Qualitat de les Obres, encaminades a garantir la seguretat, mobilitat i connectivitat durant l'execució de les obres i a reduir l'impacte en l'espai urbà.

La Direcció Facultativa podrà exigir la desconstrucció i conseqüent construcció, sense cap cost per a la Propietat, de les obres o unitats d'obra que consideri defectuoses o mal executades, encara que haguessin estat certificades o abonades.

L'acompliment de les observacions que, per mitjans de tota mena, se li facin a l'adjudicatari per part de la Direcció Facultativa, seran de caràcter obligatori i immediat.

La Propietat a través de la Direcció Facultativa comprovarà el compliment de les condicions establertes en el contracte amb els mitjans que estimi escaients, sent obligació de l'adjudicatari donar totes les facilitats que li siguin requerides a tal fi, en forma de pràctica d'inspeccions, comprovacions, amidaments, així com qualsevol documentació sol·licitada.

2.10. CONDICIONS FACULTATIVES

2.10.1. tecnic director d'obra

Correspon al Tècnic Director:

- Redactar els complements o rectificacions del projecte que es precisin.
- Assistir a les obres, quantes vegades ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, a fi de resoldre les contingències que es produeixin i impartir les ordres complementàries que siguin precises per aconseguir la correcta solució tècnica.
- Aprovar les certificacions parcials d'obra, la liquidació final i assessorar al promotor en l'acte de la recepció.
- Redactar quan sigui requerit l'estudi dels sistemes adequats als riscos del treball en la realització de l'obra i aprovar el Pla de Seguretat i Salut per a l'aplicació del mateix.
- Efectuar el replanteig de l'obra i preparar l'acta corresponent, subscrivint-la en unió del Constructor o Instal·lador.
- Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i sistemes de seguretat i higiene en el treball, controlant la seva correcta execució.
- Ordenar i dirigir l'execució material conformement al projecte, a les normes tècniques i a les regles de la bona construcció.
- Realitzar o disposar les proves o assajos de materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les freqüències de mostreig programades en el pla de control, així com efectuar les altres comprovacions que resultin necessàries per assegurar la qualitat constructiva d'acord amb el projecte i la normativa tècnica aplicable. Dels resultats informarà puntualment al Constructor o Instal·lador, impartint-li, si escau, les ordres oportunes.
- Realitzar els mesuraments d'obra executada i donar conformitat, segons les relacions establertes, a les certificacions valorades i a la liquidació de l'obra.
- Subscriure el certificat final de l'obra.

2.10.2. constructor o instal·lador

Correspon al Constructor o Instal·lador:

- Organitzar els treballs, redactant els plans d'obres que es precisin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.
- Elaborar, quan es requereixi, el Pla de Seguretat i Higiene de l'obra en aplicació de l'estudi corresponent i disposar en tot caso l'execució de les mesures preventives, vetllant pel seu compliment i per l'observança de la normativa vigent en matèria de seguretat i higiene en el treball.
- Subscriure amb el Tècnic Director l'acta del replanteig de l'obra.
- Ostentar la prefectura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes.
- Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzin, comprovant els preparatius en obra i rebutjant els subministraments o prefabricats que no comptin amb les garanties o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.
- Custodiar el Llibre d'ordres i seguiment de l'obra, i donar l'assabentat a les anotacions que es practiquin en el mateix.
- Facilitar al Tècnic Director amb antelació suficient els materials precisos per al compliment de la seva comesa.
- Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.
- Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.
- Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.

2.10.3. verificació dels documents del projecte

Abans de donar començament a les obres, el Constructor o Instal·lador consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

El Contractista se subjectarà a les Lleis, Reglaments i Ordenances vigents, així com a les quals es dictin durant l'execució de l'obra.

2.10.4. pla de seguretat i salut en el treball

El Constructor o Instal·lador, a la vista del Projecte, contenint, si escau, l'Estudi de Seguretat i Salut, presentarà el Pla de Seguretat i Salut de l'obra a l'aprovació del Tècnic de la Direcció facultativa.

2.10.5. presència del constructor o instal·lador en l'obra

El Constructor o Instal·lador ve obligat a comunicar a la propietat la persona designada com delegat seu en l'obra, que tindrà caràcter de Cap de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per representar-li i adoptar a tot moment quantes disposicions competeixin a la contracta.

L'incompliment d'aquesta obligació o, en general, la falta de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà al Tècnic per ordenar la paralització de les obres, sense dret a reclamació alguna, fins que s'esmeni la deficiència.

El Cap de l'obra, per si mateix o per mitjà dels seus tècnics encarregats, estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà al Tècnic Director, en les visites que faci a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrant-li les dades precises per a la comprovació de mesuraments i liquidacions.

2.10.6. treballs no estipulats expressament

És obligació de la contracta l'executar quant sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, encara quan no es trobi expressament determinat en els documents de Projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, ho disposi el Tècnic Director dins dels límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

El Contractista, d'acord amb la Direcció facultativa, lliurarà en l'acte de la recepció provisional, els plànols de totes les instal·lacions executades en l'obra, amb les modificacions o estat definitiu en què hagin quedat.

El Contractista es compromet igualment a lliurar les autoritzacions que preceptivament han d'expedir les Delegacions Provincials d'Indústria, Sanitat, etc., i autoritats locals, per a la posada en servei de les referides instal·lacions.

Són també per compte del Contractista, tots els arbitris, llicències municipals, tanques, enllumenat, multes, etc., que ocasionin les obres des del seu inici fins a la seva total finalització.

2.10.7. interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al Constructor o Instal·lador estant aquest obligat al seu torn a retornar els originals o les còpies subscrivint amb la seva signatura l'assabentat, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebi del Tècnic Director.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions preses per aquests crea oportú fer el Constructor o Instal·lador, haurà de dirigir-la, dins precisament del termini de tres dies, a qui l'hagués dictat, el qual donarà al Constructor o Instal·lador, el corresponent rebut, si aquest el sol·licités.

El Constructor o Instal·lador podrà requerir del Tècnic Director, segons les seves respectives comeses, les instruccions o aclariments que es precisin per a la correcta interpretació i execució del projectat.

2.10.8. reclamacions contra les ordres de la direcció facultativa

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions demanades de la Direcció facultativa, només podrà presentar-les davant la Propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els Plecs de Condicions corresponents. Contra disposicions d'ordre tècnic, no s'admetrà reclamació alguna, podent el Contractista salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida al Tècnic Director, el qual podrà limitar la seva contestació al justificant de recepció, que en tot cas serà obligatòria per a aquest tipus de reclamacions.

2.10.9. faltes de personal

El Tècnic Director, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista perquè a part de l'obra als dependents o operaris causants de la pertorbació.

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, amb subjecció si escau, a l'estipulat en el Plec de Condicions Particulars i sense perjudici de les seves obligacions com a Contractista general de l'obra.

2.10.10. camins i accessos

El Constructor disposarà pel seu compte els accessos a l'obra i el tancament o clos d'aquesta. El Tècnic Director podrà exigir la seva modificació o millora.

Així mateix el Constructor o Instal·lador s'obligarà a la col·locació en lloc visible, a l'entrada de l'obra, d'un cartell exempt de panell metàl·lic sobre estructura auxiliar on es reflectiran les dades de l'obra en relació al títol de la mateixa, entitat promotora i noms dels tècnics competents, el disseny dels quals haurà de ser aprovat prèviament a la seva col·locació per la Direcció facultativa.

2.10.11. replanteig

El Constructor o Instal·lador iniciarà les obres amb el replanteig de les mateixes en el terreny, assenyalant les referències principals que mantindrà com a base d'ulteriors replantejos parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta. El Constructor sotmetrà el replanteig

a l'aprovació del Tècnic Director i una vegada aquest hagi donat la seva conformitat prepararà un acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovada pel Tècnic, sent responsabilitat del Constructor l'omissió d'aquest tràmit.

2.10.12. començament de l'obra. ritme d'execució dels treballs

El Constructor o Instal·lador donarà començament a les obres en el termini marcat en el Plec de Condicions Particulars, desenvolupant-les en la forma necessària perquè dins dels períodes parcials en aquell assenyalats quedin executats els treballs corresponents i, en conseqüència, l'execució total es porti a efecte dins del termini exigit en el Contracte.

Obligatòriament i per escrit, deurà el Contractista adonar al Tècnic Director del començament dels treballs almenys amb tres dies d'antelació.

2.10.13. 8.13.facilitats per a altres contractistes

D'acord amb el que requereixi la Direcció facultativa, el Contractista General haurà de donar totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs encomanats a tots els altres Contractistes que intervinguin en l'obra. Això sense perjudici de les compensacions econòmiques al fet que pertoqui entre Contractistes per utilització de mitjans auxiliars o subministraments d'energia o altres conceptes. En cas de litigi, tots dos Contractistes estaran al que resolgui la Direcció facultativa.

2.10.14. ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major

Quan calgui per motiu imprevist o per qualsevol accident, ampliar el Projecte, no s'interrompran els treballs, continuant-se segons les instruccions donades pel Tècnic Director en tant es formula o es tramita el Projecte Reformat.

El Constructor o Instal·lador està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials quant l'Adreça de les obres disposi per a fitacions, apuntalaments, enderrocaments, recalzos o qualsevol altra obra de caràcter urgent.

2.10.15. pròrroga per causa de força major

Si per causa de força major o independent de la voluntat del Constructor o Instal·lador, aquest no pogués començar les obres, o hagués de suspendre-les, o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per al compliment de la contracta, previ informe favorable del Tècnic. Per a això, el Constructor o Instal·lador exposarà, en escrit dirigit al Tècnic, la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que per això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per aquesta causa sol·licita.

2.10.16. responsabilitat de la direcció facultativa en el retard de l'obra

El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obra estipulats, al·legant com a causa la manca de plànols o ordres de la Direcció facultativa, a excepció del cas en què havent-ho sol·licitat per escrit no se li haguessin proporcionat.

2.10.17. condicions generals d'execució dels treballs

Tots els treballs s'executaran amb estricta subjecció al Projecte, a les modificacions del mateix que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres i instruccions que sota la seva responsabilitat i per escrit lliuri el Tècnic al Constructor o Instal·lador, dins de les limitacions pressupostàries.

2.10.18. obres ocultes

De tots els treballs i unitats d'obra que quedin ocults a la terminació de l'edifici, s'aixecaran els plànols precisos perquè quedin perfectament definits; aquests documents s'estendran per triplicat, sent lliurats: un, al Tècnic; un altre a la Propietat; i el tercer, al Contractista, signats tots ells pels tres. Dites planes, que hauran d'anar suficientment fitats, es consideraran documents indispensables i *irrecusables per efectuar els mesuraments.

2.10.19. treballs defectuosos.

El Constructor ha d'emprar els materials que compleixin les condicions exigides en les "Condicions Generals i Particulars d'índole Tècnica "del Plec de Condicions i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb l'especificat també en aquest document.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en aquests puguin existir per la seva mala gestió o per la deficient qualitat dels materials emprats o aparells col·locats, sense que li eximeixi de responsabilitat el control que competeix al Tècnic, ni tampoc el fet que els treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre seran esteses i abonades a bon compte.

Com a conseqüència de l'anteriorment expressat, quan el Tècnic Director adverteixi vicis o defectes en els treballs citats, o que els materials emprats o els aparells col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de l'execució dels treballs, o finalitzats aquests, i per verificar-se la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses demolides i reconstruïdes d'acord amb el contractat, i tot això a costa de la contracta. Si aquesta no estimés justa la decisió i es negués a la demolició i reconstrucció o ambdues, es plantejarà la qüestió davant la Propietat, qui resoldrà.

2.10.20. vicis ocults

Si el Tècnic tingués fundades raons per creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps, i abans de la recepció definitiva, els assajos, destructius o no, que cregui necessaris per reconèixer els treballs que suposi defectuosos.

Les despeses que s'observin seran de compte del Constructor o Instal·lador, sempre que els vicis existeixin realment.

2.10.21. dels materials i els aparells. la seva procedència

El Constructor té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes classes en els punts que li sembli convenient, excepte en els casos en què el Plec Particular de Condicions Tècniques preceptua una procedència determinada.

Obligatòriament, i per procedir a la seva ocupació, el Constructor o Instal·lador haurà de presentar al Tècnic una llista completa dels materials i aparells que vagi a utilitzar en la qual s'indiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun d'ells.

2.10.22. materials no utilitzables

El Constructor o Instal·lador, a la seva costa, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocaments, etc., que no siguin utilitzables en l'obra.

Es retiraran d'aquesta o es portaran a l'abocador, quan així estigués establert en el Plec de Condicions particulars vigent en l'obra. Si no s'hi hagués preceptuat res sobre el particular, es retiraran d'allà quan així ho ordeni el Tècnic.

2.10.23. despeses ocasionades per proves i assajos

Totes les despeses originades per les proves i assajos de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres, seran de compte de la contracta.

Tot assaig que no hagi resultat satisfactori o que no ofereixi les suficients garanties podrà començar-se de nou a càrrec del mateix.

2.10.24. neteja de les obres

És obligació del Constructor o Instal·lador mantenir netes les obres i els seus voltants, tant d'enderrocs com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que siguin necessaris perquè l'obra ofereixi un bon aspecte.

2.10.25. documentació final de l'obra

El Tècnic Director facilitarà a la Propietat la documentació final de les obres, amb les especificacions i contingut disposat per la legislació vigent.

2.10.26. termini de garantia

El termini de garantia serà de dotze mesos, i durant aquest període el Contractista corregirà els defectes observats, eliminarà les obres rebutjades i repararà les avaries que per aquesta causa es produïssin, tot això pel seu compte i sense dret a indemnització alguna, executant-se en cas de resistència aquestes obres per la Propietat amb càrrec a la fiança.

El Contractista garanteix a la Propietat contra tota reclamació de tercera persona, derivada de l'incompliment de les seves obligacions econòmiques o disposicions legals relacionades amb l'obra. Després de la Recepció Definitiva de l'obra, el Contractista quedarà rellevat de tota responsabilitat excepte en el referent als vicis ocults de la construcció.

2.10.27. conservació de les obres rebudes provisionalment

Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisionals i definitiva, seran a càrrec del Contractista.

Per tant, el Contractista durant el termini de garantia serà el conservador de l'edifici, tindrà el personal suficient per atendre totes les avaries i reparacions que puguin presentar-se, encara que l'establiment anés ocupat o utilitzat per la propietat, abans de la Recepció Definitiva.

2.10.28. de la recepció definitiva

La recepció definitiva es verificarà després de transcorregut el termini de garantia en igual forma i amb les mateixes formalitats que la provisional, a partir de la data de la qual cessarà l'obligació del Constructor o Instal·lador de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la norma de conservació dels edificis i quedaran només subsistents totes les responsabilitats que poguessin aconseguir-li per vicis de la construcció.

2.10.29. pròrroga del termini de garantia

Si en procedir al reconeixement per a la recepció definitiva de l'obra, no es trobés aquesta en les condicions degudes, s'ajornarà aquesta recepció definitiva i el Tècnic Director marcarà al Constructor o Instal·lador els terminis i formes en què hauran de realitzar-se les obres necessàries i, de no efectuar- se, podrà resoldre's el contracte amb pèrdua de la fiança.

2.10.30. de les recepcions de treballs la contracta dels quals hagi estat rescindida

En el cas de resolució del contracte, el Contractista vindrà obligat a retirar, en el termini que es fixi en el Plec de Condicions Particulars, la maquinaria, mitjans auxiliars, instal·lacions, etc., a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser represes per una altra empresa.

3. VALORACIÓ DELS TREBALLS

3.1. PREUS UNITARIS

En l'annex s'estableix el Quadre de Preus Unitaris del projecte.

Aquells preus, afectats per la baixa que oferti l'Adjudicatari seran d'aplicació durant el període de vigència del contracte.

En cas de no existir un preu per a un treball no inclòs en el Quadre de Preus es procedirà a l'aplicació del preu de la partida resultant de les publicacions de l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC) del mateix any de l'adjudicació del contracte, que també es veuran afectats per la baixa d'adjudicació.

En els preus dels Quadres de Preus, s'entendran incloses sense que la relació següent sigui limitadora, si no merament enunciativa:

- Les despeses, imports, arbitris o taxes per motiu del contracte i de l'execució de l'obra, excepte l'IVA.
- Totes les despeses derivades del compliment de la normativa mediambiental i dels continguts i procediments del sistema de gestió mediambiental del Sector de Serveis Urbans i Medi Ambient, incloent costos de gestió de residus, retirada o abocament d'aquests, despeses d'utilització, etc.
- Les despeses que originin a l'Adjudicatari el replanteig, programació dels treballs, control de materials, control de l'execució, proves, etc.
- Les despeses de permisos i llicències pròpies de l'Adjudicatari necessàries per a l'execució del contracte.
- Les despeses corresponent a plantes, instal·lacions i equips de maquinària.
- Les despeses d'instal·lacions i retirada de tota classe de construccions auxiliars, plantes, instal·lacions i eines.
- Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària i materials.
- Despeses de protecció dels acopis de material i dels propis treballs contra tota mena de deterioraments.
- Despeses de retirada de materials rebutjats, evacuació de restes, neteja general dels treballs executats.
- Despeses d'explotació i utilització de préstecs, pedreres, cabals, abocadors i deixalleries.
- Lloguer o adquisició de magatzems i instal·lacions, el centre de treball, etc.
- La conservació i policia de la zona dels treballs durant l'execució d'aqueixos, el subministrament, col·locació i conservació en la zona d'obra, la guarda dels treballs i la vigilància d'afeccions a tercers, amb especial atenció al trànsit de vianants i vehicles.
- Els majors costos que puguin derivar-se amb motiu de la realització de treballs fora de l'horari laboral, i que siguin necessaris per l'acompliment del programa de treballs, i per la realització dels treballs amb la mínima afectació al trànsit.

3.2. PREUS CONTRADICTORIS

Si fos precís per a la bona marxa dels treballs l'establiment de nous preus per a material i obres no continguts en els Quadres de Preus del contracte, es procedirà a l'aplicació del preu corresponent d'acord a les següents normes i tramitació:

- Si el nou preu es pot deduir aritmèticament a la vista dels Quadres de Preus esmentats en l'apartat 8.1., es formularà aquest preu per la Direcció Facultativa i es sotmetrà a la conformitat de l'Adjudicatari.
- En el cas que el nou preu no pogués deduir-se dels Quadres de Preus es procedirà al seu estudi contradictòriament, a partir del criteri de considerar el preu de mercat de materials i maquinària i amb rendiments aplicables d'acord a partides equivalents, sometent el resultat de l'estudi a l'aprovació de l'Orgue Municipal facultat, a proposta de la Direcció Facultativa.

En ambdós casos, s'entén que els nous preus contradictoris seran afectats per la baixa del contracte, la revisió de preus si procedeix i els percentatges de despeses generals i benefici industrial.

3.3. CERTIFICACIÓ DELS TREBALLS

D'acord amb l'article 145 de LCAP mensualment o per liquidacions d'obra o grups d'obres s'elaborarà la relació valorada que servirà de base, prèvia aprovació per la Direcció

Facultativa, per elaborar les corresponents factura i certificació. Es composarà de les partides següents, amb les subdivisions que s'indiquen i d'acord amb el Quadre de Preus:

3.4. OBRES A PREUS UNITARIS

Per unitats d'amidament segons preus del Quadre de Preus o contradictoris.

A aquesta partida se li deduirà la baixa d'adjudicació i se li afegirà el 13 % en concepte de despeses generals i el 6 % de benefici industrial.

3.5. PLA DE SEGURETAT I SALUT

A aquesta partida, no se li aplicarà baixa, ni benefici industrial i se li afegirà el 13 % en concepte de despeses generals. En la valoració de l'import mensual d'aquesta partida intervindrà la Coordinació de Seguretat i Salut en fase d'execució.

No s'efectuaran retencions en concepte de garantia de l'import del valor d'execució material de les relacions valorades.

L'import total certificat serà el resultat d'aplicar a la corresponent relació valorada l'Import sobre el Valor Afegit (IVA) al tipus vigent.

3.6. ABONAMENT

Els treballs executats s'abonaran mitjançant factures emeses per l'empresa adjudicatària i les corresponents certificacions emeses per la Propietat, a partir de la relació valorada conformada per la Direcció Facultativa.

No serà objecte de valoració qualsevol augment d'obra sobre el previst degut a la forma i condicions d'execució per part de l'Adjudicatari o per l'execució de treballs sense prèvia autorització.

3.7. REVISIÓ DE PREUS

Donat el termini de l'obra indicat en la memòria del Projecte, no s'aplicarà cap tipus de revisió de preus.

Carlos Sáenz Alcántara

Enginyer Industrial

Nº Col·legiat 19.644

Ajuntament de Granollers

DOCUMENT III
PEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES DE BAIXA TENSIÓ - FOTOVOLTAICA

ÍNDEX

1. CONDICIONS GENERALS 3
2. CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES 3
2.1. CONDUCTORS AILLATS SOTA TUBS PROTECTORS 3
2.1.1. Tubs en canalitzacions fixes en superfície 4
2.1.2. Tubs en canalitzacions encastades 4
2.1.3. Tubs en canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire 5
2.1.4. Tubs en canalitzacions soterrades 6
2.2. INSTAL·LACIÓ 7
2.2.1. Conductors aïllats soterrats 8
2.2.2. Conductors aïllats sobre canal 8
2.2.3. Conductors aïllats en safata 9
2.2.4. Normes d'instal·lació en presència d'altres canalitzacions no elèctriques 9
2.2.5. Accessibilitat a les instal·lacions 10
3. CONDUCTORS 10
3.1. RESISTÈNCIA D'AILLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA 10
3.2. CAIXES DE CONNEXIONS 11
3.3. MECANISMES I PRESES DE CORRENT 11
4. APARAMENTA DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ 12
4.1. QUADRES ELÈCTRICS 12
4.2. INTERRUPTORS AUTOMÀTICS 12
4.3. CONTACTORS 13
4.4. FUSIBLES 13
4.5. INTERRUPTORS DIFERENCIALS 13
4.6. SECCIONADORS 14
4.7. EMBARRATS 15
4.8. PRENSAESTOPES I ETIQUETES 15
4.9. RECEPTORS D'ENLLUMENAT 15
4.10. PRESES A TERRA 15
4.10.1. Conductors de terra 16
4.11. INSPECCIONS I PROVES EN FÀBRICA 17
4.12. CONTROL 17
4.13. SEGURETAT 18
4.14. NETEJA 18
4.15. MANTENIMENT 18
5. INSTAL·LACIONS D´ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA 18
5.1. GENERALITATS 19
5.2. DEFINICIONS 19
5.3. DISSENY 20
5.3.1. Orientació, inclinació i ombres 20
5.3.2. Dimensionament del sistema 20
5.3.3. Sistema de monitoratge 20
5.4. 5. COMPONENTS I MATERIALS 20

5.4.1. Generadors fotovoltaics 21
5.4.2. Estructura de suport 21
5.4.3. Inversors 22
5.4.4. Cablejat 23
5.4.5. Proteccions i posada a terra 23
5.5. RECEPCIÓ I PROVES 24
5.6. REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT 24
5.6.1. Programa de manteniment 24
5.6.2. Garanties 25
5.6.3. Terminis 25
5.6.4. Condicions econòmiques 25
5.6.5. Anul·lació de la garantia 26
5.6.6. Lloc i temps de la prestació 26

1. CONDICIONS GENERALS

Tots els materials a emprar en la present instal·lació seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i a més disposicions vigents referents a materials i prototipus de construcció.

Tots els materials podran ser sotmesos als anàlisis o proves, per compte de la contrata, que es creguin necessaris per a acreditar la seva qualitat. Qualsevol altre que hagi estat especificat i sigui necessari emprar haurà de ser aprovat per la Direcció Tècnica, entenent que serà rebutjat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la instal·lació.

Els materials no consignats en projecte que donin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries, a judici de la Direcció Facultativa, no tenint el contractista dret a reclamació alguna per aquestes condicions exigides.

Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran esmeradament, d'acord a les bones pràctiques de les instal·lacions elèctriques, amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, i complint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, no pudent, per tant, servir de pretext al contractista la baixa en subhasta, per variar aquesta esmerada execució ni la primeríssima qualitat de las instal·lacions projectades en quan als seus materials i ma d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

2. CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

Els cables es col·locaran dintre de tubs o canals, fixats directament sobre les parets, enterrats, directament encastats en estructures, en l'interior de buits de la construcció, sota motlures, en safata o suport de safata, segons s'indiqui en Memòria, Plànols i Mesuraments.

Abans d'iniciar l'estesa de la xarxa de distribució, haurien d'estar executats els elements estructurals que hagin de suportar-la o en els quals vagi a ser encastada: forjats, tabaqueria, etc. a menys quan a l'estar previstes s'hagin deixat preparades les necessàries canalitzacions a l'executar l'obra prèvia, haurà de replantejar-se sobre aquesta en forma visible la situació de les caixes de mecanismes, de registre i protecció, així com el recorregut de les línies, assenyalant de forma convenient la naturalesa de cada element.

2.1. CONDUCTORS AILLATS SOTA TUBS PROTECTORS

Els tubs protectors poden ser:

- - Tub i accessoris metàl·lics.
- - Tub i accessoris no metàl·lics.
- - Tub i accessoris compostos (constituïts per materials metàl·lics i no metàl·lics).

Els tubs es classifiquen segons el que es disposa en les normes següents:

- - UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemes de tubs rígids.
- - UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemes de tubs corvables.
- - UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemes de tubs flexibles.
- - UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemes de tubs enterrats.

Les safates elèctriques per la seva banda hauran de complir amb la norma UNE-EN 61537:2002.

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no han de ser inferiors als declarats per al sistema de tubs.

La superfície interior dels tubs no haurà de presentar en cap punt arestes, asprors o fissures susceptibles de danyar els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats en les instal·lacions elèctriques són les quals es prescriuen en la UNE-EN 60.423. Per als tubs enterrats, les dimensions es corresponen amb les indicades en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Per a la resta dels tubs, les dimensions seran les establertes en la norma corresponent de les citades anteriorment. La denominació es realitzarà en funció del diàmetre exterior.

El diàmetre interior mínim haurà de ser declarat pel fabricant.

Quant a la resistència a l'efecte del foc considerats en la norma particular per a cada tipus de tub, se seguirà l'establert per l'aplicació de la Directiva de Productes de la Construcció (89/106/CEE).

2.1.1. Tubs en canalitzacions fixes en superfície

En les canalitzacions superficials, els tubs hauran de ser preferentment rígids i en casos especials es podran utilitzar tubs corables. Les seves característiques mínimes seran les indicades a continuació:

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	4	Fort
Resistència a l'impacte	3	Mitja
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+60ºC
Resistència al corbat	1-2	Rígid/corbable
Propietats elèctriques	1-2	Continuïtat elèctria/aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D>= 1mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15º
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

2.1.2. Tubs en canalitzacions encastades

En les canalitzacions encastades, els tubs protectors podran ser rígids, corbables o flexibles, amb unes característiques mínimes indicades a continuació:

- Tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres), buits de la construcció o canals protectores d'obra.

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	2	Lleugera
Resistència a l'impacte	2	Lleugera
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+60ºC
Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades

Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D>= 1mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15º
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

- Tubs encastats embeguts en formigó o canalitzacions precablejades

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	3	Mitja
Resistència a l'impacte	3	Mitja
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	2	+90ºC (+60ºC canal, precabl. Ordinàries)
Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Protegit contra la pols
Resistència a la penetració de l'aigua	3	Protegit contra l'aigua en forma de pluja.
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

2.1.3. Tubs en canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire

En les canalitzacions a l'aire, destinades a l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida, els tubs seran flexibles i les seves característiques mínimes per a instal·lacions ordinàries seran les indicades a continuació:

Característica	Codi	Grau

Resistència a la compressió	4	Forta
Resistència a l'impacte	3	Mitja
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	2	+60ºC
Resistència al corbat	4	Flexible
Propietats elèctriques	1-2	Continuïtat elèctrica/aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Contra objectes D>=1mm.
Resistència a la penetració de l'aigua	3	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15º.
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior mitja i exterior elevada.
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Es recomana no utilitzar aquest tipus d'instal·lació per a seccions nominals de conductor superiors a 16 mm2.

2.1.4. Tubs en canalitzacions soterrades

Les característiques mínimes dels tubs enterrats seran les següents:

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	NA	250N/450N/750N
Resistència a l'impacte	NA	Lleuger/Normal/Normal
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	NA	NA
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	NA	NA
Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Contra objectes D>=1mm.
Resistència a la penetració de l'aigua	3	Protegit contra l'aigua en forma de pluja.
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitja.
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador

Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Notes:

- NA: No aplicable.
- Per a tubs embeguts en formigó aplica 250 N i grau Lleuger; per a tubs en sòl lleuger aplica 450 N i grau Normal; per a tubs en sòls pesats aplica 750 N i grau Normal.

Es considera sòl lleuger aquell sòl uniforme que no sigui del tipus pedregós i amb càrregues superiors lleugeres, com per exemple, voreres, parcs i jardins. Sòl pesat és aquell del tipus pedregós i dur i amb càrregues superiors pesades, com per exemple, calçades i vies fèrries.

2.2. INSTAL·LACIÓ

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades en la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser ensamblats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cua especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els ràdios mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estances les entrades dels tubs en les caixes de connexió, haurien d'emprar-se prensaestopes o ràcords adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua en el seu interior, per a això es triarà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada en l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual un dels braços no s'empra.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari

que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.

- No es podran utilitzar els tubs metàl·lics com conductors de protecció o de neutre.
- Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:
- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions de l'una i l'altra part en els canvis d'adreça, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100 .
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,50 metres sobre el sòl, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.
- Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:
- En la instal·lació dels tubs en l'interior dels elements de la construcció, les fregues no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres que es practiquin. Les dimensions de les fregues seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa de 1 centímetre d'espessor, com a mínim. En els angles, l'espessor d'aquesta capa pot reduir-se a 0,5 centímetres.
- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.
- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que haurien de quedar recoberts per una capa de formigó o morter de 1 centímetre d'espessor, com a mínim, a més del revestiment.
- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.
- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin en l'interior d'un allotjament tancat i practicable.
- En el cas d'utilitzar-se tubs encastats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de sòl o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantons no superior a 20 centímetres.

2.2.1. Conductors aïllats soterrats

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats haurien d'anar sota tub tret que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1KV, s'establiran d'acord amb l'assenyalat en la Instruccions ITC-BT-07 i ITC-BT-21.

2.2.2. Conductors aïllats sobre canal

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control, etc, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries tindran unes característiques mínimes indicades a continuació:

Característica	Grau Dimensió del costat major de la secció transversal	
	=< 16 mm	➢ 16 mm
Resistència a l'impacte	Molt lleugera	Mitja
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	+15ºC	-5ºC
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	+60ºC	+60ºC
Propietats elèctriques	Aïllant	Continuïtat elèctrica/aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	No inferior a 2
Resistència a la penetració de l'aigua	No declarada	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	No propagador	No propagador

El compliment d'aquestes característiques es realitzarà segons els assajos indicats en les normes UNE-EN 50l085.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries haurien de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica han de connectar-se a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

2.2.3. Conductors aïllats en safata

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNE 20.460 -5-52.

El material usat per a la fabricació serà acer laminat de primera qualitat, galvanitzat per immersió. L'amplària de les canaletes serà de 100 mm com a mínim, amb increments de 100 en 100 mm. La longitud dels trams rectes serà de dos metres. El fabricant indicarà en el seu catàleg la càrrega màxima admissible, en/N m, en funció de l'amplària i de la distància entre suports. Tots els accessoris, com colzes, canvis de plànol, reduccions, tes, unions, suports, etc, tindran la mateixa qualitat que la safata.

Les safates i els seus accessoris se subjectaran a sostres i paraments mitjançant farratges de suspensió, a distàncies tals que no es produeixin fletxes superiors a 10 mm i estaran perfectament alineades amb els tancaments dels locals.

No es permetrà la unió entre safates o la fixació de les mateixes als suports per mitjà de soldadura, utilitzar peces d'unió i tornilleria cadmiada. Per a les unions o derivacions de línies s'utilitzaran caixes metàl·liques que es fixaran a les safates.

2.2.4. Normes d'instal·lació en presència d'altres canalitzacions no elèctriques

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb unes altres no elèctriques, es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de

manera que no puguin arribar a una temperatura perillosa i, per tant, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, tals com les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., tret que es prenguin les disposicions necessàries per a protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

2.2.5. Accessibilitat a les instal·lacions

Les canalitzacions haurien d'estar amatents de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que mitjançant la convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, tals com murs, envans i sostres, no es disposaran entroncaments o derivacions de cables, estant protegides contra les deterioracions mecàniques, les accions químiques i els efectes de la humitat.

Les cobertes, tapes o envolupants, comandaments i polsadors de maniobra d'aparells tals com mecanismes, interruptors, bases, reguladors, etc, instal·lats en els locals humits o mullats, seran de material aïllant.

3. CONDUCTORS

Els conductors utilitzats es regiran per les especificacions del projecte, segons s'indica en Memòria, Plànols i Mesuraments.3.1. MATERIALS.

- De 0,6/1 KV de tensió nominal.
- Conductor: de coure (o d'alumini, quan ho requereixin les especificacions del projecte).
- Formació: uni-bi-tri-tetrapolars.
- Aïllament: policlorur de vinil (PVC) o polietilè reticulat (XLPE).
- Tensió de prova: 4.000 V .
- Instal·lació: a l'aire o en safata.
- Normativa d'aplicació: UNE 21.123.

Els conductors de coure electrolític es fabricaran de qualitat i resistència mecànica uniforme, i el seu coeficient de resistivitat a 20 ºC serà del 98 % al 100 %. Iran proveïts de bany de recobriment d'estany, que haurà de resistir la següent prova: A una mostra neta i seca de fil estanyat se li dona la forma de cercle de diàmetre equivalent a 20 o 30 vegades el diàmetre del fil, a continuació de la qual cosa se submergeix durant un minut en una solució d'àcid hidroclorídric de 1,088 de pes específic a una temperatura de 20 ºC. Aquesta operació s'efectuarà dues vegades, després de la qual cosa no haurien d'apreciar-se punts negres en el fil. La capacitat mínima de l'aïllament dels conductors serà de 500 V.

Els conductors de secció igual o superior a 6 mm2 haurien d'estar constituïts per cable obtingut per trenat de fil de coure del diàmetre corresponent a la secció del conductor que es tracti.3.3. IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.

Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que per convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase la seva passada posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar. AL conductor de protecció se li identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o si escau, aquells per als quals no es prevegi la seva passada posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

3.1. RESISTÈNCIA D'AILLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA

Les instal·lacions haurien de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent:

Tensió nominal instal·lació	Tensió assaig corrent continua (V)	Resistènca d'aïllament (MΩ)
MBTS O MBTP	250	>=0.25
<=500 V	500	>=0.50
> 500 V	1000	>=1,00

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de 2O + 1000 V a freqüència industrial, sent O la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Els corrents de fugida no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cadascun dels circuits que aquesta pugui dividir-se a l'efecte de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com protecció contra els contactes indirectes.

3.2. CAIXES DE CONNEXIONS

Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material plàstic resistent incombustible o metàl·liques, en aquest cas estaran aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà igual, almenys, a una vegada i intervé el diàmetre del tub major, amb un mínim de 40 mm; el costat o diàmetre de la caixa serà d'almenys 80 mm. Quan es vulguin fer estances les entrades dels tubs en les caixes de connexió, haurien d'emprar- se premsaestopes adequats. En cap cas es permetrà la unió de conductors, com entroncaments o derivacions per simple retorciment o enrotllament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar- se sempre utilitzant borns de connexió.

Els conductes es fixaran fermament a totes les caixes de sortida, d'entroncament i de passada, mitjançant contrafemelles i casquets. S'anirà amb compte que quedi al descobert el nombre total de fils de rosca a fi de que el casquets pugui ser perfectament estret contra l'extrem del conducte, després de la qual cosa s'estrenyerà la contrafemelles per a posar fermament el casquet en contacte elèctric amb la caixa.

Els conductes i caixes se subjectaran per mitjà de perns de fiador en maó buit, per mitjà de perns d'expansió en formigó i maó massís i claus Split sobri metall. Els perns de fiador de tipus cargol s'usaran en instal·lacions permanents, els de tipus de rosca quan es precisi desmuntar la instal·lació, i els perns d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construcció sòlida i capaces de resistir una tracció mínima de 20 kg. No es farà ús de claus per mitjà de subjecció de caixes o conductes.

3.3. MECANISMES I PRESES DE CORRENT

Els interruptors i commutadors tallaran el corrent màxim del circuit que estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. Seran del tipus tancat i de material aïllant. Les dimensions de les peces de contacte seran tals que la temperatura no pugui excedir de 65 ºC en cap de les seves peces. La seva construcció serà tal que permeti realitzar un nombre total de 10.000 maniobres d'obertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Duran marcada la seva intensitat i tensions nominals, i estaran provades a una tensió de 500 a 1.000 volts.

Les preses de corrent seran de material aïllant, duran marcades la seva intensitat i tensió nominals de treball i disposaran, com norma general, totes elles de posada a terra.

Tots ells aniran instal·lats en l'interior de caixes encastades en els paraments, de manera que a l'exterior només podrà aparèixer el comandament totalment aïllat i la tapa.

En el cas que existeixin dos mecanismes junts, ambdós s'allotjaran en la mateixa caixa, la qual haurà d'estar dimensionada suficientment per a evitar falsos contactes.

4. APARAMENTA DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

4.1. QUADRES ELÈCTRICS

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran en obra sense cap defecte. Estaran dissenyats seguint els requisits d'aquestes especificacions i es construiran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI).

Cada circuit en sortida de quadre estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuit o grup de circuits segons s'indica en el projecte, mitjançant l'ocupació d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres seran adequats per a treball en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran de el + 5 % sobre el valor nominal.

Els quadres seran dissenyats per a servei interior, completament estancs a la pols i la humitat, ensamblats i cablejats totalment en fàbrica, i estaran constituïts per una estructura metàl·lica de perfils laminats en fred, adequada per al muntatge sobre el sòl, i panells de tancament de xapa d'acer de fort espessor, o de qualsevol altre material que sigui mecànicament resistent i no inflamable.

Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar constituïda per mòduls de material plàstic, amb la part frontal transparent.

Les portes estaran proveïdes amb una junta d'estanqueïtat de neoprens o material equivalent, per a evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dintre de canaletes proveïda de tapa desmuntable. Els cables de força aniran en canaletes distintes en tot el seu recorregut de les canaletes per als cables de comandament i control.

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parts adjacents d'altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell en l'adreça considerada.

La profunditat dels quadres serà de 500 mm i la seva altura i amplària la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple sencer del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per a poder ser ampliats per ambdós extrems.

Els aparells indicadors (llums, amperímetres, voltímetres, etc), dispositius de comandament (polsadors, interruptors, commutadors, etc), panells sinòptics, etc, es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

Tots els components interiors, aparells i cables, seran accessibles des de l'exterior pel front.

El cablejat interior dels quadres es durà fins a una regleta de borns situada al costat de les entrades dels cables des de l'exterior.

Les parts metàl·liques de l'embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una imprimació a força de dues mans de pintura anticorrosiva i una pintura d'acabat de color que s'especifiqui en els Mesuraments o, en defecte d'això, per l'Adreça Tècnica durant el transcurs de la instal·lació.

La construcció i disseny dels quadres haurien de proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:

- els compartiments que hagin de ser accessibles per a accionament o manteniment estant el quadre en servei no tindran peces en tensió al descobert.
- el quadre i tots els seus components seran capaços de suportar els corrents de curtcircuit (CA) segons especificacions ressenyades en plànols i mesuraments.

4.2. INTERRUPTORS AUTOMÀTICS

A l'origen de la instal·lació i el més prop possible del punt d'alimentació a la mateixa, es col·locarà el quadre general de comandament i protecció, en el qual es disposarà un interruptor general de tall omnipolar, així com dispositius de protecció contra sobreintensitats de cadascun dels circuits que parteixen d'aquest quadre.

La protecció contra sobreintensitats per a tots els conductors (fases i neutre) de cada circuit es farà amb interruptors magnetotèrmics o automàtics de tall omnipolar, amb corba tèrmica de tall per a la protecció a sobrecàrregues i sistema de tall electromagnètic per a la protecció a curtcircuits.

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts que la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats. No obstant això, no s'exigeix instal·lar dispositius de protecció en l'origen d'un circuit que es presenti una disminució de la intensitat admissible en el mateix, quan la seva protecció quedi assegurada per altre dispositiu instal·lat anteriorment.

Els interruptors seran de ruptura a l'aire i de tir lliure i tindran un indicador de posició. L'accionament serà directe per pols amb mecanismes de tancament per energia acumulada. L'accionament serà manual o manual i elèctric, segons s'indiqui en l'esquema o sigui necessari per necessitats d'automatisme. Duran marcades la intensitat i tensió nominals de funcionament, així com el signe indicador de la seva desconnexió.

L'interruptor d'entrada al quadre, de tall omnipolar, serà selectiu amb els interruptors situats aigües baix, després d'ell.

Els dispositius de protecció dels interruptors seran relés d'acció directa.

4.3. CONTACTORS

Els contactors seran adequats per a l'arrencada directa de motors, amb corrent d'arrencada màxima del 600 % de la nominal i corrent de desconnexió igual a la nominal.

La longevitat de l'aparell, sense haver de canviar peces de contacte i sense manteniment, en condicions de servei normals (connecta estant el motor desocupat i desconnecta durant la marxa normal) serà d'almenys 500.000 maniobres.

La protecció contra sobrecàrregues es farà per mitjà de relés tèrmics per a les tres fases, amb rearmament manual accionable des de l'interior del quadre.

En cas d'arrencada dura, de llarga durada, s'instal·laran relés tèrmics de característica alentida.

En cap cas es permetrà curtcircuitar el relé durant l'arrencada.

La verificació del relé tèrmic, previ ajustament a la intensitat nominal del motor, es farà fent girar el motor a plena càrrega en monofàsic; la desconnexió haurà de tenir lloc al cap d'alguns minuts.

Cada contactor durà dos contactes normalment tancats i dos normalment oberts per a enclavaments amb altres aparells.

4.4. FUSIBLES

Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura, limitadors de corrent i d'acció lenta quan vagin instal·lats en circuits de protecció de motors.

Els fusibles de protecció de circuits de control o de consumidors óhmics seran d'alta capacitat ruptura i d'acció ràpida.

Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de tal forma que no es pugui projectar metall al fondre's. Duran marcades la intensitat i tensió nominals de treball.

No seran admissibles elements en els quals la reposició del fusible pugui suposar un perill d'accident. Estarà muntat sobre una empunyadura que pugui ser retirada fàcilment de la base.

4.5. INTERRUPTORS DIFERENCIALS

La protecció contra contactes directes s'assegurarà adoptant les següents mesures:

Protecció per aïllament de les parts actives.

Les parts actives haurien d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint- lo.

Protecció per mitjà de barreres o envolupants.

Les parts actives han d'estar situades en l'interior de les envolupants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE 20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per a impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envolupants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.

Les barreres o envolupants han de fixar-se de manera segura i ésser d'una robustesa i durabilitat suficients per a mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envolupants o llevar parts d'aquestes, això no ha de ser possible més que:

- bé amb l'ajuda d'una clau o d'una eina;
- o bé, després de llevar la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envolupants, no podent ser restablerta la tensió fins a després de tornar a col·locar les barreres o les envolupants;
- o bé, si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser llevada més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual.

Aquesta mesura de protecció està destinada solament a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

L'ocupació de dispositius de corrent diferencial-residual, el valor del qual de corrent diferencial assignada de funcionament sigui inferior o igual a 30 Dt., es reconeix com mesura de protecció complementària en cas de fallada d'altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

2on/ La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador ha de posar-se a terra.

Es complirà la següent condició: Ra x Ia =< U

on:

- Ra és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- Ia és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és el corrent diferencial-residual assignada.
- U és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

4.6. SECCIONADORS

Els seccionadors en càrrega seran de connexió i desconnexió brusca, ambdues independents de l'acció de l'operador.

Els seccionadors seran adequats per a servei continu i capaços d'obrir i tancar el corrent nominal a tensió nominal amb un factor de potència igual o inferior a 0,7. 6.7.

4.7. EMBARRATS

El embarrat principal constarà de tres barres per a les fases i una, amb la meitat de la secció de les fases, per al neutre. La barra de neutre haurà de ser seccionable a l'entrada del quadre.

Les barres seran de coure electrolític d'alta conductivitat i adequades per a suportar la intensitat de plena càrrega i els corrents de curtcircuit que s'especifiquin en memòria i plans.

Es disposarà també d'una barra independent de terra, de secció adequada per a proporcionar la posada a terra de les parts metàl·liques no conductores dels aparells, la carcassa del quadre i, si els hagués, els conductors de protecció dels cables en sortida.

4.8. PRENSAESTOPES I ETIQUETES

Els quadres aniran completament cablejats fins a les regletes d'entrada i sortida.

Es proveiran premsaestopes per a totes les entrades i sortides dels cables del quadre; els premsaestopes seran de doble tancament per a cables armats i de tancament senzill per a cables sense armar.

Tots els aparells i borns aniran degudament identificats en l'interior del quadre mitjançant nombres que corresponguin a la designació de l'esquema. Les etiquetes seran marcades de forma indeleble i fàcilment llegible.

En la part frontal del quadre es disposaran etiquetes d'identificació dels circuits, constituïdes per plaques de xapa d'alumini fermament fixades als panells frontals, impreses al forn, amb fons negre mat i rètols i zones d'estampació en alumini polit. El fabricant podrà adoptar qualsevol solució per al material de les etiquetes, el seu suport i la impressió, amb la condició de que sigui duradora i fàcilment llegible.

En qualsevol cas, les etiquetes estaran marcades amb lletres negres de 10 mm d'altura sobre fons blanc.

4.9. RECEPTORS D'ENLLUMENAT

En el cas de receptors amb llums de descàrrega serà obligatòria la compensació del factor de potència fins a un valor mínim de 0,9.

En instal·lacions amb llums de molt baixa tensió (p.i. 12 V) ha de preveure's la utilització de transformadors adequats, per a assegurar una adequada protecció tèrmica, contra curtcircuits i sobrecàrregues i contra els xocs elèctrics.

4.10. PRESES A TERRA

Les preses a terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que, pel que fa a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La presa o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció alguna, per una banda del circuit elèctric o per una banda conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats en el sòl.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fugida puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions benvolgudes d'influències externes.

- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisis que poguessin afectar a altres parts metàl·liques.
- Unions a terra
- Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:
- barres, tubs;
- platines, conductors nus;
- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seves combinacions;
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretensades;
- altres estructures enterrades que es demostri que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

El tipus i la profunditat de soterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.

4.10.1. Conductors de terra

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, haurien d'estar d'acord amb els valors indicats en la taula següent. La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors protecció apart. 7.7.1	16 mm^2 Cu 16 mm^2 Acer Galvanitzat
No protegit conta la corrosió	25 mm^2 Cu	25 mm^2 Cu
	50 mm^2 Ferro	50 mm^2 Ferro

* La protecció contra la corrosió pot obtenir-se mitjançant una envolvent.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra ha d'extremar-se la cura perquè resultin elèctricament correctes. Ha de cuidar-se, especialment, que les connexions, no danyin ni als conductors ni als elèctrodes de terra.

Borns de posada a terra

En tota instal·lació de posada a terra ha de preveure's un born principal de terra, al com han d'unir-se els conductors següents:

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equipotencial principal.
- Els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

Ha de preveure's sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti amidar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un útil, ha de ser mecànicament segur i ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

Conductors de protecció

Els conductors de protecció serveixen per a unir elèctricament les masses d'una instal·lació amb el born de terra, amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada en la taula següent: Secció conductors fase (mm^2) Secció conductors protecció (mm^2)

Secció conductors fase (mm^2)	Secció conductors protecció (mm^2)
Sf <= 16	Sf

16 < S f <= 35	16
Sf > 35	Sf/2

En tots els casos, els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, almenys de:

- 2,5 mm2, si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm2, si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com conductors de protecció poden utilitzar-se:

- conductors en els cables multiconductors, o
- conductors aïllats o nus que posseeixin una envolvent comuna amb els conductors actius, o - conductors separats nus o aïllats.

Cap aparell haurà de ser intercalat en el conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectades en sèrie en un circuit de protecció.

4.11. INSPECCIONS I PROVES EN FÀBRICA

La aparamenta se sotmetrà a fàbrica a una sèrie d'assajos per a comprovar que estan lliures de defectes mecànics i elèctrics.

En particular es faran almenys les següents comprovacions:

- Es mesurarà la resistència d'aïllament en relació amb terra i entre conductors, que tindrà un valor d'almenys 0,50 M ohm.
- Una prova de rigidesa dielèctrica, que s'efectuarà aplicant una tensió igual a dues vegades la tensió nominal més 1.000 volts, amb un mínim de 1.500 volts, durant 1 minut a la freqüència nominal. Aquest assaig es realitzarà estant els aparells d'interrupció tancats i els curtcircuits instal·lats com en servei normal.
- S'inspeccionaran visualment tots els aparells i es comprovarà el funcionament mecànic de totes les parts mòbils.
- Es farà al quadre de baixa tensió i es comprovarà que tots els relés actuen correctament.
- Es calibraran i ajustaran totes les proteccions d'acord amb els valors subministrats pel fabricant.

Aquestes proves podran realitzar-se, a petició de la DO, en presència del tècnic encarregat per la mateixa.

Quan s'exigeixin els certificats d'assaig, la EIM enviarà els protocols d'assaig, degudament certificats pel fabricant, a la DO.

4.12. CONTROL

Es realitzaran quants anàlisi, verificacions, comprovacions, assajos, proves i experiències amb els materials, elements o parts de la instal·lació que s'ordenin pel tècnic Director de la mateixa, sent executats en laboratori que designi l'adreça, a càrrec de la contracta.

Abans de la seva ocupació en l'obra, muntatge o instal·lació, tots els materials a emprar, les característiques tècniques dels quals, així com les de la seva posada en obra, han quedat ja especificades en apartats anteriors, seran reconeguts pel tècnic Director o persona en la qual aquest delegui, sense l'aprovació del qual no podrà procedir-se a la seva ocupació. Els quals per dolenta qualitat, falta de protecció o aïllament o altres defectes no s'estimin admissibles per aquell, haurien de ser retirats immediatament. Aquest reconeixement previ dels materials no constituirà la seva recepció definitiva, i el Tècnic Director podrà retirar en qualsevol moment aquells que presentin algun defecte no apreciat anteriorment, encara a costa, si calgués, de desfer la instal·lació o muntatge executats amb ells. Per tant, la responsabilitat del contractista en el compliment de les especificacions dels materials no cessarà mentre no siguin rebuts definitivament els treballs en els quals s'hagin emprat.

4.13. SEGURETAT

En general, basant-nos en la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i les especificacions de les normes NTE, es compliran, entre unes altres, les següents condicions de seguretat:

- Sempre que es vagi a intervenir en una instal·lació elèctrica, tant en l'execució de la mateixa com en el seu manteniment, els treballs es realitzaran sense tensió, assegurant-nos la inexistència d'aquesta mitjançant els corresponents aparells de mesurament i comprovació.
- En el lloc de treball es trobarà sempre un mínim de dos operaris.
- S'utilitzaran guants i eines aïllants.
- Quan s'usin aparells o eines elèctrics, a més de connectar-los a terra quan així ho precisin, estaran dotats d'un grau d'aïllament II, o estaran alimentats amb una tensió inferior a 50 V mitjançant transformadors de seguretat.
- Seran bloquejats en posició d'obertura, si és possible, cadascun dels aparells de protecció, seccionament i maniobra, col·locant en el seu comandament un rètol amb la prohibició de maniobrar-lo.
- No es restablirà el servei al finalitzar els treballs abans d'haver comprovat que no existeixi perill algun.
- En general, mentre els operaris treballin en circuits o equips a tensió o en la seva proximitat, usaran roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall o articles inflamables; duran les eines o equips en borses i utilitzaran calçat aïllant, almenys, sense ferratges ni claus en les soles.
- Es compliran així mateix totes les disposicions generals de seguretat d'obligat compliment relatives a seguretat, higiene i salut en el treball, i les ordenances municipals que siguin d'aplicació.

4.14. NETEJA

Abans de la Recepció provisional, els quadres es netejaran de pols, pintura, pellofes i de qualsevol material que pugui haver-se acumulat durant el curs de l'obra en el seu interior o a l'exterior.

4.15. MANTENIMENT

Quan sigui necessari intervenir novament en la instal·lació, bé sigui per causa d'avaries o per a efectuar modificacions en la mateixa, haurien de tenir-se en compte totes les especificacions ressenyades en els apartats d'execució, control i seguretat, en la mateixa forma que si es tractés d'una instal·lació nova. S'aprofitarà l'ocasió per a comprovar l'estat general de la instal·lació, substituint o reparant aquells elements que ho precisin, utilitzant materials de característiques similars als reemplaçats.

5. INSTAL·LACIONS D´ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions fotovoltaiques d'AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB EXCEDENTS, que per les seves característiques estiguin compreses a l'apartat segon d'aquest Plec. Pretén servir de guia per a instal·ladors i fabricadors d'equips, definint les especificacions mínimes que ha de complir una instal·lació per assegurar la seva qualitat, en benefici de l'usuari i del propi desenvolupament d'aquesta tecnologia.

Es valorarà la qualitat final de la instal·lació pel servei d'energia elèctrica proporcionat (eficiència energètica, correcte dimensionament, etc.) i per la seva integració en l'entorn.

L'àmbit d'aplicació d'aquest Plec de Condicions Tècniques (en el que segueix, PCT) s'aplica a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions.

En determinats suposats del projecte es podran adoptar, per la pròpia naturalesa del mateix o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents a les exigides en aquest PCT, sempre que quedi suficientment justificada la seva necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en el mateix.

Aquest PCT està associat a les línies d'ajuda per a la promoció d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica en l'àmbit del Pla d'Energies Renovables.

5.1. GENERALITATS

Aquest Plec és aplicable, a totes les instal·lacions solars fotovoltaiques destinades a:

- Electrificació d'habitatges i edificis
- Il·luminat públic
- Aplicacions agropecuàries
- Bombament i tractament d'aigua
- Aplicacions mixtes amb altres fonts d'energies renovables

També podrà ser aplicable a altres instal·lacions diferents a les de l'apartat anterior, sempre que tinguin característiques tècniques similars.

5.2. DEFINICIONS

- Radiació solar: Radiació solar Energia procedent del Sol en forma d'ones electromagnètiques.
- Irradiància : Densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps i unitat de superfície. Es mesura en kW/m2.
- Irradiació: Energia incident en una superfície per unitat de superfície i al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en MJ/m2 o kWh/m2.
- Any Meteorològic Típic d'un lloc (AMT): Conjunt de valors de la irradiació horària corresponents a un any hipotètic que es construeix triant, per a cada mes, un mes d'un any real el valor mitjà del qual mensual de la irradiació global diària horitzontal coincideixi amb el corresponent a tots els anys obtinguts de la base de dades.
- Generadors fotovoltaics: Cèl·lula solar o fotovoltaica Dispositiu que transforma l'energia solar en energia elèctrica.
- Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): Cèl·lula solar la tecnologia de la qual de fabricació i encapsulat és idèntica a la dels mòduls fotovoltaics que formen el generador fotovoltaic.
- Mòdul fotovoltaic: Conjunt de cèl·lules solars interconnectades entre si i encapsulades entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.
- Branca fotovoltaica: Subconjunt de mòduls fotovoltaics interconnectats, en sèrie o en associacions seriï-paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
- Generador fotovoltaic: Associació en paral·lel de branques fotovoltaiques.
- Condicions Estàndard de Mesura (CEM): Condicions de irradiància i temperatura en la cèl·lula solar, utilitzades com a referència per caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors fotovoltaics i definides de la manera següent:
  - Irradiància (GSTC): 1000 W/m2
  - Distribució espectral: AM 1,5 G
  - Incidència normal
  - Temperatura de cèl·lula: 25 °C
- Potència màxima del generador (potencia pic): Potència màxima que pot lliurar el mòdul en les CEM.
- TONC: Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula, definida com la temperatura que aconsegueixen les cèl·lules solars quan se sotmet al mòdul a una irradiància de 800 W/m2 amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambienti és de 20 °C i la velocitat del vent d'1 m/s.

- Inversor: Convertidor de corrent continu en corrent altern.
- VRMS: Valor eficaç de la tensió alterna de sortida.
- Potència nominal (VA): Potència especificada pel fabricant, i que l'inversor és capaç de lliurar de forma contínua.
- Capacitat de sobrecàrrega: Capacitat de l'inversor per lliurar major potencia que la nominal durant certs intervals de temps.
- Rendiment de l'inversor: Relació entre la potència de sortida i la potència d'entrada de l'inversor. Depèn de la potència i de la temperatura d'operació.
- Factor de potència: Quocient entre la potència activa (W) i la potència aparent (VA) a la sortida de l'inversor.

- Distorsió harmònica total: THD (%). Paràmetre utilitzat per indicar el contingut harmònic de l'ona de tensió de sortida.

5.3. DISSENY

5.3.1. Orientació, inclinació i ombres

Les pèrdues de radiació causades per una orientació i inclinació del generador diferents a les òptimes, i per ombreig, en el període de disseny, no seran superiors als valors especificats en la taula I.

Taula I

Pèrdues de radiació	Valor màxim permès del generador (%)
Inclinació i orientació	20
Ombres	10
Combinació d'ambdues	20

En aquells casos en els quals, per raons justificades, no es verifiquin les condicions de l'apartat 4.1.1, s'avaluaran les pèrdues totals de radiació, incloent-se el càlcul en la Memòria de Sol·licitud.

5.3.2. Dimensionament del sistema

Independentment del mètode de dimensionament utilitzat per l'instal·lador, hauran de realitzar-se els càlculs mínims justificatius que s'especifiquen en aquest PCT.

Es realitzarà una estimació del consum d'energia d'acord amb el primer apartat de l'annex I.

Es determinarà el rendiment energètic de la instal·lació i el generador mínim requerit (Pmp, min)

L'instal·lador podrà triar la grandària del generador i de l'acumulador en funció de les necessitats d'autonomia del sistema, de la probabilitat de pèrdua de càrrega requerida i de qualsevol altre factor que vulgui considerar. La grandària del generador serà, com a màxim, un 20% superior al P mp, min calculat al 4.2.3.

En aplicacions especials en les quals es requereixin probabilitats de pèrdues de càrrega molt petites podrà augmentar-se la grandària del generador, justificant la necessitat i la grandària en la Memòria de Sol·licitud.

Com a norma general, l'autonomia mínima de sistemes amb acumulador serà de tres dies. Es calcularà l'autonomia del sistema per a l'acumulador triat (conforme a l'expressió de l'apartat 3.5 de l'annex I). En aplicacions especials, instal·lacions mixtes eòlic-fotovoltaiques, instal·lacions amb carregador de bateries o grup electrògen de suport, etc. que no compleixin aquest requisit es justificarà adequadament.

Com a criteri general, es valorarà especialment l'aprofitament energètic de la radiació solar.

5.3.3. Sistema de monitoratge

El sistema de monitoratge, quan s'instal·li, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables: – Tensió i corrent CC del generador. – Potencia CC consumida, incloent l'inversor com carrega CC. – Potencia CA consumida si la hi hagués,– Radiació solar en el plànol dels mòduls mesurada amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent. – Temperatura ambienti en l'ombra.

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació de les mateixes es farà conforme al document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A", Report EUR 16338 EN.

5.4. 5. COMPONENTS I MATERIALS

Totes les instal·lacions hauran de complir amb les exigències de proteccions i seguretat de les persones, i entre elles les disposades en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió o legislació posterior vigent.

Com a principi general, s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic (classe I) per a equips i materials.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat per protegir a les persones enfront de contactes directes i indirectes, especialment en instal·lacions amb tensions d'operació superiors a 50 VRMS o 120 VCC

Es recomana la utilització d'equips i materials d'aïllament elèctric de classe II.

S'inclouran totes les proteccions necessàries per protegir a la instal·lació enfront de curtcircuits, sobrecàrregues i sobretensions.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat. Tots els equips exposats a la intempèrie tindran un grau mínim de protecció IP65, i els de interior, IP20.

Els equips electrònics de la instal·lació compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues podran ser certificades pel fabricant).

5.4.1. Generadors fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, o UNE-EN 62108 per a mòduls de concentració, així com l'especificació UNE-EN 61730-1 i 2 sobre seguretat en mòduls FV, Aquest requisit es justificarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent emès per algun laboratori acreditat.

El mòdul portarà de forma clarament visible i indeleble el model, nom o logotip del fabricador, i el nombre de sèrie, escrit a la data de fabricació, que permeti la seva identificació individual.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació. En cas de variacions respecte d'aquestes característiques, amb caràcter excepcional, haurà de presentar-se en la Memòria justificació de la seva utilització.

Els mòduls hauran de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejos parcials, i tindran un grau de protecció IP65.

Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.

Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals, referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses en el marge del ± 5 % dels corresponents valors nominals de catàleg.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que present defectes de fabricació, com a trencaments o taques en qualsevol dels seus elements així com mancada d'alineació en les cèl·lules, o bombolles en el encapsulat.

Quan les tensions nominals en contínua siguin superiors a 48 V, l'estructura del generador i els marcs metàl·lics dels mòduls estaran connectats a una presa de terra, que serà la mateixa que la de la resta de la instal·lació.

S'instal·laran els elements necessaris per a la desconnexió, de forma independent i en tots dos terminals, de cadascuna de les branques del generador.

En aquells casos en què s'utilitzin mòduls no qualificats, haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als quals han estat sotmesos. En qualsevol cas, tot producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb l'aprovació expressa del IDAE. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.

5.4.2. Estructura de suport

Es disposaran les estructures suporti necessàries per muntar els mòduls i s'inclouran tots els accessoris que es precisin.

L'estructura de suport i el sistema de fixació de mòduls permetran les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls, seguint les normes del fabricant.

L'estructura suport dels mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb l'indicat en el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

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

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de trepants en l'estructura es durà a terme abans de procedir, si escau, a la galvanització o protecció de la mateixa.

Els cargols emprats hauran de ser d'acer inoxidable. En el cas que l'estructura sigui galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant els de subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els topalls de subjecció de mòduls, i la pròpia estructura, no llançaran ombra sobre els mòduls.

En el cas d'instal·lacions integrades en coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanqueïtat entre mòduls s'ajustarà a les exigències del Codi Tècnic de l'Edificació i a les tècniques usuals en la construcció de cobertes.

Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, complirà la Norma MV102 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les Normes UNE 37-501 i UNE 37-508, amb un espessor mínim de 80 micres, per eliminar les necessitats de manteniment i perllongar la seva vida útil.

5.4.3. Inversors

Els requisits tècnics d'aquest apartat s'apliquen a inversors monofàsics o trifàsics que funcionen com a font de tensió fixa (valor eficaç de la tensió i freqüència de sortida fixos). Per a altres tipus d'inversors s'asseguraran requisits de qualitat equivalents.

Els inversors seran d'ona senoidal pura. Es permetrà l'ús d'inversors d'ona no senoidal, si la seva potència nominal és inferior a 1 kVA, no produeixen dany a les càrregues i asseguren una correcta operació d'aquestes.

Els inversors es connectaran a les proteccions de AC enfront de sobrecàrregues i sobredescàrregues, d'acord amb l'especificat a l'apartat 5.4. Aquestes proteccions podran estar incorporades en el propi inversor o es realitzaran amb un regulador de càrrega, en aquest cas el regulador ha de permetre breus baixades de tensió en l'acumulador per assegurar l'arrencada de l'inversor.

L'inversor ha d'assegurar una correcta operació en tot el marge de tensions d'entrada permeses pel sistema.

La regulació de l'inversor ha d'assegurar que la tensió i la freqüència de sortida estiguin en els següents marges, en qualsevol condició d'operació:

VNOM ± 5 %, sent VNOM = 220 VRMS o 230 VRMS

50 Hz ± 2%

L'inversor serà capaç de lliurar la potència nominal de forma continuada, en el marge de temperatura ambienti especificat pel fabricant.

L'inversor ha d'arrencar i operar totes les càrregues especificades en la instal·lació, especialment aquelles que requereixen elevats corrents d'arrencada, sense interferir en la seva correcta operació ni en la resta de càrregues.

Els inversors estaran protegits enfront de les següents situacions:

- Tensió d'entrada fora del marge d'operació.
- Desconnexió de l'acumulador.
- Curtcircuit en la sortida de corrent altern.
- Sobrecàrregues que excedeixin la durada i límits permesos.

El autoconsum de l'inversor sense càrrega connectada serà menor o igual al 2 % de la potència nominal de sortida.

Les pèrdues d'energia diària ocasionades pel autoconsum de l'inversor seran inferiors al 5 % del consum diari d'energia. Es recomana que l'inversor tingui un sistema de “stand-by” per reduir aquestes pèrdues quan l'inversor treballa en buit (sense càrrega).

El rendiment de l'inversor amb càrregues resistives serà superior als límits especificats .

Tipus d'inversor sinusoïdal

	Rendiment al 20% de la potència nominal	Rendiment a potència nominal
PNOM 500 VA	>85%	>75%
PNOM > 500 VA	>90%	>85%

Els inversors hauran d'estar etiquetats amb, almenys, la següent informació:

- Potència nominal (VA)
- Tensió nominal d'entrada (V)
- Tensió (VRMS) i freqüència (Hz) nominals de sortida
- Fabricadora (nom o logotip) i nombre de sèrie
- Polaritat i terminals

5.4.4. Cablejat

Tot el cablejat complirà amb l'establert en la legislació vigent.

Els conductors necessaris tindran la secció adequada per reduir les caigudes de tensió i els escalfaments. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior, incloent qualsevol terminal intermedi, a l'1,5% a la tensió nominal contínua del sistema.

S'inclourà tota la longitud de cables necessària (part contínua i/o alterna) per a cada aplicació concreta, evitant esforços sobre els elements de la instal·lació i sobre els propis cables.

Els positius i negatius de la part contínua de la instal·lació es conduiran separats, protegits i senyalitzats (codis de colors, etiquetes, etc.) d'acord a la normativa vigent.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat pel seu ús en intempèrie, a l'aire o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i esclafaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient per què la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5% i els de la part CA per què la caiguda de tensió sigui inferior del 2%, tenint en ambdós casos com a referència les tensions corresponents a caixes de connexió.

S'inclouran tota la longitud del cable CC i CA. Haurà de tenir la longitud necessària per no generar esforços en les diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit de persones.

5.4.5. Proteccions i posada a terra

Totes les instal·lacions amb tensions nominals superiors a 48 volts comptaran amb una presa de terra a la qual estarà connectada, com a mínim, l'estructura suporti del generador i els marcs metàl·lics dels mòduls.

El sistema de proteccions assegurarà la protecció de les persones enfront de contactes directes i indirectes. En cas d'existir una instal·lació prèvia no s'alteraran les condicions de seguretat de la mateixa.

La instal·lació estarà protegida enfront de curtcircuits, sobrecàrregues i sobretensions. Es prestarà especial atenció a la protecció de la bateria enfront de curtcircuits mitjançant un fusible, disjuntor magnetotèrmic o un altre element que compleixi amb aquesta funció.

5.5. RECEPCIÓ I PROVES

L'instal·lador lliurarà a l'usuari un document-albarà en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà signat per duplicat per ambdues parts, conservant cadascuna un exemplar. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles del lloc de l'usuari de la instal·lació, per facilitar la seva correcta interpretació.

Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran, com a mínim, les següents:

Funcionament i engegada del sistema.

Prova de les proteccions del sistema i de les mesures de seguretat, especialment les de l'acumulador.

Concloses les proves i l'engegada es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. L'Acta de Recepció Provisional no se signarà fins a haver comprovat que el sistema ha funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades del sistema subministrat. A més s'han de complir els següents requisits:

- Lliurament de la documentació requerida en aquest PCT.
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de totes les deixalles a abocador.

Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació del sistema, encara que haurà d'ensinistrar a l'usuari.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront de defectes de fabricació, instal·lació o elecció de components per una garantia de tres anys, salvo per als mòduls fotovoltaics, pels quals la garantia serà de vuit anys explicats a partir de la data de la signatura de l'Acta de Recepció Provisional.

No obstant això, vençuda la garantia, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació de les fallades de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a esmenar-los sense càrrec algun. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent quant a vicis ocults.

5.6. REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu mínim tres anys.

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les labors de manteniment preventiu aconsellables pels diferents fabricants.

5.6.1. Programa de manteniment

L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que tenen que seguir-se per l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.

Es defineix dos esglaons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions de inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació hauran de permetre mantenir dintre dels límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la mateixa.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil.

Inclou:

- La visita a la instal·lació en els terminis indicats en el punt 7.3.9 i cada vegada que l'usuari ho requereixi per avaria greu a la mateixa.

- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual del contracte de manteniment. Podran no estar incloses ni la mà d'obra ni les reposicions d'equips necessaris més enllà del període de garantia.

El manteniment haurà de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà almenys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència menor de 5 kWp i semestral per la resta) en la qual es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovació de la situació respecte el projecte original i verificació de l'estat de les connexions.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent cables de pressa a terra i reapretament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reapretaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les vistes en el que es reflexa l'estat de les instal·lacions i les seves incidències.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

5.6.2. Garanties

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals si ha sofert una avaria a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulat correctament d'acord amb lo establert en el manual d'instruccions.

La garantia es coneix a favor del comprador de la instal·lació, lo que haurà de justificar-se degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en el certificació de la instal·lació.

5.6.3. Terminis

El subministrador garanteix la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per tots els materials utilitzats i el procediment empleat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 8 anys.

Si es tingués que interrompre's l'explotació del subministra degut a raons de les que és responsable el subministrador, o reparacions que el subministrador tingui que realitzar per complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total de dites interrupcions.

5.6.4. Condicions econòmiques

La garantia compren la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses, així com la mà d'obra empleada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les demés despeses, tal com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortització de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuals ports de recollida i devolució dels equips per la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'hauran d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per efectuar els ajusts i eventuals reglatges del funcionament de la instal·lació.

Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per què esmentat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no compleix amb les seves obligacions en esmentat termini final, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix les oportunes reparacions, o contractar per aquest motiu a un tercer, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en la que hagués incorregut el subministrador.

5.6.5. Anul·lació de la garantia

La garantia podrà anul·lar-se quan la instal·lació hagi sigut reparada, modificada o desmuntada, tot i que solament sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador, excepte lo indicat en l'últim punt de les condicions econòmiques.

5.6.6. Lloc i temps de la prestació

Quan l'usuari detecta un defecte de funcionament en la instal·lació ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que es un defecte de fabricació d'algun component, ho comunicarà fefaentment al fabricant.

El subministrador atendrà qualsevol incidència en el termini màxim d'una setmana i la resolució de l'avaria es realitzarà en un temps màxim de 15 dies, excepte causes de força major degudament justificades.

Les avaries de les instal·lacions es repararan en el seu lloc d'ubicació pel subministrador. Si l'avaria d'algun component no pogués ser reparada en el domicili de l'usuari, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i càrrec del subministrador.

El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a la major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'avaria, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en esmentades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

Ajuntament de Granollers

DOCUMENT III
PEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

3. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

B MATERIALS I COMPOSTOS

B0 MATERIALS BÀSICS

B03 GRANULATS

B03J- GRAVA DE PEDRERA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B03J-0K8P.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Granulats utilitzats per a algun dels usos següents:
- Confecció de formigons
- Confecció de barreges grava-ciment per a paviments
- Material per a drenatges
- Material per a paviments
El seu origen pot ser:
- Granulats naturals, procedents d'un jaciment natural
- Granulats naturals, obtinguts per matxucament de roques naturals
- Granulats procedents d'escòries siderúrgiques refredades per aire
Els granulats naturals poden ser:
- De pedra granítica
- De pedra calcària
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la DF les pedreres o dipòsits d'on s'han d'obtenir els àrids, aportant tots els elements justificatius que cregués convenients o que li fossin requerits pel Director d'Obra, entre d'altres:
- Classificació geològica.
- Estudi de morfologia.
- Aplicacions anteriors.
La DF ha de poder refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS GRANULATS RECICLATS
Els granulats procedents de reciclatge d'enderrocs no han de contenir en cap cas restes provinents de construccions amb patologies estructurals, com ara ciment aluminós, granulats amb sulfurs, sílice amorfa o corrosió de les armadures.
Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica.
La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús i ha de ser la que es defineix a la partida d'obra en què intervingui o, si no hi consta, la que estableixi explícitament la DF.
Han de ser nets, resistents i de granulometria uniforme.
No han de tenir pols, brutícia, argila, margues o d'altres matèries estranyes.
Diàmetre mínim: 98% retingut tamís 4 (UNE-EN 933-2)
Els àrids reciclats hauran de complir amb les especificacions de l'article 30 del CODI ESTRUCTURAL. A més, els que provinguin de formigons estructurals sans, o de resistència elevada, han de ser adequats per a la fabricació de formigó reciclat estructural, complint una sèrie de requisits:
- Dimensió mínima permesa = 4 mm
- Terrossos d'argila per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: <= 0,6%
- Terrossos d'argila per a un formigó amb 100% d'àrid reciclat: <= 0,25%
- Absorció d'aigua per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: <= 7%
- Absorció d'aigua per a un formigó amb més del 20% d'àrid reciclat: <= 5%
- Coeficient de Los Ángeles: <= 40
- Continguts màxims d'impureses: - Material ceràmic: <= 5% del pes - Partícules lleugeres: <= 1% del pes - Asfalt: <= 1% del pes - Altres: <= 1,0 % del pes
En els valors de les especificacions no citades, es mantenen els establerts en l'article 30 del CODI ESTRUCTURAL.
GRANULATS PROCEDENTS D'ESCORIES SIDERÚRGIQUES
Contingut de silicats inestables: Nul
Contingut de compostos fèrrics: Nul
GRAVA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:
Es denomina grava a la barreja de les diferents fraccions de granulat gruixut que s'utilitzen per a la confecció del formigó
Designació: d/D - IL - N

d/D: Fracció granulomètrica, d tamany mínim i D tamany màxim
IL: Presentació, R rodat, T triturat (matxuqueig) i M barreja
N: Naturalesa de l'àrid (C, calcari; S, silici; G,granític; O, ofita; B, basalt; D, dolomític; Q, traquita; I, fonolita; V, varis; A, artificial i R, reciclat
La grandària màxima D d'un granulat gruixut (grava) utilitzat per la confecció de formigó serà menor que les següents dimensions:
- 0,8 de la distància lliure horitzontal entre beines o armadures que formin grup, o entre un parament de la peça i una beina o armadura que formi un angle >45º (amb la direcció de formigonat)
- 1,25 de la distància entre un parament de la peça i una beina o armadura que formi un angle <=45º (amb la direcció de formigonat)
- 0,25 de la dimensió mínima de la peça que es formigona amb les excepcions següents: - Lloses superiors de sostres, amb TMA < 0,4 del gruix mínim - Peces d'execució molt curosa i elements en els que l'efecte de la paret de l'encofrat sigui reduït (sostres encofrats a una sola cara), amb TMA < 0,33 del gruix mínim
Quan el formigó passi entre vàries armadures, l'àrid gruixut serà el mínim valor entre el primer punt i el segon del paràgraf anterior.
Tot el granulat ha de ser d'una mida inferior al doble del límit més petit aplicable a cada cas.
Contingut de matèria orgànica (UNE-EN 1744-1): Color més clar que el patró
Fins que passen pel tamís 0,063 (UNE-EN 933-2):
- Per a graves calcàries i granítiques: <= 1,5% en pes
- Granulats, reciclats de formigó o prioritariament naturals: < 3%
- Per a granulats reciclats mixtos: < 5%
L'índex de llenques per a un granulat gruixut segons UNE-EN 933-3: <= 35%
Material retingut pel tamís 0,063 (UNE_EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1):
- Granulats naturals <= 1% en pes
Compostos de sofre expressats en SO3 i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):
- Granulats naturals: <= 1% en pes
- Granulats d'escòries siderúrgiques: <= 2% en pes
- Granulats reciclats mixtos: <= 1% en pes
- Granulats amb sulfurs de ferro oxidables en forma de pirrotina: <= 0,1% en pes
- Altres granulats: <= 0,4% en pes
Sulfats solubles en àcids, expressats en SO3 i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):
- Granulats naturals: <= 0,8% en pes
- Granulats d'escòries siderúrgiques: <= 1% en pes
Clorurs expressats en Cl- i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):
- Formigó armat o en massa amb armadura de fissuració: <= 0,05% en massa
- Formigó pretesat: <= 0,03% en massa
Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
- Pretensat: <= 0,2% pes de ciment
- Armat: <= 0,4% pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes de ciment
Contingut de pirites o d'altres sulfurs: 0%
Contingut d'ió Cl-:
- Granulats reciclats mixtos: < 0,06%
El contingut de matèria orgànica que sura en un líquid de pes específic 2 segons la UNE-EN 1744-1(Apart.) 14.2 serà <= 1% per a granulats gruixuts.
Contingut de materials no petris (roba, fusta, paper...):
- Granulats reciclats provinents de formigó o mixtos: < 0,5%
- Altres granulats: Nul
Contingut de restes d'asfalt:
- Granulat reciclat mixt o provinent de formigó: < 0,5%
- Altres granulats: Nul
Reactivitat:
- Àlcali-sílici o àlcali-silicat (Mètode químic UNE 146-507-1 EX o Mètode accelerat UNE 146-508 EX): Nul·la
- Àlcali-carbonat (Mètode químic UNE 146-507-2): Nul·la
Estabilitat (UNE-EN 1367-2):
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic: <= 18%
Resistència a la fragmentació segons UNE-EN 1097-2 (Assaig de los Ángeles):
- Granulats gruixuts naturals: <= 40
Absorció d'aigua:
- Granulats gruixuts naturals (UNE-EN 1097-6): < 5%
- Granulats reciclats provinents de formigó: < 10%
- Granulats reciclats mixtos: < 18%
- Granulats reciclats prioritariament naturals: < 5%
Pèrdua de pes amb cinc cicle de sulfat de magnesi segons UNE-EN 1367-2:
- Granulats gruixuts naturals: <= 18%
Els àrids no han de presentar reactivitat potencial amb els àlcalis del formigó. Per a comprovar-ho, s'ha de realitzar en primer lloc un anàlisi petrogràfic, per a obtenir el tipus de reactivitat que, en el seu cas, puguin presentar. Si d'aquest estudi es dedueix la

possibilitat de reactivitat àlcali sílice o àlcali silicat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a l'UNE 146.508 EX. Si el tipus de reactivitat potencial és àlcali carbonat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a l'UNE 146.507 EX Part 2.
Els àrids no han de ser reactius amb el ciment. No s'utilitzaran àrids procedents de roques toves, friables, poroses, etc., ni els que continguin nòduls de guix, compostos ferrosos, sulfurs oxidables, etc, en quantitats superiors a les contemplades al CODI ESTRUCTURAL.
GRAVA PER A DRENATGES:
El granulat ha de ser procedent d'un jaciment natural, del matxuqueig de roques naturals, o del reciclatge d'enderrocs. No ha de presentar restes d'argila, margues o altres materials estranys.
La mida màxima dels grànuls ha de ser de 76 mm (tamís 80 UNE) i el garbellat ponderal acumulat pel tamís 0,08 UNE ha de ser <= 5%. La composició granulomètrica ha de ser fixada explícitament per la DF segons les característiques del terreny per drenar i del sistema de drenatge.
Plasticitat: No plàstic
Coeficient de desgast (assaig "Los Ángeles" UNE-EN 1097-2): <= 40
Equivalent de sorra (UNE-EN 933-8): > 30
Condicions generals de filtratge:
- F15/d85: < 5
- F15/d15: < 5
- F50/d50: < 5
(Fx = grandària superior de la fracció x% en pes del material filtrant, dx = grandària superior de la proporció x% del terreny a drenar)
A més, el coeficient d'uniformitat del filtre ha de ser:
- F60/F10: <20
Condicions de la granulometria en funció del sistema previst d'evacuació de l'aigua:
- Per a tubs perforats: F85/Diàmetre de l'orifici: > 1
- Per a tubs amb juntes obertes: F85/ Obertura de la junta: > 1,2
- Per a tubs de formigó porós: F85/d15 de l'àrid del tub: > 0,2
- Si es drena per metxinals: F85/ diàmetre del metxinal: > 1
Quan no sigui possible trobar un material granular d'aquestes condicions es faran filtres granulars compostos de vàries capes. La més gruixuda es col·locarà al costat del sistema d'evacuació. Aquesta complirà les condicions de filtre respecte a la següent i així successivament fins arribar al replè o al terreny natural. Es podrà recórrer a l'ús de filtres geotèxtils.
Quan el terreny natural estigui constituït per materials amb graves i boles a efectes del compliment de les condicions anteriors, s'atendrà únicament a la corba granulomètrica de la fracció del mateix inferior a 25 mm.
Si el terreny no és cohesiu i està compost per sorra fina i llims, el material drenant haurà de complir, a més de les condicions generals de filtre, la condició: F15 > 1 mm.
Si el terreny natural és cohesiu, compacte i homogeni, sense restes de sorra o llims, les condicions de filtre 1 i 2 s'han de substituir per: 0,1 mm > F15 > 0,4 mm
En els drens cecs, el material de la zona permeable central haurà de complir les següents condicions:
- Mida màxima de l'àrid: Entre 20 mm i 80 mm
- Coeficient d'uniformitat: F60/F10 < 4
Si s'utilitza granulats reciclats s'ha de comprovar que l'inflament (assaig CBR (NLT-111)) sigui inferior al 2% (UNE 103502).

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CONDICIONS GENERALS:
Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Cada remesa de grava s'ha de descarregar en una zona ja preparada de sòl sec
Les graves de tipus diferents s'han d'emmagatzemar per separat
Els àrids s'emmagatzemaran de tal manera que quedin protegits contra la contaminació, i evitant la seva possible segregació, sobretot durant el seu transport. Es recomana emmagatzemar-los sota cobert per evitar els canvis de temperatura del granulat.

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

GRAVA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.
GRAVA PER A PAVIMENTS:

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
GRAVA PER A DRENATGES:
Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
L'entrega de granulat a l'obra ha d'anar acompanyada d'un full de subministrament proporcionat pel subministrador, en el que hi han de constar com a mínim les següents dades:
- Identificació del subministrador
- Número del certificat de marcatge CE o indicació d'autoconsum
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- Designació de l'àrid segons l'article 30.2 del CODI ESTRUCTURAL
- Quantitat de granulat subministrat
- Identificació del lloc de subministrament
El fabricant ha de proporcionar la informació relativa a la granulometria i a les toleràncies de l'àrid subministrat.
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 carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre, - Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre: - Sistema 2+: Declaració de Prestacions - Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre, - Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre: - Sistema 4: Declaració de Prestacions
El símbol de marcatge de conformitat CE s'ha d'estampar d'acord amb la Directiva 93/68CE i ha d'estar visible sobre el producte o sobre etiqueta, embalatge o documentació comercial i ha d'anar acompanyat de la següent informació:
- Número d'identificació de l'organisme de certificació
- Nom o marca d'identificació i direcció del fabricant
- Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
- Referència a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripció del producte (nom genèric, material, ús previst)
- Designació del producte
- Informació de les característiques essencials aplicables
A la documentació del marcatge haurà d'indicar:
- Nom del laboratori que ha realitzat els assajos
- Data d'emissió del certificat
- Garantia de que el tractament estadístic és l'exigit en el marcatge
- Estudi de fins que justifiqui experimentalment el seu ús, en el cas que hi hagi àrids que no compleixen amb l'article 30.4.1 del CODI ESTRUCTURAL.
OPERACIONS DE CONTROL:
Els àrids han de disposar del marcatge CE, de tal manera que la comprovació de la seva idoneïtat per al seu ús es farà mitjançant un control documental del marcatge per tal de determinar el compliment de les especificacions del projecte i de l'article 30 del CODI ESTRUCTURAL.
En el cas d'àrids d'autoconsum, el Constructor o el Subministrador ha d'aportar un certificat d'assaig, de com a màxim tres mesos d'antiguitat, realitzat en un laboratori de control dels contemplats en l'article 17.2.2.1 del CODI ESTRUCTURAL, que verifiqui el compliment de les especificacions de l'àrid subministrat respecte l'article 30 del CODI ESTRUCTURAL.
La DF ha de poder valorar el nivell de garantia del distintiu, i en cas de no disposar de suficient informació, ha de poder determinar l'execució de comprovacions mitjançant assaigs.
La DF, a més, ha de valorar si realitzar una inspecció a la planta de fabricació, a poder ser, abans del subministra de l'àrid, per comprovar la idoneïtat per a la seva fabricació. En cas necessari, la DF ha de poder realitzar els assaigs següents per a verificar la conformitat de les especificacions:
- Índex de llenques (UNE-EN 933-3).
- Terrossos d'argila (UNE 7133)
- Partícules toves (UNE 7134)

- Coeficient de forma (UNE EN 933-4)
- Material retingut pel garbell 0.063 UNE (UNE EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 2 (UNE EN 1744-1).
- Compostos de sofre (SO3)- respecte al granulat sec (UNE-EN 1744-1).
- Contingut en ió clor Cl- (UNE-EN 1744-1)
- Assaig petrogràfic
- Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146-507 i UNE 146-508).
- Estabilitat, resistència a l'atac del sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2).
- Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6).
- Resistència al desgast Los Angeles (UNE-EN 1097-2).
- Assaig d'identificació per raigs X.
- Assaig granulomètric (UNE-EN 933-2)

OPERACIONS DE CONTROL EN GRAVA PER A DRENATGES:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Inspecció visual del material i recepció del certificat de procedència i qualitat corresponent.
- Abans de començar el reblert, quan hagi canvi de procedència del material, o cada 2000 m3 durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:
- Assaig granulomètric del material filtrant (UNE EN 933-1) - Assaig granulomètric del material adjacent (UNE 103101) - Desgast de "Los Ángeles" (UNE EN 1097-2)

S'ha de demanar un certificat de procedència del material, que en el cas d'àrids naturals ha de contenir:
- Classificació geològica
- Estudi de morfologia
- Aplicacions anteriors
- Assaigs d'identificació del material

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i el CODI ESTRUCTURAL.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN GRAVA PER A DRENATGES:
S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptarà la grava que no compleixi totes les especificacions indicades al plec. Si la granulometria no s'ajusta a la utilitzada per a l'establiment de les dosificacions aprovades, s'hauran de projectar i aprovar noves fórmules de treball.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIÓ EN CAS D'INCOMPLIMENT EN GRAVA PER A DRENATGES:
Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'ha d'autoritzar l'ús del material corresponent en l'execució del reblert.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0A FERRETERIA

B0AK- CLAU

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0AK-07AS.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Elements metàl·lics per a subjectar coses introduint-los mitjançant cops o impactes.
S'han considerat els elements següents:
- Claus d'acer
- Claus de coure
- Claus d'acer galvanitzat

Claus són tiges metàl·liques, punxagudes d'un extrem i amb una cabota a l'altre.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Han de tenir la forma, mides i resistències adequats als elements que han d'unir.
Han de ser rectes, amb la punta afilada i regular.
Els claus d'acer han de complir les determinacions de les normes UNE 17-032, UNE 17-033, UNE 17-034, UNE 17-035 i UNE 17-036.

ACABAT SUPERFICIAL GALVANITZAT:
El seu recobriment de zinc ha de ser llis, sense discontinuïtats, ni exfoliacions i no ha de tenir taques ni d'altres imperfeccions superficials.
Protecció de galvanitzat: >= 275 g/m2
Puresa del zinc, en pes: >= 98,5%
Toleràncies dels claus i tatxes:
- Llargària: ± 1 D

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetats.
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

CLAUS I TATXES:
UNE 17032:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana lisa. Medidas.
UNE 17033:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana rayada. Medidas.
UNE 17034:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana ancha.
UNE 17035:1966 Puntas de cabeza cónica.
UNE 17036:1966 Puntas redondeadas de cabeza perdida.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0A FERRETERIA

B0AN- TAC D'ACER QUÍMIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0AN-07J2.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Conjunt d'una peça per a encastar (tac) i un cargol o un vis. El sistema de subjecció del tac pot ser per adherència química o per expansió produida per la deformació de la peça en ser comprimida pel cargol.
S'han considerat els tipus següents:
- Tac d'expansió de niló i vis d'acer
- Tac d'expansió d'acer, amb vis, volandera i femella del mateix material
- Fixació mecànica formada per una base metàl·lica cargolada, vis d'acer, beina de PVC, volanderes d'estanquitat i tap de cautxú
- Tac químic format per una ampolla amb resina, cargol, volandera i femella
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El disseny del tac ha de ser l'adient al suport i als esforços que ha de suportar.
Els cargols no han de tenir imperfeccions (rebaves, emprentes, etc) que impedeixin cargolar els elements.
El vis ha d'anar protegit contra la corrosió.
Els diàmetres del tac i vis han de ser compatibles.
El perfil de la femella ha de ser segons el seu diàmetre (UNE 17-008).
Cementació del vis: > 0,1 mm
TAC QUÍMIC:
L'ampolla ha de ser de vidre i estanca.
Ha de contenir un adhesiu de dos components: una resina de reacció i un enduridor d'aplicació en fred.

El cargol ha de ser d'acer zincat. Ha de dur una marca per tal de conèixer la seva profunditat d'ús. El cap de l'extrem lliure ha de ser compatible amb l'adaptador de la perforadora.
Diàmetre de l'ampolla: 14 mm
Temps d'enduriment segons temperatura ambient:
> 20°C: 10 min
10°C - 20°C20 min
0°C - 10°C: 1 h - 5°C - 0°C: 5 h
VOLANDERES:
Diàmetre interior de la volandera:
- Diàmetre del cargol 10 mm: 11 mm
- Diàmetre del cargol 11 mm: 13 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: S'ha de subministrar conjuntament amb totes les peces necessàries per a la seva correcta col·locació en capses, on han de figurar:
- Identificació del fabricant
- Diàmetres
- Llargàries
- Unitats
- Instruccions d'ús
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

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BB MATERIALS PER A PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

BBM MATERIALS PER A PROTECCIONS DE VIALITAT

BBM4- CARTELL

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BBM4-0SIH.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Elements per a col·locar verticalment, destinats a informar i ordenar la circulació en vies utilitzades per vehicles i/o vianants.
S'han considerat els elements següents: - Cartells, aquelles senyals en les que el disseny varia en funció de les informacions a subministrar.
S'han considerat els materials següents: - Alumini anoditzat. - Acer galvanitzat
S'han considerat els acabats següents: - Amb pintura no reflectora - Amb làmina retrorreflectant.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La placa senyal ha d'estar formada per l'estampació d'una planxa, d'alumini anoditzat o d'acer galvanitzat, amb els elements de reforç i ancoratge necessaris per als seu ancoratge i recoberta amb l'acabat que li sigui propi, pintura no reflectora, o làmina retrorreflectant.
Els cartells han d'estar constituïts per un conjunt de lamel·les (de 175 mm. d'alçada) que formen la placa en la que estan inscrits els símbols o llegendes d'una senyal.
La superfície metàl·lica ha de ser neta, llisa, sense porus, sense corrosió i resistent a la intempèrie.
No ha de tenir ratllades, bonys ni d'altres defectes superficials.

El substrat de les senyals i cartells verticals de circulació compliran amb les indicacions de la norma UNE-EN 12899-1.
No s'admetran les següents classes (d'acord amb la UNE-EN 12899-1): - P1 per a la perforació de la cara de la senyal (cara de la senyal amb perforacions a la seva superfície a una distancia no inferior a cent cinquanta mil·límetres (150 mm)). - E1 per a les vores de la placa de la senyal (les vores de la senyal no estan protegides, el substrat es una placa plana). - SP0 per a la protecció de la superfície de la placa de la senyal (sense cap protecció de la superfície de la senyal front a la corrosió).
Tindran les dimensions, colors i composició indicades a la DT, d'acord amb el Capítol VI/Secció 4ª, del "Reglamento General de Circulación", així com la vigent Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.
Les estructures i elements d'acer han de ser conformes a la Norma EN 1993-1-1.
Les estructures i elements d'alumini han de ser conformes a la Norma EN 1999-1-1.
Les característiques de les senyals i cartells han de ser les especificades a la Taula /01.1 del PG 3/75 MOD 11-OM.
No s'admetrà la utilització de les classes següents: - Pressió de vent: Classe WL2 - Pressió deguda a la neu: Classe DSL0 - Carregues puntuals: Classe PL0 - Deformació temporal màxima a flexió: Classe TDB4 - Deformació temporal màxima a torsió: Classe TDT0
Només s'admetran les senyals i cartells verticals de circul·lació per als que els coeficients parcials de seguretat per a les càrregues utilitzades siguin de la classe PAF2.
ACABAT AMB LÀMINA RETRORREFLECTANT:
Els materials retrorreflectants constituïts per microesferes de classe RA1 i classe RA2, han de ser conformes amb les característiques visuals (coordenades cromàtiques, factor de luminància, coeficient de retrorreflexió, durabilitat) i de resistència a la caiguda d'una massa, de la norma UNE-EN 12899-1.
Els materials microprismàtics de classe RA1, RA2 y RA3 compliran les característiques de les normes UNE-EN 12899-1 i UNE 135340.
ACABAT AMB PINTURA NO RETRORREFLECTANT:
Ha de estar exempta de corrosió, i no tenir defectes que impedeixin la seva visibilitat o identificació correctes, com ara bonys, etc.
La pel·lícula seca de pintura ha de tenir un aspecte uniforme, brillant, sense grans o qualsevol altra imperfecció superficial
Els colors han d'estar dins dels límits cromàtics i de factor de luminància especificats a la norma UNE 135331
Brillantor especular a 60°C: > 50%
Adherència (assaig 4.4): <= 1, No han d'aparèixer dents de serra
Resistència a l'impacte (assaig 4.5): Sense trencament
Resistència a la immersió en aigua (assaig 4.6): - Immediatament després de l'assaig : Sense ampolles, arrugues ni reblaniments - A les 24 hores: Brillantor especular >= 90% brillantor abans d'assaig
Resistència a la boira salina: Ha de complir especificacions art.3.7
Resistència a la calor i al fred (assaig 4.8 i 4.9): - No hi ha d'haver ampolles, pèrdua d'adherència o defectes apreciables
Envelliment artificial: Ha de complir les condicions art. 3.9.
Envelliment natural: Ha de complir les condicions de l'article 3.10
Tots aquests valors s'han de comprovar d'acord amb l'UNE 135331.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalades individualment o agrupades en embalatge rígid de fusta o metàl·lic. A l'exterior ha de figurar el símbol de les plaques i el nombre d'unitats.
Emmagatzematge: Assentades en horitzontal en llocs secs, ventilats i sense contacte directe amb el terra.

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:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

* UNE-EN 12899-1:2009 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
* UNE 135331:2011 Señalización vertical. Señales metálicas permanentes. Zona no retrorreflectante. Pinturas. Características y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El fabricant ha de facilitar la informació del producte. Quan la mateixa no es pugui marcar sobre el producte, ha d'estar a la documentació que l'acompanyi. En aquest cas el producte ha de tenir un codi d'identificació.
Tots els productes y components de les senyals verticals fixes de circulació estaran marcats al se revers de forma clara i duradora amb la següent informació:
- Símbol del marcatge CE
- Número de identificació del organisme de certificació
- Nom o marca distintiva de identificació i adreça registrada del fabricant
- Els 2 últims dígits del any en que es va fixar el marcat
- Número de certificat de conformitat CE o del certificat de control de producció a fàbrica si procedeix
- Referència a la norma europea: EN 12899-1:2007
- Descripció del producte: nom genèric, material, dimensions i us previst
- Informació sobre aquelles característiques essencials que procedeixin recollides a les taules ZA.1 a ZA.6 de la norma EN 12899-1:2007, indicades segons l'apartat ZA.3 de la mateixa norma.
-
El fabricant o subministrador ha de facilitar la informació següent:
- Instruccions de muntatge i instal·lació de la senyal
- Dades sobre qualsevol limitació de la ubicació de la senyal
- Instruccions d'us i manteniment i neteja de la senyal, incloses les instruccions per al canvi de làmpades si fos el cas
El fabricant facilitarà a la DO, amb cada subministrament, un albarà amb documentació annexa que contingui, entre altres, les següents dades:
- Nom i adreça de la empresa subministradora
- Data de subministrament
- Identificació de la fàbrica que ha produït el material
- Identificació del vehicle que el transporta
- Quantitat subministrada i designació de la marca comercial
OPERACIONS DE CONTROL:
La DO podrà comprovar sobre una mostra representativa dels materials subministrats, que la marca, referència i característiques dels mateixos es corresponent amb la declarada a la documentació que els acompanya, en especial les dimensions de les senyals i cartells verticals, així como la retrorreflexió del material.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
La presa de mostres, es realitzarà d'acord a les indicacions de l'Orden FOM/2523/2014.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'utilitzaran materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les especificacions del plec.
Els assaigs d'identificació han de resultar conformes a les especificacions. En cas d'incompliment, es repetirà l'assaig corresponent sobre les mostres reservades, acceptant-ne el subministrament si els dos resultats són satisfactoris.
Es considera unitat defectuosa aquella que presenta algun incompliment en les operacions de control definides.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG1 CAIXES I ARMARIS

BG10- ARMARI METÀL·LIC PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG10-0G4X,BG10-0G4L,BG10-0G4P,BG10-0G4T.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Armaris metàl·lics per a servei interior o exterior, amb porta.
S'han considerat els tipus de serveis següents:
- Interior
- Exterior
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha d'estar format per un cos, una placa de muntatge i una o dues portes.
El cos ha de ser de xapa d'acer plegada i soldada, protegida amb pintura anticorrosiva. Ha de portar tapetes amb junt d'estanquitat per al pas de tubs i orificis per a la seva fixació.
Ha de tenir una textura uniforme i sense defectes.
La porta ha de ser del mateix material que el cos i amb tancament per dos punts.
Les frontisses de la porta han de ser interiors i l'obertura ha de ser superior a 120°.
El cos, la placa de muntatge i la tapa han de portar borns de presa de terra.
Gruix de la xapa d'acer: >= 1 mm
Si la porta té finestra, aquesta ha de ser de metacrilat transparent.
INTERIOR:
La porta ha de tenir un junt d'estanquitat que ha de garantir el grau de protecció.
Grau de protecció per a interior (UNE 20-324): >= IP-427
EXTERIOR:
La unió entre la porta i el cos s'ha de fer mitjantçant perfils adequats i amb junts d'estanquitat que garanteixin el grau de protecció.
Grau de protecció per a exterior (UNE 20-324): >= IP-557

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

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

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG1 CAIXES I ARMARIS

BG16- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG16-0BVO.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Caixes generals de protecció de polièster reforçat, segons esquemes UNESA.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha d'allotjar els elements de protecció de les línies repartidores.
El polièster ha d'anar reforçat amb fibra de vidre.
Ha de tenir una textura uniforme i sense defectes.
Ha de portar muntades tres bases portafusibles (UNE 21-103) i un seccionador de neutre.
Ha de portar borns d'entrada i sortida per a la connexió directa de les fases i del neutre.
La caixa ha de tenir un sistema d'entrada i sortida per als conductors.

Ha de portar un mínim de quatre orificis per a fixar-lo.
La caixa ha de tenir un sistema de ventilació.
El tancament de la caixa s'ha de fer mitjançant un cargol triangular i ha de ser precintable.
Grau de protecció (UNE 20-324):
- Instal·lacions interiors: >= IP-417
- Instal·lacions exteriors: >= IP-437
Rigidesa dielèctrica: >= 375 kV
Classe tèrmica (UNE 21-305): A
L'esquema d'instal·lació ha de seguir les normes UNESA.
Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

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

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 DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
La C.G.P. ha de portar una placa on s'indiqui de forma indeleble i ben visible les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Tipus
- Tensió nominal d'alimentació
- Intensitat nominal
- Anagrama UNESA
- Grau de protecció
OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels equips emprats, contrastar la documentació amb els equips i verificar l'adequació als requisits del projecte i la Companyia Subministradora.
- Controlar del fabricant la generació d'esquemes de muntatge i llistats de materials emprats per a la construcció.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control final d'identificació de material i lloc d'emplaçament
- Verificar dimensions de la caixa general de protecció, classe i calibre dels fusibles, precintes i homologacions.
- Verificar les mides on s'allotgen la caixa general de protecció així com centralització de comptadors o equip de protecció i mesura.
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
- Es comprovarà la totalitat dels materials.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG1 CAIXES I ARMARIS

BG1B- CONJUNT DE PROTECCIÓ I MESURA (D)

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG1B-H64J.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Conjunt de protecció i mesura per a comptadors trifàsics, per a col·locar superficialment.
S'han considerat els tipus següents:
- TMF1
- TMF10
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Els conjunts de protecció i mesura estan formats per als següents components:
- Caixes modulars amb doble aïllament
- Unions modulars
- Tapes laterals
- Plaques de muntatge
- Elevadors suplements de plaques
- Carrils de fixació per a l'interruptor automàtic i el diferencial
- Finestra dels automàtics
- Bases corrent contínua
- Neutre seccionable
- Borns bimetàl·lics
- Interruptor automàtic
- Interruptor diferencial
- Peça per a cobrir els borns
- Born de connexió a terra
- Cable elèctric
- Terminal de pressió, de pre-aïllament
- Dispositius de ventilació
- Conjunt de fixació mural
- Cargol de fixació
- Canal pels cables
Els tipus T-20 i T-30 han de tenir també els següents components:
- Relé d'emissió
- Relé diferencial auxiliar
- Regleta de comprovació
- Pletines de coure
- Perfils de fixació mural
- Femella de fixació perfil i caixa
Ha d'estar constituït per envolvent i tallacircuïts fusibles, amb caixa de derivació o unitat d'embarrat per a connexió amb el conjunt prefabricat per a centralització de comptadors.
L'envolvent ha de ser de material aïllant de clase A i autoextinguible.
La cara frontal ha de ser transparent i precintable.
Les parts interiors han de ser accessibles per l'esmentada cara frontal.
Per a cada fase s'ha de disposar d'un tallacircuïts fusible de la classe GT.
Ha d'estar constituïda per una base aïllant, borns de connexió de conductors i un dispositiu de fixació a la caixa de mecanismes.
Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.
Les parts metàl·liques del mecanisme no han de ser accessibles.
Els punts de situació de les caixes generals de protecció han de ser de trànsit general i de fàcil accès.
La situació ha de ser la més propera possible a la xarxa general de distribució i allunyada d'altres instal·lacions, com la d'aigua, gas, telèfon, etc.
Fins a la intensitat de 630 A, l'equip de protecció i mesura ha d'estar situat a l'interior d'envoltants de doble aillament.
Per a intensitats més grans de 630 A, ha d'haver-se disposat en armaris metàl·lics precintables, que allotgin l'Interruptor General Automàtic i els Transformadors de Mesura.
Si s'escau ha de tenir també el rellotge de canvi de tarifa.
El cablejat del conjunt ha d'estar fet amb conductors de coure V750, classe 2 rígid.
Els conductors dels circuïts secundaris han de ser de coure V750, de classe 5 flexible, de 4 mm2 de secció mínima.
Cadascun dels conductors ha d'estar identificat en tots dos extrems de manera indeleble.
Les terminacions del cablejat han de ser les adequades.
L'interruptor General Automàtic ha de ser tetrapolar.
Per a intensitats més grans de 100 A, els relès tèrmics de l'Interruptor General Automàtic han de permetre un marge de regulació de 0,8 a 1 de la intensitat nominal.
Els colors de les cobertes dels conductors han de ser: negre, marró i gris per a les fases i blau per al neutre.
En el cas de conjunts de mesura i protecció T-20 i T-30, les platines de coure han de mantenir les condicions d'aïllament indicades a la R.U. 1410A.

Les caixes han de ser de doble aïllament (material aïllant classe II-A) de polièster reforçat, autoextinguibles.
El Dispositiu Privat de Comandament i Protecció ha de constar d'un Relè Diferencial general i d'una protecció magnetotèrmica per a cadascun dels circuïts interiors.
Cap material no han de presentar perill d'incendi per a la resta de materials del seu voltant.
Els interruptors del quadre general de protecció han d'estar identificats mitjançant una etiqueta on s'indiqui a quina línia protegeix.
Resistència de l'aïllament (UNE-EN 60669): Ha de complir
Resistència mecànica (UNE-EN 60669): Ha de complir
Temperatura màxima de servei dels òrgans metàl·lics de control manual: 55ºC
Temperatura màxima de servei dels òrgans no metàl·lics de control manual: 65ºC
Característiques dels components:

Línia trifàsica											
Pot.màx.adm. conjunt prot. i mesura (kW) 400 / 230 V	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Pot.màx.adm. conjunt prot. i mesura (kW) 230 / 132 V	12,5	15	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125
Prot.dif.- int.nom. (A)	63	63	63	transformador toroidal							
Prot.dif. sensib.(mA)	300 per a força i 30 per a la resta de receptors										
Int.general aut.-Intens. nominal (A)	40	50	63	160	160	160	160	400	400	400	400
Int.general aut.-Poder de tall (kA)	4,5	4,5	4,5	10	10	20	20	23	20	20	20
Int.general aut-Tèrmic(A)	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
Int.general aut-magn.(A)	5 vegades la intensitat de regulació tèrmica, actuant en un temps <= 0,02s										
Conjunt mesur.tipus	T2-T1	T2-T1	T2	T20	T20	T20	T20	T30	T30	T30	T30
Conjunt mes.cablejat	16/10 mm2			20x5/15x5				30x6/20x5			
Tallacircuits seg-fusibles(A)	80	100	100	160	200	250	250	250	315	630	630
Tallacircuits segur.-bases	DIN 0			DIN 1				DIN 3			

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

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

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 60669-1:1996 Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Prescripciones generales.
UNE-EN 60947-3:1994 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles. (Versión oficial EN 60947-3:1992+AC:1993).
UNE 20460-4-42:1990 Instalaciones eléctricas en edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los efectos térmicos.
UNE-EN 60898-1:2004 Accesorios eléctricos. Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades. Parte 1: Interruptores automáticos para funcionamiento en corriente alterna.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El conjunt ha de portar una placa on de forma indeleble i ben visible, s'indiquin les dades següents:
- Marca i fabricant
- Tipus
- Tensió nominal en V
- Intesitat nominal en ampers de les bases portafusibles
- Anagrama d'homologació UNESA
OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels equips emprats, contrastar la documentació amb els equips i verificar l'adequació als requisits del projecte i la Companyia Subministradora.
- Controlar del fabricant la generació d'esquemes de muntatge i llistats de materials emprats per a la construcció.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control final d'identificació de material i lloc d'emplaçament
- Verificar dimensions de la caixa general de protecció, classe i calibre dels fusibles, precintes i homologacions.
- Verificar les mides on s'allotgen la caixa general de protecció així com centralització de comptadors o equip de protecció i mesura.
- Verificar les característiques dels elements de mesura.
- Verificar dimensions de la caixa general de protecció, classe i calibre dels fusibles, precintes i homologacions.
- Verificar les dimensions, homologacions i estat dels mòduls de protecció i mesura.
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
- Es comprovarà la totalitat dels materials.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG2J- SAFATA METÀL·LICA PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG2J-0BEZ.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Safates metàl·liques.
S'han considerat els tipus següents:
- Xapa d'acer, cega o perforada
- Reixa d'acer

S'ha de considerar els tipus de safata de planxa d'acer següents:
- Llisa
- Perforada
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de tenir una superfície sense fissures. Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.
Les unions s'han de fer mitjançant peces auxiliars.
Ha de suportar bé els ambients humits, salinosos i químicament agressius.
Potència de servei: <= 16 kW
Ha de complir amb les especificacions marcades per la norma UNE-EN 61537.
XAPA D'ACER GALVANITZAT:
Safata de xapa, amb les vores conformades per a permetre el tancament a pressió de la coberta.
REIXA D'ACER:
Safata obtinguda a partir del doblegament d'una graella.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CONDICIONS GENERALS:
Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: A cobert i protegides contra la pluja i les humitats.
REIXA:
En mòduls de llargària 3 m, s'admet una tolerància de ± 10 mm.
PLANXA:
En mòduls de llargària 3 m, s'admet una tolerància de ± 10 mm.
Inclou accessoris per a l'anul·lació d'obertures innecessàries.
Cada safata ha de portar marcades, a distàncies < 1 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:
Cada component del sistema s'ha de marcar de manera duradora i legible amb les següents dades:
-Nom del fabricant, o de la marca comercial
-Marca d'identificació del producte concret

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

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 61537:2002 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG2O- TUB RÍGID PER A PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS METÀL·LIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG2O-1KWE.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Tub rígid metàl·lic de fins a 63 mm de diàmetre nominal.
S'han contemplat els següents tipus de tubs:
- Tubs d'acer amb acabat exterior i interior galvanitzat Sendzimir
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de tenir un acabat galvanitzat, tant interiorment com exteriorment.
Ha de suportar les variacions de temperatura sense deformació.

Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.
L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.
El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en milímetres.
El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.
Les dimensions han de cumplir la norma EN-60423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En feixos de tubs de llargària >= 3 m.
Emmagatzematge: En posició horitzontal i en llocs protegits contra els impactes.

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

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Han d'estar marcats amb:
- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible
- Han d'incloure les instruccions de muntatge corresponents

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control de qualitat de Canalitzacions i Accessoris, són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels materials emprats i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació dels materials i lloc d'emplaçament (alçada, distàncies, capacitat)
- Realització i emissió d'informes amb resultats dels assaigs
- Assaigs: - Propagació de la flama segons norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1 - Instal·lació i posada a l'obra segons norma R.E.B.T / UNE 20.460 - Verificació de l'aspecte superficial segons norma projecte/ UNE-EN ISO 1461

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es realitzaran els assaigs a la recepció dels materials, verificant tot el traçat de la instal·lació de safates i aleatòriament un tub de cada mida instal·lat a obra ja sigui rígid, flexible o soterrat.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG2P- TUB RÍGID PER A PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS DE MATERIAL PLÀSTIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG2P-1KUW.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Tub rígid no metàl·lic de fins a 160 mm de diàmetre nominal.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
S'ha de poder corbar en calent, sense reducció notable de la seva secció.
Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.
Ha de suportar bé els ambients corrossius i els contactes amb greixos i olis.
L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.
El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en milímetres.
El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.
Les dimensions han de cumplir la norma EN-60423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En feixos de tubs de llargària >= 3 m.
Emmagatzematge: En llocs protegits dels impactes i dels raigs solars.
Han de situar-se en posició horitzontal. L'alçària d'emmagatzematge no ha de sobrepassar els 1,5 m.

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

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Han d'estar marcats amb:
- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible
- Han d'incloure les instruccions de muntatge corresponents
OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control de qualitat de Canalitzacions i Accessoris, són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels materials emprats i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació dels materials i lloc d'emplaçament (alçada, distàncies, capacitat)
- Realització i emissió d'informes amb resultats dels assaigs
- Assaigs: - Propagació de la flama segons norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1 - Instal·lació i posada a l'obra segons norma R.E.B.T / UNE 20.460 - Verificació de l'aspecte superficial segons norma projecte/ UNE-EN ISO 1461
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es realitzaran els assaigs a la recepció dels materials, verificant tot el traçat de la instal·lació de safates i aleatòriament un tub de cada mida instal·lat a obra ja sigui rígid, flexible o soterrat.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG2Q- TUB FLEXIBLE PER A PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS DE MATERIAL PLÀSTIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG2Q-1KTD,BG2Q-1KTI.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Tub flexible no metàl·lic de fins a 250 mm de diàmetre nominal.
Es consideraran els següents tipus de tubs:
- Tubs de PVC corrugats
- Tubs de PVC folrats, de dues capes, semillisa l'exterior i corrugada la interior
- Tubs de material lliure d'halògens
- Tubs de polipropilè
- Tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.
L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.
El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en milímetres.
El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.
Les dimensions han de cumplir la norma EN-60423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes i contra la pluja.

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

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Han d'estar marcats amb:
- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible
- Han d'incloure les instruccions de muntatge corresponents
OPERACIONS DE CONTROL EN CANALITZACIONS I ACCESORIS:
Les tasques de control de qualitat de Canalitzacions i Accessoris, són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels materials emprats i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació dels materials i lloc d'emplaçament (alçada, distàncies, capacitat)
- Realització i emissió d'informes amb resultats dels assaigs
- Assaigs: - Propagació de la flama segons norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1 - Instal·lació i posada a l'obra segons norma R.E.B.T / UNE 20.460 - Verificació de l'aspecte superficial segons norma projecte/ UNE-EN ISO 1461

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN CANALITZACIONS I ACCESSORIS:
Es realitzaran els assaigs a la recepció dels materials, verificant tot el traçat de la instal·lació de safates i aleatòriament un tub de cada mida instal·lat a obra ja sigui rígid, flexible o soterrat.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN CANALITZACIONS I ACCESSORIS:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.
OPERACIONS DE CONTROL EN TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- En cada subministrament: - Inspecció visual de l'aspecte general dels tubs i elements d'unió. - Comprovació de les dades de subministrament exigides (marques, albarà o etiquetes). - Recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del plec. - Comprovació dimensional (3 mostres).
- Per a cada tub de les mateixes característiques, es realitzaran els següents assaigs (UNE EN 50086-1): - Resistència a compressió - Impacte - Assaig de corbat - Resistència a la propagació de la flama - Resistència al calor - Grau de protecció - Resistència a l'atac químic
En cas que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de l'UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS:
Es seguiran les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes UNE EN 50086-1 i UNE EN 50086-2-4, juntament a les normes de procediment de cada assaig concret.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS:
No s'acceptaran materials que no arribin a l'obra correctament referenciats i acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.
Es rebutjaran els subministres que no superin les condicions de la inspecció visual o les comprovacions geomètriques.
Es compliran les condicions dels assaigs d'identificació segons la norma UNE EN 50086-1 i UNE EN 50086-2-4.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

BG33- CABLE DE COURE DE 0,6/1 KV

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG33-G2VK,BG33-G30K,BG33-G2SW.

Plec de condicions
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-s1b,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-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació SZ1-K (AS+), amb resistència intrínseca al foc, aïllament amb compost de silicona 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-s1b,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 880/1992/CEE 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) nº 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, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca i Fca (classes enumerades de més a menys prestacions)
Classes addicionals (només per a les classes B1ca, B2ca, Cca i Dca):
- Dígit 2, prestacions d'emissió de fums: s1a, s1b, s1, s2 i s3 (de més a menys prestacions)
- Dígit 3, prestacions de caiguda de gotes/partícules inflamades: d0, d1 i d2 (de més a menys prestacions)
- Dígit 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 (mm2)	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: <= 90°C
Temperatura de l'aïllament en curtcircuit (5 s màx): <= 250°C
Tensió màxima admissible (c.a.):
- Entre conductors aïllats: <= 1 kV
- Entre conductors aïllats i terra: <= 0,6 kV
Toleràncies:
- Gruix de l'aïllament (UNE-HD 603-1): >= 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 polietilé 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 polietilé 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 cumplir 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) nº 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, B1ca, 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 dígits 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 composa.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG4 APARELLS DE PROTECCIÓ I COMANDAMENT

BG49- INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG49-1930.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Interruptor automàtic magnetotèrmic unipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 2 pols protegits, tripolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb tres pols protegits i protecció parcial del neutre i tetrapolar amb 4 pols protegits.
S'han considerat els tipus següents:
- Per a protecció de línies elèctriques d'alimentació a receptors (PIA)
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.
L'envoltant ha de ser aïllant i incombustible.
Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.
El sistema de connexió ha de ser l'indicat pel fabricant.
Ha de portar borns per a l'entrada i la sortida de cada fase o neutre.
PIA:
Han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i desmunatge sobre un perfil normalitzat.
Han de complir les especificacions d'alguna o algunes de les normes següents:
- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60898
- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60898 i UNE-EN 60947-2
- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2
Els interruptors que compleixen les especificacions de la norma UNE-EN 60898 han de portar marcades les indicacions següents:
- El nom del fabricant o la seva marca comercial
- Designació del tipus, número de catàleg o un altre número d'identificació
- Tensió assignada seguit del símbol normalment acceptat per al corrent altern
- El corrent assignat sense el símbol d'amper (A) precedit del símbol de la característica de dispar instantània
- La freqüència assignada si l'interruptor està previst per a una sola freqüència, en hertz (Hz)
- El poder de tall assignat en ampers, dintre d'un rectangle, sense indicació del símbol de les unitats
- L'esquema de connexió a menys que el mode de connexió sigui evident
- La temperatura ambient de referència si és diferent de 30ºC
- Classes de limitació d'energia, si s'aplica

La designació del corrent assignat sense el símbol d'amper (A) precedit del símbol de la característica de dispar instantània ha de ser visible quan l'interruptor està instal·lat.
Les altres indicacions poden situar-se en el dors o en els laterals de l'interruptor.
L'esquema elèctric pot situar-se a l'interior de qualsevol envoltant que s'hagi de retirar per a la connexió dels cables d'alimentació. No pot estar sobre una etiqueta adhesiva enganxada a l'interruptor.
Les marques i indicacions han de ser indelebles, fàcilment llegibles i no han d'estar sobre cargols, volanderes o altres parts no fixes de l'interruptor.
Els interruptors que compleixen la norma UNE-EN 60947-2 han de portar marcades sobre el propi interruptor o be sobre una o vàries plaques de característiques fixades al mateix les indicacions següents:
Sobre el cos de l'interruptor i en lloc visible quan l'interruptor està instal·lat:
- Intensitat assignada en ampers (A)
- Capacitat per al seccionament, si es el cas, amb el símbol normalitzat
- Indicació de la posició d'obertura i la de tancament

Sobre el cos de l'interruptor i en lloc no necessàriament visible quan l'interruptor està instal·lat:
- Nom del fabricant o marca de fàbrica
- Designació del tipus o del número de sèrie
- Referència a aquesta norma
- Categoria d'ús
- Tensió o tensions assignades d'ús, en volts (V)
- Valor de la freqüència assignada i/o indicació del corrent continu amb el símbol normalment acceptat
- Poder assignat de tall de servei en curtcircuit, en kiloampers (kA)
- Poder assignat de tal últim, en kiloampers (kA)
- Intensitat assignada de curta durada admissible i curta durada corresponent per a la categoria d'ús B
- Borns d'entrada i de sortida a menys que la seva connexió sigui indiferent
- Borns del pol neutre, si procedeix, per la lletra N
- Born de terra de protecció, si procedeix, marcat amb el símbol normalitzat
- Temperatura de referència per als disparadors tèrmics no compensats, si és diferent de 30ºC

La resta d'indicacions poden estar marcades sobre el cos del interruptor en lloc no necessàriament visibles o be han d'especificar-se en els catàlegs o manuals del fabricant.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.
El fabricant ha de lliurar la documentació necessària per a la correcta instal·lació de l'interruptor.

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 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.
PIA:
UNE-EN 60898:1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60898/A1:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60898/A1:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60947-1:2005 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-1:2008 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:2007 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels mecanismes emprats, contrastar la documentació amb els materials rebuts i verificar l'adequació als requisits exigits.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que la Intensitat Nominal s'adequa a l'intensitat del circuit.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà per mostreig la quantitat que determini la DF per cada tipus de mecanisme.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptaran els mecanismes que les seves característiques elèctriques no siguin les adequades.
Quan les discrepàncies siguin d'un altre tipus, segons criteri de la DF podrà ésser acceptat o rebutjat tot o part del material.
OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels equips emprats, contrastar la documentació amb els equips i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Generació d'esquemes de muntatge i llistats de materials emprats per a la construcció
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació del material i lloc d'emplaçament
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.
- Assaigs a efectuar a fàbrica i normes aplicables: - Resistència d'aïllament segons R.E.B.T - Rigidesa dielèctrica segons R.E.B.T - Comprovació de proteccions (Accionaments manual i elèctric) segons UNE-EN 61008-1. Interruptors automàtics diferencials R.E.B.T. - Dispar de magnetotèrmics (Per sobre intensitat) segons plec de prescripcions tècniques documentació fabricant - Continuïtat de la posta a terra segons UNE-EN-60439-2. Conjunts d'aparamenta BT
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Per quadres generals es realitzaran els assaigs a tot els circuits i proteccions.
Per subquadres el contractista realitzarà els assaigs a tots els circuits i proteccions, a excepció de l'assaig de dispar de magnetotèrmics per sobre intensitats segons corbes de dispar. Aquest assaig es realitzarà per mostreig a interruptors de diferent intensitat Nominal. L'empresa de control de qualitat verificarà els assaigs fets pel fabricant d'un quadre per tipus diferent o segons criteri DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG4 APARELLS DE PROTECCIÓ I COMANDAMENT

BG4J- TALLACIRCUIT AMB FUSIBLE CILÍNDRIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG4J-0A9Y.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Tallacircuit unipolar amb fusible cilindric fins a 100 A, o per a fusible cilindric amb tub per a neutre, amb portafusible articulat o separable.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.
Els elements conductors fusibles han d'estar units a les ganivetes de contacte mitjançant soldadura.
Les peces de contacte metàl·liques han d'estar protegides de la corrosió.
El cos del fusible ha de ser de material aïllant i resistent al xoc tèrmic.
La base ha de ser de material aïllant i incombustible, ha de portar els borns per a la seva connexió a la xarxa i els forats previstos per a la seva fixació.
El portafusibles ha de dur un sistema de subjecció del fusible per pressió.

El portafusible ha de dur unes pinces metàl·liques que garanteixin el contacte del fusible amb els conductors.
No han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió.
Quan el portafusibles té articulació, aquesta ha d'anar a l'eix inferior de la base, de forma que es pugui obrir i tancar amb facilitat i actuar com a seccionador de corrent.
Quan el portafusibles és separable ha d'estar unit a la base per pressió.
Dimensions característiques dels fusibles:

Grandària (mm)	Llargària (mm)	Diàmetre cilindre de contacte (mm)	Llargària cilindre de contacte (mm)
8 x 31	31,5	8,5	6,3
10 x 38	38	10,3	<= 10,5
14 x 51	51	14,3	<= 13,8
22 x 58	58	22,2	<= 16,2

Tensió nominal: <= 660 V en corrent altern
Poder de curtcircuit: >= 50 kA en corrent altern
Tensió de curtcircuit: <= 2500 V
Potència dissipable dels fusibles:

Grandària (mm)	Potència dissipable (W)
10 x 38	<= 3
14 x 51	<= 5
22 x 58	<= 9,5

Intensitat convencional de no fusió i de fusió dels fusibles cilíndrics (In = Intensitat nominal):

I nominal (A)	I de no fusió (A)	I de fusió (A)
2		
4	<= 1,5 In	>= 2,1 In
6		
10	<= 1,5 In	>= 1,9 In
16		
20	<= 1,4 In	>= 1,75 In
25		
32		
40		
50		
63	<= 1,3 In	>= 1,6 In
80		
100		

Capacitat dels borns del portafusible per a fase:

Grandària	Secció (mm2)
10 x 38	1,5 - 6
14 x 51	2,5 - 16
22 x 58	4 - 50

Grau de protecció (UNE 20-324): IP-2XX
Resistència a la calor: Ha de complir
Resistència mecànica: Ha de complir
Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE 21-103.
Toleràncies: - Dimensions:

Grandària (mm)	Llargària del fusible (mm)	Llargària de l'envoltant (mm)
8 x 31	± 0,5	-
10 x 38	± 0,6	-
14 x 51		+ 0,6 - 1,0
22 x 58	-	+ 0,1 - 2,0

+--+
- Diàmetre del cilindre de contacte: ± 0,1 mm
- Llargària del cilindre de contacte: ± 0,4 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

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

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 60269-1:2000 Fusibles de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE 21103-2-1:2003 Fusibles de baja tensión. Parte 2-1: Reglas suplementarias para los fusibles destinados a ser utilizados por personas autorizadas (fusibles para usos principalmente industriales). Secciones I y III: Ejemplos de fusibles normalizados.
UNE-EN 60947-3:2000 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
La base ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Referència del tipus de fabricant
- Tensió nominal
- Intensitat nominal
OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels mecanismes emprats, contrastar la documentació amb els materials rebuts i verificar l'adequació als requisits exigits.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que la Intensitat Nominal s'adequa a l'intensitat del circuit.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà per mostreig la quantitat que determini la DF per cada tipus de mecanisme.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptaran els mecanismes que les seves característiques elèctriques no siguin les adequades.
Quan les discrepàncies siguin d'un altre tipus, segons criteri de la DF podrà ésser acceptat o rebutjat tot o part del material.
OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels equips emprats, contrastar la documentació amb els equips i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Generació d'esquemes de muntatge i llistats de materials emprats per a la construcció
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació del material i lloc d'emplaçament
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.
- Assaigs a efectuar a fàbrica i normes aplicables: - Resistència d'aïllament segons R.E.B.T - Rigidesa dielèctrica segons R.E.B.T - Comprovació de proteccions (Accionaments manual i elèctric) segons UNE-EN 61008-1. Interruptors automàtics diferencials R.E.B.T. - Dispar de magnetotèrmics (Per sobre intensitat) segons plec de prescripcions tècniques documentació fabricant - Continuïtat de la posta a terra segons UNE-EN-60439-2. Conjunts d'aparamenta BT
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Per quadres generals es realitzaran els assaigs a tot els circuits i proteccions.
Per subquadres el contractista realitzarà els assaigs a tots els circuits i proteccions, a excepció de l'assaig de dispar de magnetotèrmics per sobre intensitats segons corbes de dispar. Aquest assaig es realitzarà per mostreig a interruptors de diferent intensitat Nominal. L'empresa de control de qualitat verificarà els assaigs fets pel fabricant d'un

quadre per tipus diferent o segons criteri DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG4 APARELLS DE PROTECCIÓ I COMANDAMENT

BG4L- INTERRUPTOR DIFERENCIAL

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG4L-09X3.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Interruptors automàtics per a actuar per corrent diferencial residual.
S'han contemplat els següents tipus:
- Interruptors automàtics diferencials per a muntar en perfil DIN
- Blocs diferencials per a muntar en perfil DIN per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics
- Blocs diferencials de caixa emmotllada per a muntar en perfil DIN o per a muntar adossats a interruptors automàtics magnetotèrmics, i per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.
L'envoltant ha de ser aïllant i incombustible.
Ha de portar borns per a l'entrada i la sortida de les fases i el neutre.
Ha de portar un dispositiu de desconnexió automàtica del tipus omnipolar i "Lliure mecanisme" en front de corrents de defecte a terra i polsador de comprovació.
INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:
Han d'estar construïts segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1.
Han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i desmuntatge sobre un perfil normalitzat.
Han de portar marcades, com a mínim, les indicacions següents:
- El nom del fabricant o la seva marca de fàbrica
- La designació del tipus, el número de catàleg o el número de sèrie
- La o les tensions assignades
- La freqüència assignada si l'interruptor està fabricat per a freqüències diferents de 50 Hz
- El corrent assignat
- El corrent diferencial de funcionament assignat, mesurat en ampers (A)
- El símbol S dintre d'un requadre per als aparells selectius
- Element de maniobra del dispositiu d'assaig, marcat amb la lletra T
- Esquema de connexió
- Característica de funcionament en presència de corrents diferencials amb components contínues, indicada amb els símbols normalitzats corresponents
Les marques han de trobar-se sobre el propi interruptor o be sobre una o vàries plaques senyalitzadores fixades al mateix. Han d'estar situades de manera que quedin visibles i llegibles quan l'interruptor estigui instal·lat.
Si fos necessari establir una distinció entre els borns d'alimentació aquests han d'estar clarament marcats.
Els borns destinats exclusivament a la connexió del neutre del circuit han d'estar marcats amb la lletra N.
Les marques han de ser indelebles, fàcilment llegibles i no han d'estar situades sobre cargols, volanderes o altres parts movibles de l'interruptor.
BLOCS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:
Han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i el desmuntatge sobre un perfil normalitzat.
Ha de portar els conductors per a la connexió amb l'interruptor automàtic magnetotèrmic amb el que ha de treballar conjuntament.
No ha de ser possible modificar les característiques de funcionament per mitjants diferents

als específicament destinats a la regulació de la intensitat diferencial residual de funcionament assignada o la de temporització definida.
Han de complir les especificacions d'alguna de les normes següents:
- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1
- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B
Els blocs diferencials que compleixen les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1 han de portar marcades com a mínim les indicacions següents:
- El nom del fabricant o la seva marca de fàbrica
- La designació del tipus, el número de catàleg o el número de sèrie
- La o les tensions assignades
- La freqüència assignada si l'interruptor està fabricat per a treballar a freqüències diferents a 50 Hz
- El corrent assignat en ampers, sense el símbol d'amper
- El corrent diferencial de funcionament assignat, en ampers (A)
- El símbol S a dintre d'un requadre per als aparells selectius
- Element de maniobra del dispositiu d'assaig. marcat amb la lletra T
- Esquema de connexió
- La característica de funcionament en cas de corrents diferencials amb components continues amb els símbols normalitzats
Les marques han de trobar-se sobre el propi bloc diferencial o bé sobre una o vàries plaques senyalitzadores fixades a l'interruptor, i aquestes marques han d'estar situades en un lloc tal que quedin visibles i llegibles quan l'interruptor estigui instal·lat.
Si fos necessari establir una distinció entre els borns d'entrada i els de sortida, aquests han d'estar clarament marcats.
Els borns destinats exclusivament a la connexió del neutre del circuit han d'estar marcats amb la lletra N.
El marcat ha de ser indeleble, fàcilment llegible i no es pot fer sobre cargols, volanderes o qualsevol altre part mòbil de l'interruptor.
Els bloc diferencials que compleixen les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B han de portar marcades com a mínim les indicacions següents:
- El nom del fabricant o la seva marca de fàbrica
- La designació del tipus, el número de catàleg o el número de sèrie
- La intensitat diferencial residual de funcionament assignat, en ampers (A)
- Regulacions de la intensitat diferencial residual de funcionament assignada, si procedeix
- Temps mínim de no resposta
- El símbol S a dintre d'un requadre per als aparells selectius
- Element de maniobra del dispositiu d'assaig marcat amb la lletra T, si procedeix
- La característica de funcionament en cas de corrents diferencials amb components continues amb els símbols normalitzats
- La o les tensions assignades, si són diferents a les dels interruptors automàtics amb els que estan acoblats
- Valor (o domini de valors) de la freqüència assignada si difereix de la del interruptor automàtic
- Referència a aquesta norma
En lloc no necessàriament visible, o bé en la documentació o manuals del fabricant hi ha d'haver l'esquema de connexió.
Les característiques del marcat han de complir les mateixes condicions que les requerides en l'apartat anterior.
BLOCS DIFERENCIALS DE CAIXA EMMOTLLADA PER A MUNTAR EN PERFIL DIN O PER A MUNTAR ADOSSATS A INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS, I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:
Han d'estar constituïts per una carcassa-suport de material aïllant emmotllat que formi part integrant de l'interruptor automàtic.
Ha de complir les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B.
El marcat ha de ser l'esmentat a l'apartat anterior, pel que fa referència als blocs diferencials fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B.
Els blocs diferencials de caixa emmotllada preparats per a anar muntats sobre perfils DIN normalitzats han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i el desmuntatge sobre el perfil.
Els interruptors preparats per a anar muntats adossats a l'interruptor automàtic magnetotèrmic han de portar els borns de connexió per a la unió amb l'interruptor.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.
El fabricant ha de lliurar la documentació necessària per a la correcta instal·lació de l'interruptor.

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.
INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:
UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.
BLOCS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:
UNE-EN 61009-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
BLOCS DIFERENCIALS DE CAIXA EMMOTLLADA PER A MUNTAR EN PERFIL DIN O PER A MUNTAR ADOSSATS A INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS, I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels mecanismes emprats, contrastar la documentació amb els materials rebuts i verificar l'adequació als requisits exigits.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que la Intensitat Nominal s'adequa a l'intensitat del circuit.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà per mostreig la quantitat que determini la DF per cada tipus de mecanisme.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptaran els mecanismes que les seves característiques elèctriques no siguin les adequades.
Quan les discrepàncies siguin d'un altre tipus, segons criteri de la DF podrà ésser acceptat o rebutjat tot o part del material.
OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels equips emprats, contrastar la documentació amb els equips i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Generació d'esquemes de muntatge i llistats de materials emprats per a la construcció
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació del material i lloc d'emplaçament
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.
- Assaigs a efectuar a fàbrica i normes aplicables: - Resistència d'aïllament segons R.E.B.T - Rigidesa dielèctrica segons R.E.B.T - Comprovació de proteccions (Accionaments manual i elèctric) segons UNE-EN 61008-1. Interruptors automàtics diferencials R.E.B.T. - Dispar de magnetotèrmics (Per sobre intensitat) segons plec de prescripcions tècniques documentació fabricant - Continuïtat de la posta a terra segons UNE-EN-60439-2. Conjunts d'aparamenta BT
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Per quadres generals es realitzaran els assaigs a tot els circuits i proteccions.
Per subquadres el contractista realitzarà els assaigs a tots els circuits i proteccions, a excepció de l'assaig de dispar de magnetotèrmics per sobre intensitats segons corbes de dispar. Aquest assaig es realitzarà per mostreig a interruptors de diferent intensitat Nominal. L'empresa de control de qualitat verificarà els assaigs fets pel fabricant d'un quadre per tipus diferent o segons criteri DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG5 APARELLS DE MESURA

BG58- VATÍMETRE

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG58-0HJQ.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Vatímetre electrodinàmic monofàsic o trifàsic equilibrat amb neutre per a mesurar l'energia, activa o reactiva, d'un corrent altern de tensió nominal 220, 380 o 500 v, de dimensions 72x72 mm i amb escala d'1/4 o 3/4 de circumferència.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha d'estar format per un sistema ferrodinàmic, que utilitza les accions electrodinàmiques que s'exerceixen entre bobines mòbils i fixes, recorregudes pel corrent.
La caixa ha de ser del tipus encastable i amb fixació a la part posterior.
L'esfera ha de ser quadrada amb escala d'1/4 o de 3/4 de circumferència.
L'indicador ha d'estar format per una agulla situada de perfil. El sentit del moviment de l'agulla ha de ser, d'esquerra a dreta o d'avall a amunt per als valors creixents.
L'agulla indicadora ha de romandre en posició d'equilibri en absència de corrent, aquesta posició ha de coincidir amb el traç de la graduació marcada amb "0"
Ha de portar la resistència addicional situada en una caixa apart.
El divisionat de l'escala ha de ser pràcticament linial en tota la seva llargària.
Els intervals de l'escala han de correspondre a 1, 2 o 5 cops la unitat mesurada o a aquesta unitat multiplicada o dividida per 10 o 100.
Els números gravats en el quadre no han de tenir més de 3 xifres.
Ha de disposar de protecció contra la influència de camps electromagnètics externs.
Ha d'estar provist de borns posteriors per a la connexió amb el circuit elèctric a mesurar.
Precisió de mesura (UNE-EN 60051-1): Classe 1,5
Freqüència:
- D'1/4 de circumferència: 45 - 65 Hz
Llargària de l'escala: 66 m
Grau de protecció (UNE 20-324): >= IP-52X

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
L'aparell ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Símbol que caracteritza la unitat de mesura
- Símbol de la classe de precisió
- Símbol de la posició de referència
- Valors nominals

Emmagatzematge: En el seu embalatge, en llocs protegits contra els impactes i la intempèrie.

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

UNE-EN 60051-1:2000 Instrumentos de medida eléctricos con indicación analógica por acción directa y sus accesorios. Parte 1: Definiciones y requisitos generales comunes a todas las partes.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGD MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

BGD5- PIQUETA DE CONNEXIÓ A TERRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGD5-06SU.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure de 1000, 1500 o 2500 mm de llargària , de diàmetre 14,6, 17,3 ò 18,3 mm, estàndard o de 300 micres.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha d'estar formada per una barra d'acer recoberta per una capa de protecció de coure que l'ha de cobrir totalment.
Gruix del recobriment de coure:

Tipus	Estàndard	300 micres
Gruix (micres)	>= 10	>= 300

Toleràncies:
- Llargària: ± 3 mm
- Diàmetre: ± 0,2 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En feixos.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

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

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 DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar al fabricant els certificats de característiques tècniques i homologacions dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que les característiques dels elèctrodes es corresponguin a l'especificat en Projecte.
- Verificar que la profunditat de la xarxa mai sigui inferior a 0,5 metres.
- Verificar seccions de conductors de terra segons la taula 1 del ITC-BT- 018 del REBT.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es realitzarà mesura al pont de comprovació o caixa de seccionament de terres.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'admetran seccions de conductors i elèctrodes de posada a terra inferiors als indicats al REBT.
En discrepàncies del tipus de posada a terra amb l'especificat al projecte, s'actuarà segons criteri de la DF.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW0- PART PROPORCIONAL D'ACCESSORIS PER A ARMARIS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGW0-0950.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Parts proporcionals d'accessoris de caixes i armaris.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material i les seves característiques han de ser els adequats per: caixes, armaris o centralitzacions de comptadors, i no han de disminuir, en cap cas, la seva qualitat.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetres
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge de caixes, armaris o centralitzacions de comptadors.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW2- PART PROPORCIONAL D'ACCESSORIS PER A CAIXES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGW2-093I.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Parts proporcionals d'accessoris de caixes i armaris.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material i les seves característiques han de ser els adequats per: caixes, armaris o centralitzacions de comptadors, i no han de disminuir, en cap cas, la seva qualitat.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetres
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge de caixes, armaris o centralitzacions de comptadors.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGWA- PART PROPORCIONAL D'ACCESSORIS PER A SAFATES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGWA-0AMY.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Part proporcional d'accessoris per a tubs, canals o safates, de tipus plàstiques o metàl·liques.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material i les seves característiques han de ser adequats per a tubs, canals o safates, i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge d'un metre de tub, d'un metre de canal o d'un metre de safata.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGWC- PART PROPORCIONAL D'ACCESSORIS PER A TUBS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGWC-09N6,BGWC-09N4.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Part proporcional d'accessoris per a tubs, canals o safates, de tipus plàstiques o metàl·liques.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material i les seves característiques han de ser adequats per a tubs, canals o safates, i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge d'un metre de tub, d'un metre de canal o d'un metre de safata.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGWD- PART PROPORCIONAL D'ACCESSORIS PER A APARELLS DE PROTECCIÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGWD-0AS5,BGWD-0AS8,BGWD-0AS3,BGWD-0AS2.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics o diferencials, tallacircuits, caixes seccionadores, interruptors manuals i protectors de sobretensions.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material i les seves característiques han de ser adequats per a aparells de protecció i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt d'accessoris necessàris per al muntatge d'un aparell de protecció.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGY PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS ESPECIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGYD- PART PROPORCIONAL D'ELEMENTS ESPECIALS PER A ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGYD-0B2W.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Part proporcional d'elements especials per a piquetes o per a plaques de connexió a terra.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material i les seves característiques han de ser adequats per a piques de connexió a terra o per a plaques de connexió a terra, i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt d'elements especials necessaris per al muntatge d'una pica de connexió a terra, o d'una placa de connexió a terra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BP MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS, COMUNICACIÓ I SISTEMES DE GESTIÓ I INTEGRACIÓ

BP4 CABLES PER A TRANSMISSIÓ DE SENYAL

BP44- CABLE PER A TRANSMISSIÓ DE DADES AMB CONDUCTORS DE COURE

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BP44-1A3L.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Cables metàl·lics multiconductors per a la transmissió i el control de senyals analògiques i digitals.
S'han contemplat els tipus de cables següents:
- Cables amb o sense pantalla per a treballar a freqüències de fins a 100 MHz, amb coberta de PVC, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables amb o sense pantalla per a treballar a freqüències de fins a 250 MHz, amb coberta de PVC, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables amb o sense pantalla per a treballar a freqüències de fins a 100 MHz, amb coberta de poliolefines, amb una classificació de resistència al foc Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575
- Cables amb o sense pantalla per a treballar a freqüències de fins a 250 MHz, amb coberta de PVC, amb una classificació de resistència al foc Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575
- Cables amb o sense pantalla per a treballar a freqüències de fins a 500 MHz, amb coberta de PVC, amb una classificació de resistència al foc Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575
- Cables amb pantalla per a treballar a freqüències de fins a 1.000 MHz, amb coberta de PVC, amb una classificació de resistència al foc Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575
CONDICIONS GENERALS:
Ha de tenir un aspecte exterior uniforme i sense defectes.
No ha de tenir irregularitats a la coberta exterior que puguin, durant la instal·lació, ús normal o durant les operacions de manteniment, suposar un risc per als usuaris o per a l'entorn.
Ha de tenir la resistència mecànica suficient i ha d'estar construït de manera que pugui suportar, sense precaucions especials les condicions d'emmagatzematge, ús, muntatge i manteniment.
El conductor ha de ser de coure sòlid massis o cablejat. La secció del conductor ha de ser circular i uniforme.
Els conductors cablejats han d'estar constituits per conductors de secció circular, sense aïllament entre ells, ensamblats en capes concèntriques o en grup. El nombre màxim de fils dels conductor cablejats és de 7 fils.
Els conductors aïllats s'han d'identificar mitjançant colors i/o marques addicionals en anell i/o símbols, obtinguts mitjançant la utilització d'un aïllament colorejat o d'una superficie colorejada per extrussió, impressió o pintat. Els colors han de ser fàcilment identificables i s'han de correspondre de manera raonable amb els colors normalitzats del Document d'Armonització HD 402 S2.
El material de l'aïllament ha d'estar d'acord amb els requisits de la part o parts que li siguin aplicables de la norma UNE-EN 50290-2.
Ha de ser continu, amb un gruix tant uniforme com sigui possible. Ha d'estar aplicat ajustat al conductor i s'ha de poder retirar fàcilment sense malmetre el conductor.
No hi pot haver material de reblert entre els intersticis dels elements de cable reunits que conformen el nucli del cable.
L'apantallament, si és el cas, pot estar fet tant a nivell de l'element de cable (un parell o un quadret) com a nivell del nucli del cable (reunió d'elements de cable en capes concèntriques o formant unitats) o be una combinació de les dues solucions.
En qualsevol cas, sigui quin sigui el nivell al que està fet l'apantallament, aquest ha d'estar fet d'alguna de les maneres següents, o d'una combinació d'elles:
- una cinta metàl·lica;
- una cinta metàl·lica laminada sobre una cinta plàstica;
- una trena metàl·lica nua o recoberta;
- una envoltant helicoidal de fils paral·lels de coure;

- una capa semiconductora.
Si incorpora un fil de drenatge, aquest estarà en contacte amb l'element principal de la pantalla. El fil de drenatge ha de ser sòlid o cablejat, de coure nu o recobert d'una capa metàl·lica. Els elements que constitueixen l'apantallament compliran la norma UNE-EN 50288-1.
Mesures elèctriques a baixa freqüència en corrent continua i mesures elèctriques i de transmissió a alta freqüència:
- Cables amb pantalla i per a freqüències fins a 100 MHz: Ha de complir UNE-EN 50288-2-1
- Cables sense pantalla i per a freqüències fins a 100 MHz: Ha de complir UNE-EN 50288-3-1
- Cables amb pantalla i per a freqüències fins a 250 MHz: Ha de complir UNE-EN 50288-5-1
- Cables sense pantalla i per a freqüències fins a 250 MHz: Ha de complir UNE-EN 50288-6-1
- Cables sense pantalla i per a freqüències fins a 500 MHz: Ha de cumplir UNE-EN 50288-11-1
- Cables amb pantalla i per a freqüències fins a 600 MHz: Ha de complir UNE-EN 50288-4-1
- Cables amb pantalla i per a freqüències fins a 1.000 MHz: Ha de complir UNE-EN 50288-9-1
CABLES DE XARXA AMB CONNECTORS DE 8 VIES (RJ45) MUNTATS ALS EXTREMS DEL CABLE PER A CONNEXIONAT
Les característiques elèctriques i geomètriques dels connectors han d'estar d'acord amb les especificacions de la norma UNE-EN 60603-7.
La connexió entre els conductors que conformen el cable i els connectors ha de ser per crimpat, això és, per penetració dels contactes del connector en l'aïllament dels cables de parells trenats fins a entrar en contacte amb els conductors.
El cable ha de quedar subjectat al connector per la coberta exterior.
La llargària no trenada de cable que es destina a la connexió ha de ser inferior a 13 mm.
Hi ha d'haver una funda guardapols ajustada al cable i al connector. La funda ha de permetre prémer el clip que aguanta el connector lliure a dintre del fix.
La funda ha d'estar ajustada al cable per la coberta exterior. Cap element del cable, com ara la pantalla o bé els mateixos parells trenats pot sobresortir de la funda.
Mesures elèctriques a baixa freqüència en corrent continua i mesures elèctriques i de transmissió a alta freqüència:
- Cables de xarxa amb pantalla i per a freqüencies fins a 100 MHz: Ha de complir UNE-EN 50288-2-2
- Cables de xarxa sense pantalla i per a freqüencies fins a 100 MHz: Ha de complir UNE-EN 50288-3-2
- Cables de xarxa amb pantalla i per a freqüencies fins a 250 MHz: Ha de complir UNE-EN 50288-5-2
- Cables de xarxa sense pantalla i per a freqüencies fins a 250 MHz: Ha de complir UNE-EN 50288-6-2

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CABLES AMB O SENSE PANTALLA PER A INSTAL·LACIONS VERTICALS I HORITZONTALS EN EDIFICIS:
Subministrament i emmagatzematge: Bobines normalitzades i degudament protegides amb dogues, de manera que no s'alterin les seves condicions.
La bobina ha de portar marcada de forma visible i indeleble el tipus i característiques del cable.
CABLES DE XARXA AMB CONNECTORS DE 8 VIES (RJ45) MUNTATS ALS EXTREMS DEL CABLE PER A CONNEXIONAT
Subministrament: Embalats individualment o lligats individualment.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.
L'embalatge ha de permetre la identificació del producte.

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

UNE-EN 50173-1:2009 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50173-2:2009 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 2: Edificios de oficina.
UNE-EN 50290-2-1:2010 Cables de comunicación. Parte 2-1: Reglas comunes de diseño y construcción.
CABLES AMB O SENSE PANTALLA PER A INSTAL·LACIONS HORITZONTALS I VERTICALS EN EDIFICIS:
UNE-EN 50288-2-1:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 2-1: Especificación intermedia para cables apantallados aplicables hasta 100 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.

UNE-EN 50288-3-1:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 3-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 100 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.
UNE-EN 50288-5-1:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 5-1: Especificación intermedia para cables apantallados aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.
UNE-EN 50288-6-1:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.
UNE-EN 50288-4-1:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 4-1: Especificación intermedia para cables apantallados aplicables hasta 600 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.
UNE-EN 50288-9-1:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 9-1: Especificación intermedia para cables apantallados aplicables hasta 1 000 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.
UNE-EN 50288-11-1:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 11-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 500 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.
CABLES AMB O SENSE PANTALLA PER A INSTAL·LACIONS A L'ÀREA DE TREBALL I CABLES PER A CONNEXIONAT:
UNE-EN 50288-2-2:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 2-2: Especificación intermedia para cables apantallados aplicables hasta 100 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexionado.
UNE-EN 50288-3-2:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 3-2: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 100 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexionado.
UNE-EN 50288-5-2:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 5-2: Especificación intermedia para cables apantallados aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables.
UNE-EN 50288-6-2:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-2: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexionado.
UNE-EN 50288-4-2:2013 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 4-2: Especificación intermedia para cables apantallados aplicables hasta 600 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexionado.
UNE-EN 50288-9-2:2015 Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 9-2: Especificación intermedia para cables apantallados aplicables desde 1 MHz hasta 1 000 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo, centro de datos y cables para conexionado.

P PARTIDES D'OBRA I CONJUNTS

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P2R GESTIÓ DE RESIDUS I MATERIAL D'EXCAVACIÓ

P2RA- DISPOSICIÓ DE RESIDUS INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P2RA-EU7Q,P2RA-EU33.

Plec de condicions
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 CRITERI D'AMIDAMENT

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIO 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 cànons 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.

PB PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

PB7 PROTECCIONS PER A OPERACIONS DE MANTENIMENT

PB70- ELEMENTS PER A LÍNIA DE VIDA FIXA (D)

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PB70-HC70,PB70-HC73,PB70-HC77.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Sistemes anticaigudes, instal·lats de forma permanent a l'edifici, per tal de garantir que les feines de manteniment en llocs sense proteccions col·lectives front a caigudes, es puguin dur a terme sense riscs per als treballadors.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig del traçat de la línia i dels punts d'ancoratge
- Fixació dels elements d'ancoratge
- Col·locació del cable o cables, fixats als extrems i enfilats als ancoratges intermedis, i tesat final
- Realització de les proves de càrrega i comprovació de les distàncies en cas de caiguda
CONDICIONS GENERALS:
Totes les peces que integren la línia de vida han de pertànyer a un sistema homologat, i no es poden barrejar peces de sistemes diferents.
La col·locació dels suports (pilars, plaques de fixació, etc) dels elements d'ancoratge i les distàncies entre suports, han de ser els indicats a la DT.
Cal que hi hagi un rètol amb indicació del nombre màxim de persones lligades a la línia de vida o punt d'ancoratge, al punt d'accés a la zona que cal protegir.
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La instal·lació de la línia de vida o d'elements d'ancoratge puntuals cal que la faci una empresa homologada pel fabricant del sistema.
Abans de col·locar els suports s'ha de fer un replanteig del conjunt i cal verificar que no hi hagin elements de l'edifici que puguin ser obstacles no previstos al disseny, i representin un perill en cas de caiguda.
Si cal fer modificacions al traçat de la línia o als llocs de fixació dels ancoratges, cal que es refaci el càlcul de distàncies en cas de caiguda i dels esforços als elements d'ancoratge per verificar que son admissibles.
Si el sistema de fixació dels ancoratges ha de travessar una coberta o una impermeabilització, s'han d'utilitzar elements auxiliars que garanteixin l'estanquitat del sistema.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

PLACA AMB ANELLA, CONJUNT D'ELEMENTS PER ALS DOS EXTREMS DE LA LÍNIA DE VIDA, ANCORATGE INTERMEDI I COLUMNA PER A SUPORT D'ANCORATGE:
Unitat d'element realment col·locat a l'obra segons les especificacions de la DT.
CABLE PER A LÍNIA DE VIDA HORITZONTAL:
m de llargària realment col·locat d'acord amb les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 354:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre.

PB PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

PB9 SENYALITZACIÓ INFORMATIVA

PB91- CARTELL, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PB91-DXVR.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a senyalització vertical de vials fixats al seu suport.
S'han considerat els elements següents:
- Rètols
S'han considerat els llocs de col·locació següents:
- Vials públics
- Vials d'ús privat
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig
- Fixació del senyal al suport
- Comprovació de la visibilitat del senyal
- Correcció de la posició si fos necessària
CONDICIONS GENERALS:
L'element ha d'estar fixat al suport, a la posició indicada a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.
Ha de resistir un esforç d'1 kN aplicats al seu centre de gravetat, sense que es produeixin variacions de la seva orientació.
S'ha de situar en un pla vertical, perpendicular a l'eix de la calçada.
Toleràncies d'execució:
- Verticalitat: ± 1°
VIALS PÚBLICS:
Ha de ser visible des d'una distància de 70 m o des de la zona de parada d'un automòbil, tot i que hi hagi un camió situat per davant a 25 m.
Aquesta visibilitat s'ha de mantenir de nit, amb les llums curtes.
Distància a la calçada: >= 50 cm
PLAQUES AMB SENYALS DE PERILL, PRECEPTIVES, DE REGULACIÓ I D'INFORMACIÓ I RÈTOLS:
La distància al pla del paviment ha de ser >= 1 m, mesurat per la part més baixa de l'indicador.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'han de produir danys a la pintura, ni bonys a la planxa durant el procés de fixació.
No s'ha de foradar la planxa per fixar-la. S'han d'utilitzar els forats existents.
Els elements auxiliars de fixació han de complir les característiques indicades en les normes UNE 135312 i UNE 135314.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

RÈTOLS:
m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

VIALS PÚBLICS:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
VIALS PRIVATS:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:
- Comprovació topogràfica de la situació i col·locació de tots els senyals.
- Inspecció visual de l'estat general dels senyals i la seva visibilitat.
- Per a cada senyal i cartell seleccionat: - Determinació de les característiques fotomètriques (coeficient de retrorreflexió) i colorimètriques (coordenades cromàtiques i factor de luminància) en la zona retrorreflectant cada 20unitats. - Determinació de les característiques colorimètriques en la zona no retrorreflectant.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
- Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF.
- El nombre de senyals i cartells seleccionats per a controlar, respondrà als criteris indicats en l'apartat de control de materials (S).
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
- Els criteris d'acceptació i rebuig per a un lot de senyals o cartells del mateix tipus, es corresponen als indicats en l'apartat de control de materials (nivell 4,0).
Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

PD INSTAL·LACIONS D'EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

PDK PERICONS PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS

PDK5- PERICÓ DE POLIPROPILÈ PER A CANALITZACIONS, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PDK5-V9UV.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de pericó a peu de baixant, de pas o sifònic.
S'han considerat els tipus següents:
- Pericó "in situ" amb solera de formigó, parets de maó calat o de maó massís, arrebossades i lliscades interiorment i amb tapa fixa o registrable.
- Pericó prefabricat de formigó, amb fons i amb tapa de formigó prefabricat.
- Pericó prefabricat de PVC o polipropilè, amb fons i amb tapa.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Pericó prefabricat:
- Comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació del pericó sobre la superfície d'assentament
- Formació dels forats per a connexionat dels tubs
- Acoblament dels tubs
- Col·locació de la tapa
CONDICIONS GENERALS:
Els pericons enregistrables hauran d'estar tapats amb una tapa de material compatible amb el del calaix. Si la tapa és prefabricada de formigó, el gruix d'aquesta no serà inferior a 5 cm.
Entre la tapa i el calaix hi haurà un junt d'hermeticitat.
En els pericons sifònics, el conducte de sortida de les aigües ha de portar un colze de 90º.
El gruix de la capa d'aigua en els pericons sifònics no ha de ser inferior a 45 cm.
El pericó ha d'impedir la sortida de gasos a l'exterior.
PERICONS PREFABRICATS:
El fons del pericó ha de quedar pla i al nivell previst.
El pericó ha de quedar ben assentat sobre la superfície.
Els orificis d'entrada i sortida de la conducció han de quedar preparats.
Toleràncies d'execució:
- Escairat: ±5 mm respecte el rectangle teòric

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

PERICONS PREFABRICATS:
S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, sense pluja.
El procés de col·locació del pericó no produirà desperfectes ni modificarà les condicions exigides al material.
Es realitzarà una prova d'estanquitat en el cas que la DF ho consideri necessari.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Salubridad DB-HS, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG1 CAIXES I ARMARIS

PG10- ARMARI METÀL·LIC PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG10-DB1X,PG10-DB25,PG10-DB3N.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Armaris amb porta o tapa, encastats, muntats superficialment o fixats a columna.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Col·locació i anivellament
CONDICIONS GENERALS:
L'armari ha de quedar fixat sòlidament al parament o a la columna per un mínim de quatre punts. La columna ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
La porta ha d'obrir i tancar correctament.
Quan tenen tapa, aquesta ha d'encaixar perfectament en el cos de l'armari.
L'armari ha de quedar connectat al conductor de terra.
La posició ha de ser la fixada a la DT.
Quan es col·loca fixat a columna, aquesta ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: ± 2%

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada 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.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG1 CAIXES I ARMARIS

PG19- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ, COL·LOCADA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG19-DGI3.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Caixa general de protecció de polièster reforçat, amb o sense borns bimetàl·lics segons esquemes UNESA i muntada superficialment o encastades.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Col·locació i anivellació
- Connexionat
- Retirada de l'obra dels embalatges, retalls de cables, etc.
CONDICIONS GENERALS:
La caixa ha de quedar fixada sòlidament al parament per un mínim de quatre punts.
La part inferior de la caixa ha d'estar situada a una alçària de 400 mm, com a mínim.
La caixa ha de quedar col·locada en un lloc de fàcil i lliure accés.
La posició ha de ser la fixada a la DT.
No s'han de transmetre esforços entre els conductors i la caixa.
Si es col·loca encastada, les dimensions del nínxol han de superar les de la caixa en un mínim de 15 mm i un màxim de 30 mm. La seva fondària ha de ser >= 30 cm.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: ± 2%

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Per a la instal·lació s'han de seguir les instruccions de la DT del fabricant.
La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.
S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.
Un cop instal·lada la caixa, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables, etc.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada 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.

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:
- Verificar la correcta ubicació i instal·lació de l'escomesa segons prescripcions de la companyia subministradora.
- Verificar la correcta ubicació i fixació de la CGP
- Verificar els següents elements de la línia general d'alimentació : - Secció dels conductors - Tipus de conductors (coure amb aïllament 0,6/1 kV) - Calibre i naturalesa dels conductes - Resistència al foc dels conductes o safates emprats en la canalització
- Verificar (si existeix) la correcta instal·lació de la línia repartidora

- Verificar la correcta ubicació, fixació i acoblament dels mòduls de protecció i mesura.
- Verificar les seccions dels conductors i embarrats.
- Verificar les seccions dels conductors i embarrats.
- Verificar la correcta execució de les connexions dels circuits.

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 dels assaigs realitzats d'acord amb el que s'especifica a continuació i de quantificació dels mateixos.
- Assaigs: - Resistència d'aïllament (REBT) - Rigidesa dielèctrica (REBT) - Funcionament interruptor automàtic (REBT-COMPANYIA) - Funcionament interruptor diferencial (si existeix en aquest quadre) (REBT, UNE-EN 61008-1)

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.
En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG1 CAIXES I ARMARIS

PG1D- CONJUNT DE PROTECCIÓ I MESURA, COL·LOCAT (D)

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG1D-BBG1,PG1D-H9W7.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conjunt de protecció i mesura per a comptadors trifàsics, col·locats superficialment.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Muntatge, fixació i nivellació
- Connexionat

CONDICIONS GENERALS:
S'ha d'instal·lar a l'interior del local o a la façana, en lloc accessible fàcilment, a prop de l'entrada i a una alçada entre 0,50 i 1,80 m.
Segons el grau d'electrificació s'ha d'instal·lar la protecció contra contactes indirectes (interruptors diferencials) i PIA (Interruptors magnetotèrmics) necessaris.
Els comptadors han d'estar fixats sobre una paret, mai sobre un envà.
Sobre les bases s'han de col·locar els fusibles de seguretat.
S'han de complir les especificacions de la ITC-MIE-BT-019.
Un cop instal·lat i connectat a la xarxa, no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió.
Les fases (o fase i neutre) i el conductor de protecció, si n'hi ha, han d'estar connectades als borns de la fase per pressió del cargol.
Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament.
La posició ha de ser la fixada a la DT.
Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport.
Quan es col·loca encastat, l'element ha de quedar fixat sòlidament a la caixa de mecanismes, la qual ha de complir les especificacions fixades en el seu plec de condicions.
Resistència de les connexions a la tracció: >= 3 kg
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: ± 2%

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada 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 60669-1:1996 Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Prescripciones generales.

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:
- Verificar la correcta ubicació i instal·lació de l'escomesa segons prescripcions de la companyia subministradora.
- Verificar la correcta ubicació i fixació de la CGP
- Verificar els següents elements de la línia general d'alimentació : - Secció dels conductors - Tipus de conductors (coure amb aïllament 0,6/1 kV) - Calibre i naturalesa dels conductes - Resistència al foc dels conductes o safates emprats en la canalització
- Verificar (si existeix) la correcta instal·lació de la línia repartidora
- Verificar la correcta ubicació, fixació i acoblament dels mòduls de protecció i mesura.
- Verificar les seccions dels conductors i embarrats.
- Verificar la correcta execució de les connexions dels circuits.
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 dels assaigs realitzats d'acord amb el que s'especifica a continuació i de quantificació dels mateixos.
- Assaigs: - Resistència d'aïllament (REBT) - Rigidesa dielèctrica (REBT) - Funcionament interruptor automàtic (REBT-COMPANYIA) - Funcionament interruptor diferencial (si existeix en aquest quadre) (REBT, UNE-EN 61008-1)
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.
En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

PG2J- SAFATA METÀL·LICA PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, COL·LOCADA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG2J-4BSP.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Safata metàl·lica d'amplària fins a 600 mm i muntada superficialment o fixada amb suports.
S'han considerat els tipus següents:
- Xapa d'acer, cega o perforada
- Reixa d'acer
- Escala de perfil d'acer
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Fixació i nivellació
- Talls finals en corbes i cantonades
CONDICIONS GENERALS:

El muntatge s'ha de fer amb peces de suport, separades en funció de la càrrega admissible de la safata i fixades al parament o al sostre mitjançant perns d'ancoratge o tacs i visos.
Els conductors s'instal·laran a les safates de manera que no es superi la càrrega de treball admissible declarada pel fabricant.
Les unions, derivacions, canvis de direcció, etc., s'han de fer amb peces que assegurin la unió dels diferents trams de la safata, fixades amb cargols o reblons.
Han de tenir continuïtat elèctrica segons les especificacions de la norma UNE-EN 61537 i el REBT. La connexió a terra es farà utilitzant els borns de connexió a terra facilitats pel fabricant.
Si la instal·lació consta simultàniament de cables de potència i cables de dades, els cables mantindran sempre una distància de separació adequada, i en el cas que cohabitin a la mateixa safata es col·locaran perfils separadors.
El final de les safates ha d'estar cobert amb tapetes de final de tram.
Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments.
XAPA D'ACER:
Els canvis de direcció i corbes s'han de fer amb una peça d'unió fixada amb cargols i reblons.
Distància entre fixacions: <= 1,5 m
REIXA O PERFIL:
Els canvis de direcció i corbes s'han de fer mitjançant talls a la seva secció per tal de poder doblegar-la.
Distància entre fixacions: <= 1,5 m

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'execució.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

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 61537:2002 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.

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 de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Informe amb els resultats dels controls efectuats.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

PG2N- TUB FLEXIBLE DE MATERIAL PLÀSTIC PER A LA PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG2N-EUGX,PG2N-EUGU.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tub flexible no metàl·lic, de fins a 250 mm de diàmetre nominal, col·locat.
S'han considerat els tipus de tubs següents:
- Tubs de PVC corrugats
- Tubs de PVC folrats, de dues capes, semillisa l'exterior i corrugada la interior
- Tubs de material lliure d'halògens
- Tubs de polipropilè
- Tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Tubs col·locats encastats
- Tubs col·locats sota paviment
- Tubs col·locats sobre sostremort
- Tubs col·locats al fons de la rasa
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig del traçat del tub
- L'estesa, fixació o col·locació del tub
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.
CONDICIONS GENERALS:
El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.
S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la què s'ha d'efectuar el tractament superficial.
Toleràncies d'instal·lació:
- Penetració dels tubs dintre les caixes: ± 2 mm
ENCASTAT:
El tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix.
Recobriment de guix: >= 1 cm
SOBRE SOSTREMORT:
El tub ha de quedar fixat al sostre o recolzat en el cel ras.
MUNTAT A SOTA D'UN PAVIMENT
El tub ha de quedar recolzat sobre el paviment base.
Ha de quedar fixat al paviment base amb tocs de morter cada metre, com a mínim.
CANALITZACIÓ SOTERRADA:
El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment.
El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.
Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: <= 3
Distància entre el tub i la capa de protecció: >= 10 cm
Fondària de les rases: >= 40 cm
Penetració del tub dins dels pericons: 10 cm
Toleràncies d'execució:
- Penetració del tub dins dels pericons: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF
Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.
S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.
Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.
Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.
CANALITZACIÓ SOTERRADA:

El tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa nivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.)
Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o coberta d'avís i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
La instal·lació inclou les fixacions, provisionals quan el muntatge és encastat i definitives en la resta de muntatges.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls.

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 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.
UNE-EN 50086-2-3:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.
CANALITZACIÓ SOTERRADA:
UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

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 de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Informe amb els resultats dels controls efectuats.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

PG2O- TUB RÍGID METÀL·LIC PER A LA PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG2O-6SYN.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tub rígid metàl·lic de fins a 63 mm de diàmetre nominal, amb unions roscades o endollades i muntat superficialment.
S'han contemplat els següents tipus de tubs:
- Tubs d'acer amb acabat exterior i interior galvanitzat Sendzimir
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig del traçat del tub
- Preparació dels extrems dels tubs i corbat
- Estesa, fixació i col·locació dels accessoris de la canalització i unions entre trams i accessoris
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.
CONDICIONS GENERALS:
Ha de quedar instal·lat superficialment, fixat al suport amb brides d'acer galvanitzat.
Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.
Quan les unions són endollades s'han de fer amb maniguets llisos.
Els canvis de direcció s'han de fer mitjançant corbes d'acoblament. També es poden fer amb màquines de corbar tubs, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.
Distància entre les fixacions:
- Trams horitzontals: <= 60 cm
- Trams verticals: <= 80 cm
Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos: >= 50 cm
Distància entre registres: <= 1500 cm
Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: <= 3
Penetració del tub dins les caixes: 1 cm
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Alineació: ± 2%, <= 20 mm/total
- Penetració del tub dins les caixes: ± 2 mm
- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció: ± 5 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF
Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.
S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.
Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.
Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.
La instal·lació inclou els accessoris i les fixacions.

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 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50086-2-1:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos rígidos.

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 de les canalitzacions segons el traçat previst.

- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

PG2P- TUB RÍGID DE PLÀSTIC PER A PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG2P-6T08.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tub rígid no metàl·lic de fins a 160 mm de diàmetre nominal, connectat roscat o endollat.
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Muntat com a canalització soterrada
- Muntat superficialment

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig del traçat del tub
- Estesa, fixació i curvat
- Preparació dels extrems dels tubs i execució de les unions entre trams i amb els accessoris
- Comprovació de la unitat d'obra
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

CONDICIONS GENERALS:
Els canvis de direcció s'han de fer mitjançant corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.
Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.
Quan les unions són endollades s'han de fer amb maniguets llisos.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Alineació: ± 2%, <= 20 mm/total

CANALITZACIÓ SOTERRADA:
El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases obertes que després s'han de reblir.
Les unions s'han de fer mitjançant connexió a pressió.
Les unions que no puguin anar directament connectades s'han de fer amb maniguets aïllants.
L'estanqueïtat dels junts s'ha d'aconseguir amb cinta aïllant i resistent a la humitat.
Cada tub ha de protegir un sol cable o un conjunt de cables unipolars que constitueixin un mateix sistema.
El tub ha de quedar envoltat de sorra o terra garbellada. Aquestes han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o una coberta d'avís, de protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).
El radi curvatura ha d'estar dintre dels límits marcats pel fabricant.
Fondària de les rases: >= 40 cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos: >= 20 cm
Distància entre el tub i la capa de protecció: >= 10 cm
COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:
Han de quedar fixades al suport per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes.
Distància entre les fixacions:
- Trams horitzontals: <= 60 cm
- Trams verticals: <= 80 cm
Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos: >= 25 cm
Distància entre registres: <= 1500 cm
Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: <= 3
Penetració del tub dins les caixes: 1 cm
Toleràncies d'instal·lació:
- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció: ± 5 mm
- Penetració del tub dins les caixes: ± 2 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF
Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.
S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.
Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.
Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.
La instal·lació inclou els accessoris i les fixacions.

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 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50086-2-1:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos rígidos.
UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.
UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

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 de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Informe amb els resultats dels controls efectuats.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

PG33 FAMÍLIA G33

PG33- CABLE DE COURE DE 0,6/1 KV, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG33-E4P9,PG33-E4HC,PG33-E432.

Plec de condicions
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, de tensió assignada 0,6/1kV.
S'han considerat els tipus següents:
- Cable flexible de designació RZ1-K (AS), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de poliolefines termoplàstiques , UNE 21123-4
- Cable flexible de designació RV-K amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designació RZ1-K (AS+), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) + mica i coberta de poliolefines termoplàstiques , UNE 21123-4
- Cable flexible de designació SZ1-K (AS+), amb aïllament d'elastòmers vulcanitzats i coberta de poliolefines termoplàstiques , UNE 21123-4
- Cable rígid de designació RV, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable rígid de designació RZ, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE), UNE 21030
- Cable rígid de designació RVFV, amb armadura de fleix d'acer, aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designació ZZ-F (AS), amb aïllament i coberta d'elastòmers termoestables.
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Col·locat superficialment
- Col·locat en tub
- Col·locat en canal o safata
- Col·locat aeri
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas
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 enrrotllament 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 i dels mecanismos 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, ni entre aquestes i els mecanismes.

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
Distància mínima al terra en creuaments de vials públics:
- Sense transit rodat: >= 4 m
- Amb transit rodat: >= 6 m
COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:
El cable ha de quedar fixat als paraments o al sostre mitjançant brides, collarins o abraçadores de forma que no en surti perjudicada la coberta.
Quan es col·loca muntat superficialment, la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al sostre o al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte.
Distància horitzontal entre fixacions: <= 80cm
Distància vertical entre fixacions: <= 150cm
En cables col·locats amb grapes sobre façanes s'aprofitarà, en la mesura del possible, les possibilitats d'ocultació que ofereixi aquesta.
El cable es subjectarà a la paret o sostre amb les grapes adequades. Les grapes han de ser resistents a la intempèrie i en cap cas han de malmetre el cable. Han d'estar fermament subjectes al suport amb tacs i cargols.
Quan el cable ha de recórrer un tram sense suports, com per exemple passar d'un edifici a un altre, es penjarà d'un cable fiador d'acer galvanitzat sòlidament subjectat pels extrems.
En els creuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, es deixarà una distància mínima de 3 cm entre els cables i aquestes canalitzacions o be es disposarà un aïllament suplementari. Si l'encreuament es fa practicant un pont amb el mateix cable, els punts de fixació immediats han d'estar el suficientment propers per tal d'evitar que la distància indicada pugui deixar d'existir.
COL·LOCACIÓ AÈRIA:
El cable quedarà unit als suports pel neutre fiador que es el que aguantarà tot l'esforç de tracció. En cap cas està permes fer servir un conductor de fase per a subjectar el cable.
La unió del cable amb el suport es durà a terme amb una peça adient que empresoni el neutre fiador per la seva coberta aïllant sense malmètrela. Aquesta peça ha d'incorporar un sistema de tesat per tal de donar-li al cable la seva tensió de treball un cop estesa la línia. Ha de ser d'acer galvanitzat hi no ha de provocar cap retorciment al conductor neutre fiador en les operacions de tesat.
Tant les derivacions com els empalmaments es faran coincidir sempre amb un punt de fixació, ja sigui en xarxes sobre suports o en xarxes sobre façanes o be en combinacions d'aquestes.
COL·LOCAT EN TUBS:
Quan el cable passi de subterrani a aèri, es protegirà el cable soterrat des de 0,5 m per sota del paviment fins a 2,5 m per sobre amb un tub d'acer galvanitzat.
La connexió entre el cable soterrat i el que transcorre per la façana o suport es farà dintre d'una caixa de doble aïllament, situada a l'extrem del tub d'acer, resistent a la intempèrie i amb premsaestopes per a l'entrada i sortida de cables.
Els empalmaments i connexions es faran a l'interior de pericons o be en les caixes dels mecanismes.
Es duran a terme de manera que quedi garantida la continuitat tant elèctrica com de l'aïllament.
A la vegada ha de quedar assegurada la seva estanquitat i resistència a la corrossió.
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.

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: >= 0°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 desentrrotllant 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:
- Cables unipolars: Radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.
- Cables multiconductors: Radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.
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 CRITERI 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.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

PG3C FAMÍLIA G3C

PG3C- CONNECTOR PER A SISTEMA DE CONNEXIÓ RÀPIDA, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG3C-BBG1.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements de distribució elèctrica amb sistema de connexió ràpida, col·locats.
S'han considerat les unitats d'obra següents:
- Connectors muntats sobre suports en caixa de mecanisme modular o connectats a l'extrem del cable
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
En connectors:
- Preparació de l'extrem del cable
- Execució de la connexió
- Fixació a la caixa de mecanismes, en el seu cas
- Prova de funcionament
- Retirada de l'obra de restes d'embalatges, retalls de cables, etc.
CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la fixada a la DT o en el seu defecte la indicada per la DF.
Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si.
CONNECTORS:
El connector ha de quedar fixat sòlidament a la caixa de mecanismes o a l'extrem del cable.
Les connexions han d'estar fetes.
No s'han de transmetre esforços entre la connexió i el mecanisme.
Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

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 col·locació de l'element s'ha de fer seguint les indicacions del fabricant.
S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.
Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).
CABLES AMB CONNECTORS ALS EXTREMS I CONNECTORS:
Les connexions s'han de dur a terme amb l'utillatge adequat i respectant les recomanacions del fabricant.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada 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.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG4 APARELLS DE PROTECCIÓ

PG47- INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG47-EMJP.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Interruptor automàtic magnetotèrmic unipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 2 pols protegits, tripolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb 3 pols protegits,

tetrapolar amb tres pols protegits i protecció parcial del neutre i tetrapolar amb 4 pols protegits.
S'han considerat els tipus següents:
- Per a control de potència (ICP)
- Per a protecció de línies elèctriques d'alimentació a receptors (PIA)
- Interruptors automàtics magnetotèrmics de caixa emmotllada
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Col·locació i anivellació
- Connexionat
- Regulació dels paràmetres de funcionament, si és el cas
CONDICIONS GENERALS:
La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos.
Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.
Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.
Quan es col·loca a pressió ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.
Quan es col·loca amb cargols, ha d'estar muntat sobre una placa base aïllant a l'interior d'una caixa també aïllant. En aquest cas l'interruptor s'ha de subjectar pels punts disposats a tal fi pel fabricant.
Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes.
Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides en la DT.
Resistència a la tracció de les connexions: >= 30 N
ICP:
Ha d'estar muntat dins d'una caixa precintable.
Ha d'estar localitzat el més aprop possible de l'entrada de la derivació individual.
PIA:
En el cas de vivendes ha de quedar muntat un interruptor magnetotèrmic per a cada circuit.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Els interruptors han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.
No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.
S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns de l'interruptor.
S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la DT
S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.
Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

3.- UNITAT I CRITERI 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

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
ICP:
UNE 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.
UNE 20317/1M:1993 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.
PIA:
UNE-EN 60898:1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60898/A1:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60898/A1:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60947-1:2002 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DE CAIXA EMMOTLLADA:
UNE-EN 60947-1:2002 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Verificació de que els mecanismes instal·lats a cada lloc són el que es corresponen als especificats a la DT.
- Verificar que el sistema de fixació es correcte
- Verificar el funcionament de la instal·lació que comanden
- Verificar la connexió dels conductors i l'absència de derivacions no permeses en contactes dels mecanismes.
- Verificar en preses de corrent l'existència de la línia de terra i mesura de la tensió de contacte.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà per mostreig diferents punts de la instal·lació segons criteri de la DF.
Es mesurarà la tensió de contacte a un punt com a mínim de cada circuit.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.
CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:
- Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.
- Comprovar la correcta identificació de fases, segons codi de colors
- Verificar el marcatge dels conductors a la sortida de línies de manera que s'identifiquin correctament tots els circuits.
- Verificar el marcatge amb materials adients, de tot el cablejat de comandament.
- Verificar la coherència entre la documentació escrita referent a la identificació de circuits i l'execució real.
- Verificar que les seccions dels conductors s'adeqüen a les proteccions i als requisits de projecte
- Verificar la connexió dels diferents circuits, comprovant la no existència de contactes fluixos, enllaços i unions no previstes.
- Comprovar que les longituds dels conductors siguin prou folgades per poder fer arranjaments futurs -sense necessitats d'enllaços.
- Verificar la correcta posada a terra de totes les parts metàl·liques del quadre.
- Verificar la correcta connexió dels conductors d'alimentació i sortides del quadre.
- Verificar la regulació de les proteccions (Intensitat, temps de retard) sigui d'acord a l'especificat.
- Assaigs a efectuar a l'obra en quadres generals segons les normes aplicables en cada cas:
 - Dispar de diferencials amb intensitat de defecte igual al nominal segons UNE-EN 61008 R.E.B.T - Mesura de tensions de contacte segons R.E.T.B - Mesura de resistència de bucle segons R.E.T.B
Aquests assaigs es realitzaran una vegada connectats tots els circuits de sortida i finalitzada la xarxa de terres.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
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 EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.
En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG4 APARELLS DE PROTECCIÓ

PG4B- INTERRUPTOR DIFERENCIAL, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG4B-DWZ2.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Interruptors automàtics per a actuar per corrent diferencial residual.
S'han contemplat els següents tipus:
- Interruptors automàtics diferencials per a muntar en perfil DIN
- Blocs diferencials per a muntar en perfil DIN per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics
- Blocs diferencials de caixa emmotllada per a muntar en perfil DIN o per a muntar adossats a interruptors automàtics magnetotèrmics, i per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Col·locació i anivellació
- Connexionat
- Regulació dels paràmetres de funcionament, si és el cas
CONDICIONS GENERALS:
Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.
Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.
Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes.
Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides en la DT.
Resistència a la tracció de les connexions: >= 30 N
INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:
La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos.
Ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. L'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.
BLOCS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:
El bloc diferencial ha de quedar connectat a l'interruptor automàtic amb els conductors que formen part del mateix bloc. Queda expressament prohibit modificar aquests conductors per a fer les connexions.
Ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. L'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.
BLOCS DIFERENCIALS DE CAIXA EMMOTLLADA PER A MUNTAR EN PERFIL DIN O PER A MUNTAR ADOSSATS A INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS, I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:
El bloc diferencial ha de quedar connectat a l'interruptor automàtic amb els conductors que formen part del mateix bloc. Queda expressament prohibit modificar aquests conductors per a fer les connexions.
Quan es col·loca a pressió ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.
Quan es col·loca adossat a l'interruptor automàtic, la unió entre ambdós ha d'estar feta amb els borns de connexió que incorpora el mateix bloc diferencial.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Els interruptors han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.
No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.
S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns de l'interruptor.
S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la DT
S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.
Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

3.- UNITAT I CRITERI 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

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:
UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.
BLOCS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:
UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
BLOCS DIFERENCIALS DE CAIXA EMMOTLLADA PER A MUNTAR EN PERFIL DIN O PER A MUNTAR ADOSSATS A INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS, I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

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:
- Verificació de que els mecanismes instal·lats a cada lloc són el que es corresponen als especificats a la DT.
- Verificar que el sistema de fixació es correcte
- Verificar el funcionament de la instal·lació que comanden
- Verificar la connexió dels conductors i l'absència de derivacions no permeses en contactes dels mecanismes.
- Verificar en preses de corrent l'existència de la línia de terra i mesura de la tensió de contacte.

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 mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà per mostreig diferents punts de la instal·lació segons criteri de la DF.
Es mesurarà la tensió de contacte a un punt com a mínim de cada circuit.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.
CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:
- Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.
- Comprovar la correcta identificació de fases, segons codi de colors
- Verificar el marcatge dels conductors a la sortida de línies de manera que s'identifiquin correctament tots els circuits.
- Verificar el marcatge amb materials adients, de tot el cablejat de comandament.
- Verificar la coherència entre la documentació escrita referent a la identificació de circuits i l'execució real.
- Verificar que les seccions dels conductors s'adeqüen a les proteccions i als requisits de projecte
- Verificar la connexió dels diferents circuits, comprovant la no existència de contactes fluixos, enllaços i unions no previstes.
- Comprovar que les longituds dels conductors siguin prou folgades per poder fer arranjaments futurs -sense necessitats d'enllaços.
- Verificar la correcta posada a terra de totes les parts metàl·liques del quadre.
- Verificar la correcta connexió dels conductors d'alimentació i sortides del quadre.
- Verificar la regulació de les proteccions (Intensitat, temps de retard) sigui d'acord a l'especificat.
- Assaigs a efectuar a l'obra en quadres generals segons les normes aplicables en cada cas:
 - Dispar de diferencials amb intensitat de defecte igual al nominal segons UNE-EN 61008 R.E.B.T - Mesura de tensions de contacte segons R.E.T.B - Mesura de resistència de bucle segons R.E.T.B

Aquests assaigs es realitzaran una vegada connectats tots els circuits de sortida i

finalitzada la xarxa de terres.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
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 EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.
En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG4 APARELLS DE PROTECCIÓ

PG4N- TALLACIRCUIT AMB FUSIBLE CILÍNDRIC, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG4N-DQN2.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tallacircuit unipolar amb fusible cilíndric de fins a 100 A, o per a fusible cilíndric amb tub per a neutre, amb portafusibles de fins a 22 x 58 mm.
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Muntat superficialment
- Fixat a pressió
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:
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.
Els fusibles han de quedar rígidament fixats a la base.
Quan es col·loca muntat superficialment, ha de quedar fixat sòlidament per dos punts a la placa de la base del quadre mitjançant visos.
Quan es col·loca fixat a pressió, ha de quedar muntat sobre el perfil simètric instal·lat a l'interior d'un quadre.
Resistència a la tracció de les connexions: >= 30 N
Toleràncies d'execució:
- Verticalitat: ± 2 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La manipulació dels fusibles s'ha de fer sense tensió.

3.- UNITAT I CRITERI 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.

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:
- Verificació de que els mecanismes instal·lats a cada lloc són el que es corresponen als especificats a la DT.
- Verificar que el sistema de fixació es correcte
- Verificar el funcionament de la instal·lació que comanden
- Verificar la connexió dels conductors i l'absència de derivacions no permeses en contactes dels mecanismes.
- Verificar en preses de corrent l'existència de la línia de terra i mesura de la tensió de contacte.
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 mesures realitzades.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà per mostreig diferents punts de la instal·lació segons criteri de la DF.
Es mesurarà la tensió de contacte a un punt com a mínim de cada circuit.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.
CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:
- Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.
- Comprovar la correcta identificació de fases, segons codi de colors
- Verificar el marcatge dels conductors a la sortida de línies de manera que s'identifiquin correctament tots els circuits.
- Verificar el marcatge amb materials adients, de tot el cablejat de comandament.
- Verificar la coherència entre la documentació escrita referent a la identificació de circuits i l'execució real.
- Verificar que les seccions dels conductors s'adeqüen a les proteccions i als requisits de projecte
- Verificar la connexió dels diferents circuits, comprovant la no existència de contactes fluixos, enllaços i unions no previstes.
- Comprovar que les longituds dels conductors siguin prou folgades per poder fer arranjaments futurs -sense necessitats d'enllaços.
- Verificar la correcta posada a terra de totes les parts metàl·liques del quadre.
- Verificar la correcta connexió dels conductors d'alimentació i sortides del quadre.
- Verificar la regulació de les proteccions (Intensitat, temps de retard) sigui d'acord a l'especificat.
- Assaigs a efectuar a l'obra en quadres generals segons les normes aplicables en cada cas:
 - Dispar de diferencials amb intensitat de defecte igual al nominal segons UNE-EN 61008 R.E.B.T - Mesura de tensions de contacte segons R.E.T.B - Mesura de resistència de bucle segons R.E.T.B
Aquests assaigs es realitzaran una vegada connectats tots els circuits de sortida i finalitzada la xarxa de terres.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
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 EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:
Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.
En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

PG5 APARELLS DE MESURA

PG58- VATÍMETRE, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG58-BBG1.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Aparells de mesura col·locats superficialment o instal·lats en un armari.
S'han considerat les unitats d'obra següents:
- Vatímetre electrodinàmic monofàsic o trifàsic d'energia activa o reactiva, encastat en un armari.
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:
L'aparell instal·lat en un armari, ha de quedar subjectat sòlidament per mitjà de la seva fixació posterior a l'orifici de l'armari.
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.
Toleràncies d'execució:
- Verticalitat: ± 2 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
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.
Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).
AMPERÍMETRE, FASÍMETRE, FREQÜENCÍMETRE, VATÍMETRE O VOLTÍMETRE:
Durant el muntatge s'ha de tenir especial cura amb el vidre de l'instrument i que la seva col·locació no alteri les característiques de l'element indicador.

3.- UNITAT I CRITERI 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

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PGD ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

PGD1- PIQUETA DE CONNEXIÓ A TERRA, COL·LOCADA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PGD1-E3BL.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a formar una connexió a terra, col·locats soterrats en el terreny.
S'han considerat els elements següents:
- Piqueta de connexió a terra, d'acer i recobriment de coure, clavada a terra.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Col·locació i connexionat
CONDICIONS GENERALS:
Ha d'estar col·locat en posició vertical, enterrat dins del terreny.
La situació en el terreny ha de quedar fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control.
Han de quedar unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc.
El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics.
Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat.
En el cas d'enterrar dues piquetes en paral·lel, la distància entre ambdues ha de ser, com a mínim, igual a la seva longitud.

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.
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 CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada 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.

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:
- Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
- Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.
- Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.
- Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.
- Mesures de resistència de terra.
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 mesures realitzades.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà globalment
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.
Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PGE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

PGE2- INVERSOR PER A INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PGE2-8G8T.

Plec de condicions
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 durabiliat, 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'estuctura 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 CRITERI 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 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.

PG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PGE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

PGE5- MÒDUL FOTOVOLTAIC COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PGE5-HOGR.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Mòduls fotovoltaics per a la generació d'energia elèctrica muntats sobre estructures de suport.
S'han considerat les unitats d'obra següents:
- Mòduls muntats sobre estructures de suport en superfícies planes
- Mòduls muntats sobre estructures de suport en superfícies inclinades
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge dels suports
- Col·locació dels mòduls fotovoltaics
- 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.
La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabiliat, salubritat i manteniment.
Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.
Els captadors muntats en els seus suports han de quedar sòlidament fixats a l'estructura de l'edifici.
L'estructura de suport ha de resistir el pes propi dels elements de captació així com les sobrecàrregues de vent i neu indicades en la normativa vigent.
L'estructura de suport ha de poder dilatar lliurement sense provocar tensions a l'estructura de l'edifici ni als mòduls de captació solar.
Els mòduls han de quedar subjectats als suports pels punts previstos, i amb els accessoris de fixació acceptats pel fabricant. 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.
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.
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 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.
S'ha de comprovar que l'estructura de l'edifici reuneixi les condicions necessàries per a suportar el pes i les accions de la instal·lació.
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 parts 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 CRITERI 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.

PP INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS I DE COMUNICACIÓ

PP4 CABLES PER A TRANSMISSIÓ DE SENYAL

PP44 FAMÍLIA GE8

PP44- CABLE PER A TRANSMISSIÓ DE DADES AMB CONDUCTORS DE COURE, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PP44-6646,PP44-BBG3.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Cables metàl·lics multiconductors per a la transmissió i el control de senyals analògiques i digitals, col·locats.
S'han contemplat els tipus de cables següents:
- Cables per a instal·lacions verticals i horitzontals en edificis
- Cables per a instal·lacions a l'àrea de treball i cables per a connexionat
S'han contemplat els tipus de col·locació següents:
- Cables col·locats sota canals, safates o tubs
- Cables amb connectors als extrems, col·locats
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En cables col·locats sota canals, safates o tubs:
- 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'embalatges, retalls de cables, etc.

En cables amb connectors als extrems:
- Connexió del cable per ambdós extrems amb els equips o preses de senyals
- Comprovació i verificació de la partida d'obra executada
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, etc.

CONDICIONS GENERALS:
La prova de servei ha d'estar feta.
S'han de verificar totes les connexions que conformen la instal·lació.
L'instal·lador ha d'aportar un certificat de la categoria de la instal·lació.
CABLES COL·LOCATS SOTA CANALS, SAFATES O TUBS:
El cable ha de portar una identificació del circuit al qual pertany.
No es poden transmetre esforços entre el cable i la resta d'elements de la instal·lació.
No hi poden haver empalmaments a dintre del recorregut de la canal, safata o tub.
Els tubs que allotgen cables de comunicacions no poden tenir al seu interior elements d'altres instal·lacions. La secció interior del tub protector ha de ser >= 1,3 vegades la secció del cercle circumscrit al feix dels conductors.
Les canals i safates que allotgen cables de comunicacions no poden tenir en el mateix compartiment del cable de comunicacions elements d'altres instal·lacions.
CABLES AMB CONNECTORS ALS EXTREMS:
La connexió d'ambdós extrems del cable amb els equips i amb les presses de senyal han d'estar fetes. La continuïtat del senyal ha de quedar garantida en els punts de connexió.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.
La estesa del cable s'han de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant. Les connexions s'han de dur a terme amb l'utillatge adequat i respectant les recomanacions del fabricant del cable.
Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.
S'ha de comprovar que les característiques tècniques del cable corresponen a les especificades al projecte.
Un cop acabades les tasques d'estesa i connexió del cable, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables, etc.
CABLES PER A INSTAL·LACIONS VERTICALS I HORITZONTALS EN EDIFICIS:
Durant les operacions d'estesa es tindrà cura de que el cable no pateixi tensions excessives.
S'ha de vigilar que el cable no es malmeti per radis de curvatura massa petits, ni per contacte amb arestes, etc.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

CABLES COL·LOCATS SOTA CANALS, SAFATES O TUBS:
m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
UNE-EN 50173-1:2018 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).
UNE-EN 50173-2:2018 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 2: Edificios de oficina. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).
UNE-EN 50173-3:2018 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 3: Instalaciones industriales. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).
UNE-EN 50173-4:2018 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 4: Hogares. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).
UNE-EN 50173-5:2018 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 5: Centros de datos. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).
UNE-EN 50174-1:2018 Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación de la instalación y aseguramiento de la calidad.
UNE-EN 50174-2:2018 Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios. (Ratificada por AENOR en agosto de 2018).
UNE-EN 50174-3:2013/A1:2017 Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de edificios (Ratificada por AENOR en

junio de 2017).
UNE-EN 50310:2016 Redes de enlace de telecomunicaciones para edificios y otras estructuras.
UNE-EN 50346:2004 Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados.
UNE-EN 50346:2004/A1:2008 Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados
UNE-EN 50346:2004/A2:2011 Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados.
SISTEMES DE CABLEJAT EN INFRAESTRUCTURES COMUNES DE TELECOMUNICACIONS (ICT)
Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

PY AJUDES DEL RAM DE PALETA

PY0 AJUDES DEL RAM DE PALETA

PY02- FORAT EN SOSTRE

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PY02-6151.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Obertura d'un forat que travessi la paret o el sostre, per a fer un pas de conductes o aparells d'instal·lacions.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig i marcat dels forats
- Obertura dels forats
- Verificació de la posició dels elements que travessin la paret o el sostre
CONDICIONS GENERALS:
Ha d'estar feta al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduides al replanteig previ, aprovades per la DF.
L'element que travessa la paret o el sostre ha de quedar col·locat a la posició correcta en condicions de ser utilitzat, de rebre els mecanismes que li pertoquin (si és el cas), etc.
El forat al voltant de l'element ha d'estar completament reblert, i enrasat amb el parament de la paret.
Separació als brancals: >= 20 cm
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de fer cap forat fins passades 24h que la paret s'hagi acabat.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de pas realment executat segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

Ajuntament de Granollers

DOCUMENT IV

PRESSUPOST

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

AMIDAMENTS

Data: 20/10/23 Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 01 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	P221I-M8K9	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 90 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible	
			AMIDAMENT DIRECTE	**25,000**
2	PDK5-V9UV	u	Arqueta de polipropilè per a canalització de serveis tipus simple, de mides 40x40 cm de paret nervada de 5 cm de gruix, segons norma UNE 201004 i bastiment d'acer galvanitzat amb una tapa de fosa dúctil classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada sobre llit de grava drenant de 20 cm de gruix	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**
3	PG1D-BBG1	u	Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per allotjar en el seu interior un conjunt de protecció i mesura TMF1 (fins a 63 A - 43,64 kW) i de la Caixa de Derivació i Mesura CDM. Inclou instal·lació d'acord amb les especificacions de la companyia distribuïdora (equips no inclosos)	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
4	PG10-DB1X	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior l'inversor, l'armari de proteccions de corrent altern i l'armari de proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, amb ventilació, per a servei exterior	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 02 TREBALLS DE PALETERIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PB91-DXVR	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'acer galvanitzat i pintat, amb acabat de pintura no reflectora, fixat al suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	PY02-6151	u	Obertura de forat per a pas d'instal·lacions en paret de maó massís o pedra, amb mitjans manuals	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 03 ESTRUCTURES I MÒDULS FOTOVOLTAICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PGE5-HOGR	u	Construcció i muntatge mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, model HiKu6 Mono PERC CS6W-540MS de Canadian Solar, o equivalent. Potència de pic 540 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, muntat sobre estructura i connectat, segons especificacions de projecte	
			AMIDAMENT DIRECTE	**60,000**
2	PGE2-8G8T	u	Construcció i muntatge inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, model SUN2000-30KTL-M3 de Huawei, o equivalent. Potència nominal de sortida de 30 kW, tensió nominal de sortida de 400 V, grau de protecció IP-66, col·locat i connectat, segons especificacions de projecte	

			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
3	PGE6-BBG1	u	Construcció i muntatge estructura de fixació sistema FlatGrid coplanar a la coberta de Schletter o equivalent, segons especificacions del projecte. Inclou muntatge i tots els components necessaris per la seva correcta instal·lació.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
4	PGE7-BBG1	u	Manteniment anual del primer any de funcionament de la instal·lació solar fotovoltaica Inclou: - Monitoratge de la instal·lació - Manteniment correctiu - Inspecció de l'inversor i proteccions - Revisió de l'estructura i de les connexions - Resum mensual d'operacions - Realització d'un informe tècnic anual	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 04 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PG33-E4P9	m	Construcció i muntatge cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	**35,000**
2	PG33-E4HC	m	Construcció i muntatge cable amb conductor de coure, especial per a instal·lacions fotovoltaiques, de tensió assignada en cc 1,5/1,5 kVcc, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	**313,000**
3	PG33-E432	m	Construcció i muntatge cable de terra amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	**150,000**
4	PG3C-BBG1	u	Parella de connectors MC4 per a sistema de connexió ràpida, connectat a l'extrem del cable. Inclòs muntatge.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**8,000**
5	PG4N-DQN2	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**8,000**
6	PG4H-AJQX	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolaR, de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
7	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	

			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
8	PG4B-DWZ2	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
9	PG47-EMJP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
10	PG2J-4BSP	m	Construcció i muntatge safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat sendzimir, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	**35,000**
11	PG2O-6SYN	m	Construcció i muntatge tub rígid d'acer galvanitzat, de 75 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**20,000**
12	PG2N-EUGX	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	
			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**
13	PG2N-EUGU	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
14	PGD1-E3BL	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	
			AMIDAMENT DIRECTE	**3,000**
15	PG1D-H9W7	u	Construcció i muntatge conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per a subministrament individual superior a 15 kW, per a mesura directa, potència màxima de 43,64 kW, tensió de 400 V, corrent fins a 63 A, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 540x810x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb ICP-M tetrapolar (4P) de 63 A d'intensitat nominal i poder de tall superior a 4,5 kA i sense interruptor diferencial, col·locat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
16	PG19-DGI3	u	Construcció i muntatge Caixa normalitzada de Derivació i Mesura (CDM) per a seccionar tant consum com generació, amb sis bases portafusibles BUC (fusibles inclosos)	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
17	PG11-DB8M	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent altern de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

AMIDAMENTS

18	PG11-DB8S	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 05 MONITORATGE I CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG58-BBG1	u	Mòdul intel·ligent de comunicació, compatible amb l'inversor de la instal·lació solar fotovoltaica, per a permetre la comunicació entre el sistema de gestió i l'inversor a través de WLAN o FE

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

2	PP44-6646	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 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, col·locat sota tub o canal

AMIDAMENT DIRECTE **25,000**

3	PG2P-6T08	m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **25,000**

4	PP44-BBG3	ut	Treballs de posada en servei, control i comunicació, confiuració del sistema referent al sistema de programació. Inclou: - Posada en servei del sistema de generació - Posada en servei del sistema de monitoratge - Programació per enviament de dades al sistema

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 06 SEGURETAT I SALUT OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PB70-HC70	m	Construcció i muntatge 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

AMIDAMENT DIRECTE **50,000**

2	PB70-HC73	u	Construcció i muntatge conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

3	PB70-HC77	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

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

4	PBPA-0001	PA	Components i mesures de protecció individual i col·lectiva. Senyalització de les obres durant execució i ordenació de trànsit si escau.

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 07 MAQUINÀRIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P129-H8X5	mes	Grua de 30 m de ploma, 40 m d'alçària i 1 t de pes en punta

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 08 PROJECTES LEGALITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PXPA-0001	PA	Inclou realització dels tràmits pertinents per la sol·licitud del punt de connexió. Inclou projecte elèctric i final d'obra i realització de tràmits i documentació per a legalització de la instal·lació com a instal·lació FV col·lectiva amb compensació d'excedents, incloent taxes i visats.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

2	PXPA-0002	PA	Estudi de Certificat de Solidesa

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

3	PXPA-0003	PA	Partida alçada a justificar d'imprevistos en fase d'obra i no descrit en projecte

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 09 GESTIÓ DE RESIDUS OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2RA-EU7Q	m3	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2	P2R5-DT2V	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3	P2RA-EU33	m3	Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

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

AMIDAMENTS

1	Paper i cartró	0,050	0,050	C#*D#*E#*F#
2	Plàstic	0,050	0,050	C#*D#*E#*F#
3	Arrodiment altres residus	0,900	0,900	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	P129-H8X5	mes	Grua de 30 m de ploma, 40 m d'alçària i 1 t de pes en punta (SIS-CENTS DEU EUROS)	610,00 €
P-2	P221I-M8K9	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 90 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible (QUARANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	42,32 €
P-3	P2R5-DT2V	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat (NOU EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	9,38 €
P-4	P2RA-EU33	m3	Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (SIS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	6,67 €
P-5	P2RA-EU7Q	m3	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (DISSET EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	17,88 €
P-6	PB70-HC70	m	Construcció i muntatge 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 (QUATRE EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	4,16 €
P-7	PB70-HC73	u	Construcció i muntatge conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 (CENT CINQUANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	155,49 €
P-8	PB70-HC77	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 (QUARANTA-SET EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	47,13 €
P-9	PB91-DXVR	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'acer galvanitzat i pintat, amb acabat de pintura no reflectora, fixat al suport (NORANTA-TRES EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	93,68 €
P-10	PDK5-V9UV	u	Arqueta de polipropilè per a canalització de serveis tipus simple, de mides 40x40 cm de paret nervada de 5 cm de gruix, segons norma UNE 201004 i bastiment d'acer galvanitzat amb una tapa de fosa dúctil classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada sobre llit de grava drenant de 20 cm de gruix (NORANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	96,77 €
P-11	PG10-DB1X	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior l'inversor, l'armari de proteccions de corrent altern i l'armari de proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, amb ventilació, per a servei exterior (SET-CENTS CINC EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	705,27 €
P-12	PG11-DB8M	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent altern de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior (VUITANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	85,88 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-13	PG11-DB8S	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior (DOS-CENTS DOS EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	202,72 €
P-14	PG19-DGI3	u	Construcció i muntatge Caixa normalitzada de Derivació i Mesura (CDM) per a seccionar tant consum com generació, amb sis bases portafusibles BUC (fusibles inclosos) (DOS-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	296,73 €
P-15	PG1D-BBG1	u	Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per allotjar en el seu interior un conjunt de protecció i mesura TMF1 (fins a 63 A - 43,64 kW) i de la Caixa de Derivació i Mesura CDM. Inclou instal·lació d'acord amb les especificacions de la companyia distribuïdora (equips no inclosos) (MIL NOU-CENTS DEU EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	1.910,77 €
P-16	PG1D-H9W7	u	Construcció i muntatge conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per a subministrament individual superior a 15 kW, per a mesura directa, potència màxima de 43,64 kW, tensió de 400 V, corrent fins a 63 A, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 540x810x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb ICP-M tetrapolar (4P) de 63 A d'intensitat nominal i poder de tall superior a 4,5 kA i sense interruptor diferencial, col·locat superficialment (TRES-CENTS VUITANTA-SET EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	387,93 €
P-17	PG2J-4BSP	m	Construcció i muntatge safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat sendzimir, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (DIVUIT EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS)	18,36 €
P-18	PG2N-EUGU	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat (UN EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	1,46 €
P-19	PG2N-EUGX	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (DOS EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	2,49 €
P-20	PG2O-6SYN	m	Construcció i muntatge tub rígid d'acer galvanitzat, de 75 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (VUIT EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	8,50 €
P-21	PG2P-6T08	m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (UN EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	1,81 €
P-22	PG33-E432	m	Construcció i muntatge cable de terra amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	2,56 €
P-23	PG33-E4HC	m	Construcció i muntatge cable amb conductor de coure, especial per a instal·lacions fotovoltaiques, de tensió assignada en cc 1,5/1,5 kVcc, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (ZERO EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	0,93 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-24	PG33-E4P9	m	Construcció i muntatge cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (SETZE EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)	16,71 €
P-25	PG3C-BBG1	u	Parella de connectors MC4 per a sistema de connexió ràpida, connectat a l'extrem del cable. Inclòs muntatge. (TRES EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	3,27 €
P-26	PG47-EMJP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (CENT ONZE EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	111,42 €
P-27	PG4B-DWZ2	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (CENT SEIXANTA-DOS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	162,70 €
P-28	PG4H-AJQX	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolaR, de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (SEIXANTA-SET EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	67,70 €
P-29	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (CENT QUARANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	148,35 €
P-30	PG4N-DQN2	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (SET EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	7,87 €
P-31	PG58-BBG1	u	Mòdul intel·ligent de comunicació, compatible amb l'inversor de la instal·lació solar fotovoltaica, per a permetre la comunicació entre el sistema de gestió i l'inversor a través de WLAN o FE (VUITANTA EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	80,66 €
P-32	PGD1-E3BL	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra (VINT-I-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	24,65 €
P-33	PGE2-8G8T	u	Construcció i muntatge inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, model SUN2000-30KTL-M3 de Huawei, o equivalent. Potència nominal de sortida de 30 kW, tensió nominal de sortida de 400 V, grau de protecció IP-66, col·locat i connectat, segons especificacions de projecte (DOS MIL SET-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	2.778,17 €
P-34	PGE5-HOGR	u	Construcció i muntatge mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, model HiKu6 Mono PERC CS6W-540MS de Canadian Solar, o equivalent. Potència de pic 540 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, muntat sobre estructura i connectat, segons especificacions de projecte (CENT VINT-I-SIS EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	126,99 €
P-35	PGE6-BBG1	u	Construcció i muntatge estructura de fixació sistema FlatGrid coplanar a la coberta de Schletter o equivalent, segons especificacions del projecte. Inclou muntatge i tots els components necessaris per la seva correcta instal·lació. (SET MIL VUIT-CENTS VINT-I-TRES EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	7.823,04 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-36	PGE7-BBG1	u	Manteniment anual del primer any de funcionament de la instal·lació solar fotovoltaica Inclou: - Monitoratge de la instal·lació - Manteniment correctiu - Inspecció de l'inversor i proteccions - Revisió de l'estructura i de les connexions - Resum mensual d'operacions - Realització d'un informe tècnic anual (CINC-CENTS VINT-I-CINC EUROS)	525,00 €
P-37	PP44-6646	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 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, col·locat sota tub o canal (UN EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	1,18 €
P-38	PP44-BBG3	ut	Treballs de posada en servei, control i comunicació, confiuració del sistema referent al sistema de programació. Inclou: - Posada en servei del sistema de generació - Posada en servei del sistema de monitoratge - Programació per enviament de dades al sistema (SIS-CENTS SETANTA-SIS EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)	676,08 €
P-39	PXPA-0002	PA	Estudi de Certificat de Solidesa (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €
P-40	PY02-6151	u	Obertura de forat per a pas d'instal·lacions en paret de maó massís o pedra, amb mitjans manuals (TRETZE EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	13,02 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	P129-H8X5	mes	Grua de 30 m de ploma, 40 m d'alçària i 1 t de pes en punta	**610,00**	**€**
			Altres conceptes	610,00000	€
P-2	P221I-M8K9	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 90 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible	**42,32**	**€**
			Altres conceptes	42,32000	€
P-3	P2R5-DT2V	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat	**9,38**	**€**
			Altres conceptes	9,38000	€
P-4	P2RA-EU33	m3	Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**6,67**	**€**
	B2RA-28TP	t	Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	6,67080	€
			Altres conceptes	-0,00080	€
P-5	P2RA-EU7Q	m3	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**17,88**	**€**
	B2RA-28V2	t	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	17,88370	€
			Altres conceptes	-0,00370	€
P-6	PB70-HC70	m	Construcció i muntatge 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	**4,16**	**€**
	B147W-H5J3	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	3,57000	€
			Altres conceptes	0,59000	€
P-7	PB70-HC73	u	Construcció i muntatge conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	**155,49**	**€**
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	29,68000	€
	B147W-H5J1	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	116,90000	€
			Altres conceptes	8,91000	€
P-8	PB70-HC77	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	**47,13**	**€**
	B147W-H5IY	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	35,47000	€
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	7,42000	€
			Altres conceptes	4,24000	€
P-9	PB91-DXVR	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'acer galvanitzat i pintat, amb acabat de pintura no reflectora, fixat al suport	**93,68**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	BBM4-0SIH	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'acer galvanitzat i pintat, amb acabat de pintura no reflectora	80,76000	€
			Altres conceptes	12,92000	€
P-10	PDK5-V9UV	u	Arqueta de polipropilè per a canalització de serveis tipus simple, de mides 40x40 cm de paret nervada de 5 cm de gruix, segons norma UNE 201004 i bastiment d'acer galvanitzat amb una tapa de fosa dúctil classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada sobre llit de grava drenant de 20 cm de gruix	**96,77**	**€**
	BDK3-VA3Q	u	Bastiment d'acer galvanitzat i tapa de fosa dúctil per a pericó d'instal·lacions de servei amb una tapa classe B125 segons norma UNE-EN 124 i bastiment per a arqueta de mides 40x40 cm	30,62000	€
	B03J-0K8P	t	Grava de pedrera de pedra granítica, per a drens	0,77832	€
	BDKA-TFEB	u	Arqueta de polipropilè per a canalització de serveis tipus simple, de mides 40x40 cm de paret nervada de 5 cm de gruix, segons norma UNE 201004	12,06000	€
			Altres conceptes	53,31168	€
P-11	PG10-DB1X	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior l'inversor, l'armari de proteccions de corrent altern i l'armari de proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, amb ventilació, per a servei exterior	**705,27**	**€**
	BG10-0G4L	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior l'inversor, l'armari de proteccions de corrent altern i l'armari de proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, amb ventilació, per a servei exterior	578,49000	€
	BGW0-0950	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris	4,96000	€
			Altres conceptes	121,82000	€
P-12	PG11-DB8M	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent altern de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior	**85,88**	**€**
	BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
	BG11-0FSI	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent altern de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior	67,38000	€
			Altres conceptes	13,54000	€
P-13	PG11-DB8S	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior	**202,72**	**€**
	BG11-0FSK	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior	184,22000	€
	BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
			Altres conceptes	13,54000	€
P-14	PG19-DGI3	u	Construcció i muntatge Caixa normalitzada de Derivació i Mesura (CDM) per a seccionar tant consum com generació, amb sis bases portafusibles BUC (fusibles inclosos)	**296,73**	**€**
	BGW2-093I	u	Part proporcional d'accessoris de caixa general de protecció	12,00000	€
	BG16-0BVO	u	Caixa normalitzada de Derivació i Mesura (CDM) per a seccionar tant consum com generació, amb sis bases portafusibles BUC (fusibles inclosos)	241,42000	€
			Altres conceptes	43,31000	€
P-15	PG1D-BBG1	u	Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per allotjar en el seu interior un conjunt de protecció i mesura TMF1 (fins a 63 A - 43,64 kW) i de la Caixa de Derivació i Mesura CDM. Inclou instal·lació d'acord amb les especificacions de la companyia distribuïdora (equips no inclosos)	**1.910,77**	**€**
	BG10-0G4X	u	Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica per a la col·locació d'un conjunt de protecció i mesura TMF1 i de la Caixa de Derivació i Mesura CDM, amb pany i accés exterior per companyia, d'acord amb les especificacions de la companyia distribuïdora	1.613,00000	€
			Altres conceptes	297,77000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-16	PG1D-H9W7	u	Construcció i muntatge conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per a subministrament individual superior a 15 kW, per a mesura directa, potència màxima de 43,64 kW, tensió de 400 V, corrent fins a 63 A, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 540x810x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb ICP-M tetrapolar (4P) de 63 A d'intensitat nominal i poder de tall superior a 4,5 kA i sense interruptor diferencial, col·locat superficialment	**387,93**	€
	BG1B-H64J	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, potència màxima de 43,64 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 540x810x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb ICP-M tetrapolar (4P) de 63 A d'intensitat nominal i poder de tall superior a 4,5 kA i sense interruptor diferencial	320,25000	€
			Altres conceptes	67,68000	€
P-17	PG2J-4BSP	m	Construcció i muntatge safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat sendzimir, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**18,36**	€
	BG2J-0BEZ	m	Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat sendzimir, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	7,45000	€
	BGY1-1P1Y	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat sendzimir de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	2,26000	€
	BGWA-0AMY	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat sendzimir, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	3,30000	€
	BG29-1ZSS	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat sendzimir, de 100 mm d'amplària	1,44000	€
			Altres conceptes	3,91000	€
P-18	PG2N-EUG	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat	**1,46**	€
	BG2Q-1KTI	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N	0,77520	€
			Altres conceptes	0,68480	€
P-19	PG2N-EUG	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	**2,49**	€
	BG2Q-1KTD	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,65240	€
			Altres conceptes	0,83760	€
P-20	PG2O-6SYN	m	Construcció i muntatge tub rígid d'acer galvanitzat, de 75 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment	**8,50**	€
	BG2O-1KWE	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 75 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	6,88500	€
	BGWC-09N6	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,24000	€
			Altres conceptes	1,37500	€
P-21	PG2P-6T08	m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	**1,81**	€
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,15000	€
	BG2P-1KUW	m	Tub rígid de PVC, de 20 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	0,08160	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	1,57840	€
P-22	PG33-E432	m	Construcció i muntatge cable de terra amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**2,56**	**€**
	BG33-G2SW	m	Cable de terra amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,47900	€
			Altres conceptes	1,08100	€
P-23	PG33-E4HC	m	Construcció i muntatge cable amb conductor de coure, especial per a instal·lacions fotovoltaiques, de tensió assignada en cc 1,5/1,5 kVcc, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**0,93**	**€**
	BG33-G30K	m	Cable amb conductor de coure, especial per a instal·lacions fotovoltaiques, de tensió assignada en cc 1,5/1,5 kVcc, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,38760	€
			Altres conceptes	0,54240	€
P-24	PG33-E4P9	m	Construcció i muntatge cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**16,71**	**€**
	BG33-G2VK	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	15,62640	€
			Altres conceptes	1,08360	€
P-25	PG3C-BBG1	u	Parella de connectors MC4 per a sistema de connexió ràpida, connectat a l'extrem del cable. Inclòs muntatge.	**3,27**	**€**
	BG3B-2R72	u	Parella de connectors mascle-femella MC4 per realització del cablejat de CC segons especificacions del projecte	2,69000	€
			Altres conceptes	0,58000	€
P-26	PG47-EMJP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**111,42**	**€**
	BG49-1930	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	103,60000	€
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000	€
			Altres conceptes	7,37000	€
P-27	PG4B-DWZ2	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**162,70**	**€**
	BG4L-09X3	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	152,51000	€
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000	€
			Altres conceptes	9,78000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-28	PG4H-AJQX	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolaR, de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	**67,70**	**€**
	BG4F-2ITU	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar, de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	62,34000	€
	BGWD-0AS8	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,45000	€
			Altres conceptes	4,91000	€
P-29	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	**148,35**	**€**
	BGWD-0AS8	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,45000	€
	BG4F-2ITR	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	139,57000	€
			Altres conceptes	8,33000	€
P-30	PG4N-DQN2	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	**7,87**	**€**
	BGWD-0AS5	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,31000	€
	BG4J-0A9Y	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimensions 10x38 mm	3,23000	€
			Altres conceptes	4,33000	€
P-31	PG58-BBG1	u	Mòdul intel·ligent de comunicació, compatible amb l'inversor de la instal·lació solar fotovoltaica, per a permetre la comunicació entre el sistema de gestió i l'inversor a través de WLAN o FE	**80,66**	**€**
	BG58-0HJQ	u	Mòdul intel·ligent de comunicació, compatible amb l'inversor de la instal·lació solar fotovoltaica, per a permetre la comunicació entre el sistema de gestió i l'inversor a través de WLAN o FE	74,49000	€
			Altres conceptes	6,17000	€
P-32	PGD1-E3BL	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	**24,65**	**€**
	BGD5-06SU	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 1500 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	9,83000	€
	BGYD-0B2W	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	5,07000	€
			Altres conceptes	9,75000	€
P-33	PGE2-8G8T	u	Construcció i muntatge inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, model SUN2000-30KTL-M3 de Huawei, o equivalent. Potència nominal de sortida de 30 kW, tensió nominal de sortida de 400 V, grau de protecció IP-66, col·locat i connectat, segons especificacions de projecte	**2.778,17**	**€**
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,10000	€
	BGE2-20MP	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, model SUN2000-30KTL-M3 de Huawei, o equivalent. Potència nominal de sortida de 30 kW, tensió nominal de sortida de 400 V, grau de protecció IP-66	2.660,79000	€
			Altres conceptes	108,28000	€
P-34	PGE5-HOG	u	Construcció i muntatge mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, model HiKu6 Mono PERC CS6W-540MS de Canadian Solar, o equivalent. Potència de pic 540 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, muntat sobre estructura i connectat, segons especificacions de projecte	**126,99**	**€**
	BGE4-HJ42	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, model HiKu6 Mono PERC CS6W-540MS de Canadian Solar. Potència de pic 540 Wp, mides 2278 x 1134 x 30 mm, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 20,5%, o equivalent.	112,48000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000 €
			Altres conceptes	5,41000 €
P-35	PGE6-BBG1	u	Construcció i muntatge estructura de fixació sistema FlatGrid coplanar a la coberta de Schletter o equivalent, segons especificacions del projecte. Inclou muntatge i tots els components necessaris per la seva correcta instal·lació.	**7.823,04** €
	B0AK-07AS	u	Contrapesos amb llamborda 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg/llamborda	630,80000 €
			Altres conceptes	7.192,24000 €
P-36	PGE7-BBG1	u	Manteniment anual del primer any de funcionament de la instal·lació solar fotovoltaica Inclou: - Monitoratge de la instal·lació - Manteniment correctiu - Inspecció de l'inversor i proteccions - Revisió de l'estructura i de les connexions - Resum mensual d'operacions - Realització d'un informe tècnic anual	**525,00** €
			Altres conceptes	525,00000 €
P-37	PP44-6646	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 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, col·locat sota tub o canal	**1,18** €
	BP44-1A3L	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 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, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	0,64050 €
			Altres conceptes	0,53950 €
P-38	PP44-BBG3	ut	Treballs de posada en servei, control i comunicació, confiuració del sistema referent al sistema de programació. Inclou: - Posada en servei del sistema de generació - Posada en servei del sistema de monitoratge - Programació per enviament de dades al sistema	**676,08** €
			Altres conceptes	676,08000 €
P-39	PXPA-0002	PA	Estudi de Certificat de Solidesa	**500,00** €
			Sense descomposició	500,00000 €
P-40	PY02-6151	u	Obertura de forat per a pas d'instal·lacions en paret de maó massís o pedra, amb mitjans manuals	**13,02** €
			Altres conceptes	13,02000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

PRESSUPOST

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 01 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P221I-M8K9	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 90 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible (P - 2)	42,32	25,000	1.058,00
2	PDK5-V9UV	u	Arqueta de polipropilè per a canalització de serveis tipus simple, de mides 40x40 cm de paret nervada de 5 cm de gruix, segons norma UNE 201004 i bastiment d'acer galvanitzat amb una tapa de fosa dúctil classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada sobre llit de grava drenant de 20 cm de gruix (P - 10)	96,77	2,000	193,54
3	PG1D-BBG1	u	Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per allotjar en el seu interior un conjunt de protecció i mesura TMF1 (fins a 63 A - 43,64 kW) i de la Caixa de Derivació i Mesura CDM. Inclou instal·lació d'acord amb les especificacions de la companyia distribuïdora (equips no inclosos) (P - 15)	1.910,77	1,000	1.910,77
4	PG10-DB1X	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior l'inversor, l'armari de proteccions de corrent altern i l'armari de proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, amb ventilació, per a servei exterior (P - 11)	705,27	1,000	705,27

TOTAL Capítol 01.01 **3.867,58**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 02 TREBALLS DE PALETERIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PB91-DXVR	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'acer galvanitzat i pintat, amb acabat de pintura no reflectora, fixat al suport (P - 9)	93,68	1,000	93,68
2	PY02-6151	u	Obertura de forat per a pas d'instal·lacions en paret de maó massís o pedra, amb mitjans manuals (P - 40)	13,02	4,000	52,08

TOTAL Capítol 01.02 **145,76**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 03 ESTRUCTURES I MÒDULS FOTOVOLTAICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE5-HOGR	u	Construcció i muntatge mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, model HiKu6 Mono PERC CS6W-540MS de Canadian Solar, o equivalent. Potència de pic 540 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, muntat sobre estructura i connectat, segons especificacions de projecte (P - 34)	126,99	60,000	7.619,40
2	PGE2-8G8T	u	Construcció i muntatge inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, model SUN2000-30KTL-M3 de Huawei, o equivalent. Potència nominal de sortida de 30 kW, tensió nominal de sortida de 400 V, grau de protecció IP-66, col·locat i connectat, segons especificacions de projecte (P - 33)	2.778,17	1,000	2.778,17
3	PGE6-BBG1	u	Construcció i muntatge estructura de fixació sistema FlatGrid coplanar a la coberta de Schletter o equivalent, segons especificacions del projecte. Inclou muntatge i tots els components necessaris per la seva correcta instal·lació. (P - 35)	7.823,04	1,000	7.823,04
4	PGE7-BBG1	u	Manteniment anual del primer any de funcionament de la instal·lació solar fotovoltaica	525,00	1,000	525,00

PRESSUPOST

Inclou:
- Monitoratge de la instal·lació
- Manteniment correctiu
- Inspecció de l'inversor i proteccions
- Revisió de l'estructura i de les connexions
- Resum mensual d'operacions
- Realització d'un informe tècnic anual (P - 36)

TOTAL Capítol 01.03 18.745,61

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI

Capítol 04 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4P9	m	Construcció i muntatge cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 24)	16,71	35,000	584,85
2	PG33-E4HC	m	Construcció i muntatge cable amb conductor de coure, especial per a instal·lacions fotovoltaiques, de tensió assignada en cc 1,5/1,5 kVcc, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 23)	0,93	313,000	291,09
3	PG33-E432	m	Construcció i muntatge cable de terra amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 22)	2,56	150,000	384,00
4	PG3C-BBG1	u	Parella de connectors MC4 per a sistema de connexió ràpida, connectat a l'extrem del cable. Inclòs muntatge. (P - 25)	3,27	8,000	26,16
5	PG4N-DQN2	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (P - 30)	7,87	8,000	62,96
6	PG4H-AJQX	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolaR, de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 28)	67,70	4,000	270,80
7	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 29)	148,35	1,000	148,35
8	PG4B-DWZ2	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 27)	162,70	1,000	162,70
9	PG47-EMJP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 26)	111,42	1,000	111,42
10	PG2J-4BSP	m	Construcció i muntatge safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat sendzimir, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 17)	18,36	35,000	642,60
11	PG2O-6SYN	m	Construcció i muntatge tub rígid d'acer galvanitzat, de 75 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 20)	8,50	20,000	170,00

12	PG2N-EUGX	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 19)	2,49	30,000	74,70
13	PG2N-EUGU	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat (P - 18)	1,46	10,000	14,60
14	PGD1-E3BL	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra (P - 32)	24,65	3,000	73,95
15	PG1D-H9W7	u	Construcció i muntatge conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per a subministrament individual superior a 15 kW, per a mesura directa, potència màxima de 43,64 kW, tensió de 400 V, corrent fins a 63 A, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 540x810x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb ICP-M tetrapolar (4P) de 63 A d'intensitat nominal i poder de tall superior a 4,5 kA i sense interruptor diferencial, col·locat superficialment (P - 16)	387,93	1,000	387,93
16	PG19-DGI3	u	Construcció i muntatge Caixa normalitzada de Derivació i Mesura (CDM) per a seccionar tant consum com generació, amb sis bases portafusibles BUC (fusibles inclosos) (P - 14)	296,73	1,000	296,73
17	PG11-DB8M	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent altern de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior (P - 12)	85,88	1,000	85,88
18	PG11-DB8S	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior (P - 13)	202,72	1,000	202,72

TOTAL Capítol 01.04 **3.991,44**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI

Capítol 05 MONITORATGE I CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG58-BBG1	u	Mòdul intel·ligent de comunicació, compatible amb l'inversor de la instal·lació solar fotovoltaica, per a permetre la comunicació entre el sistema de gestió i l'inversor a través de WLAN o FE (P - 31)	80,66	1,000	80,66
2	PP44-6646	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 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, col·locat sota tub o canal (P - 37)	1,18	25,000	29,50
3	PG2P-6T08	m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 21)	1,81	25,000	45,25
4	PP44-BBG3	ut	Treballs de posada en servei, control i comunicació, confiuració del sistema referent al sistema de programació. Inclou: - Posada en servei del sistema de generació - Posada en servei del sistema de monitoratge - Programació per enviament de dades al sistema (P - 38)	676,08	1,000	676,08

TOTAL Capítol 01.05 **831,49**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI

Capítol 06 SEGURETAT I SALUT OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PB70-HC70	m	Construcció i muntatge 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 - 6)	4,16	50,000	208,00
2	PB70-HC73	u	Construcció i muntatge conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 (P - 7)	155,49	2,000	310,98
3	PB70-HC77	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 (P - 8)	47,13	2,000	94,26
4	PBPA-0001	PA	Components i mesures de protecció individual i col·lectiva. Senyalització de les obres durant execució i ordenació de trànsit si escau. (P - 0)	671,90	1,000	671,90
TOTAL	**Capítol**		**01.06**			**1.285,14**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 07 MAQUINÀRIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P129-H8X5	mes	Grua de 30 m de ploma, 40 m d'alçària i 1 t de pes en punta (P - 1)	610,00	1,000	610,00
TOTAL	**Capítol**		**01.07**			**610,00**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 08 PROJECTES LEGALITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PXPA-0001	PA	Inclou realització dels tràmits pertinents per la sol·licitud del punt de connexió. Inclou projecte elèctric i final d'obra i realització de tràmits i documentació per a legalització de la instal·lació com a instal·lació FV col·lectiva amb compensació d'excedents, incloent taxes i visats. (P - 0)	1.150,00	1,000	1.150,00
2	PXPA-0002	PA	Estudi de Certificat de Solidesa (P - 39)	500,00	1,000	500,00
3	PXPA-0003	PA	Partida alçada a justificar d'imprevistos en fase d'obra i no descrit en projecte (P - 0)	2.433,64	1,000	2.433,64
TOTAL	**Capítol**		**01.08**			**4.083,64**

Obra 01 PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI
Capítol 09 GESTIÓ DE RESIDUS OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2RA-EU7Q	m3	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 5)	17,88	1,000	17,88
2	P2R5-DT2V	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat (P - 3)	9,38	1,000	9,38
3	P2RA-EU33	m3	Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de	6,67	1,000	6,67

		construcció o demolició segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 4)		
TOTAL	**Capítol**	**01.09**		**33,93**

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 20/10/23 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	OBRA CIVIL	3.867,58
Capítol	01.02	TREBALLS DE PALETERIA	145,76
Capítol	01.03	ESTRUCTURES I MÒDULS FOTOVOLTAICS	18.745,61
Capítol	01.04	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	3.991,44
Capítol	01.05	MONITORATGE I CONTROL	831,49
Capítol	01.06	SEGURETAT I SALUT OBRA	1.285,14
Capítol	01.07	MAQUINÀRIA	610,00
Capítol	01.08	PROJECTES LEGALITZACIÓ	4.083,64
Capítol	01.09	GESTIÓ DE RESIDUS OBRA	33,93
Obra	**01**	**PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI**	**33.594,59**
		33.594,59	

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	PRESSUPOST ESCOLA TURÓ DE CAN GILI	33.594,59
			33.594,59

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		33.594,59
13 % Despeses Generals SOBRE 33.594,59.....		4.367,30
6 % Beneficis Industrials SOBRE 33.594,59.....		2.015,68
	Subtotal	39.977,57
21 % IVA SOBRE 39.977,57.....		8.395,29
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	48.372,86

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(QUARANTA-VUIT MIL TRES-CENTS SETANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)

Carlos Sáenz Alcántara
Enginyer Industrial
Num Col·legiat : 19.644

Ajuntament de Granollers

ANNEXOS

OBRA DE CONSTRUCCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT A L'ESCOLA TURÓ DE CAN GILI DE GRANOLLERS



ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

Ajuntament de Granollers

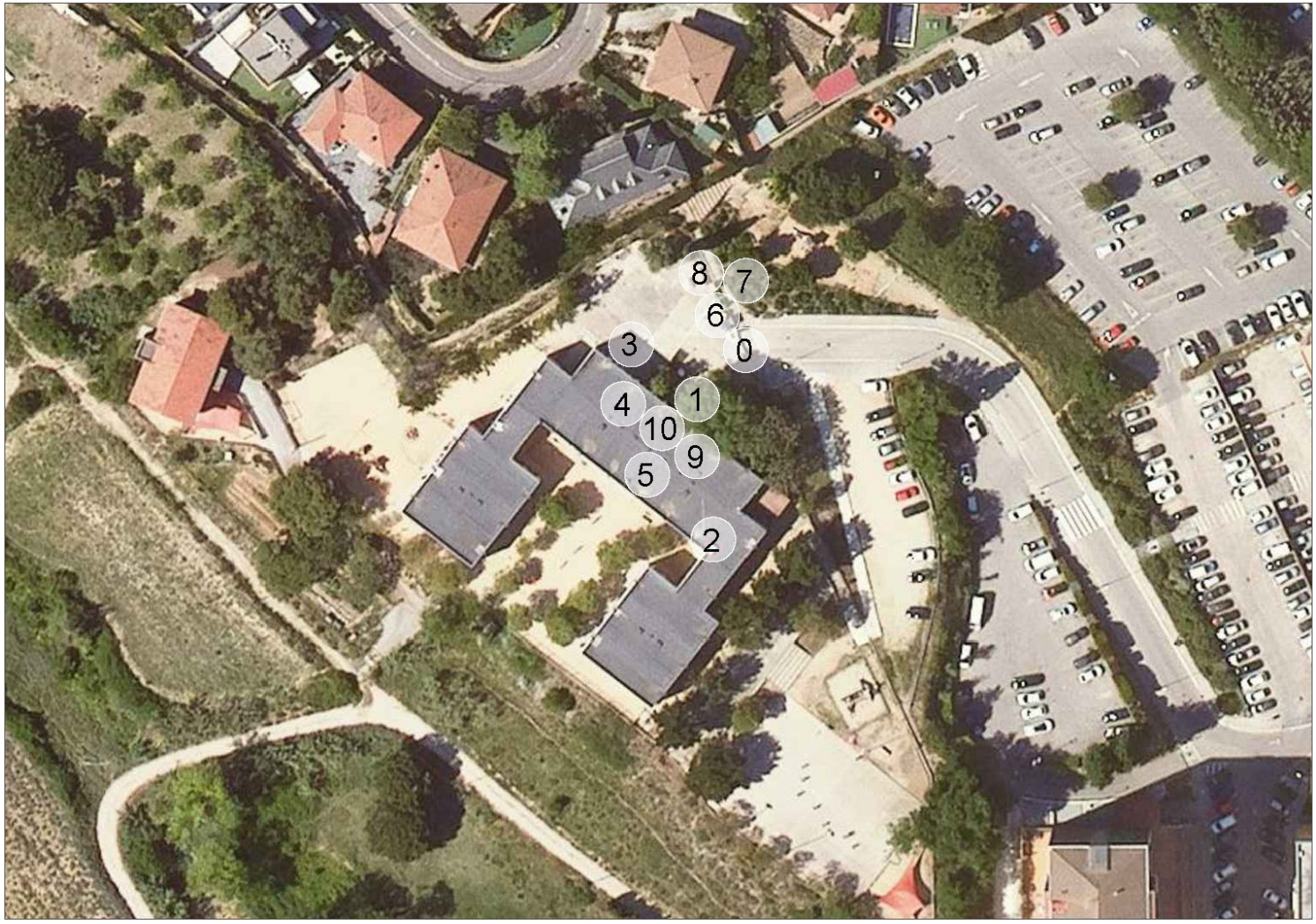
ANNEX I

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Zona de la instal·lació FV:





Il·lustració 0: Accés principal al recinte de l'escola.



Il·lustració 1: Porta principal d'accés a l'edifici de l'escola.



Il·lustració 2: Accés del personal a la coberta a través d'escala existent a la planta superior de l'escola.



Il·lustració 3: Zona prevista per a fer arribar el material a la coberta.



Il·lustració 4: Zona prevista d'acopi de material.



Il·lustració 5: Superfície solar.



Il·lustració 6: Zona prevista per la nova TMF1 i CDM.



Il·lustració 7: CGP existent.



Il·lustració 8: Armari exterior de l'antiga TMF de l'escola, actualment en desús.



Il·lustració 9: TMF10 existent de l'escola, ubicat a la planta baixa.



Il·lustració 10: Sala Rack primera planta.

Ajuntament de Granollers

ANNEX II

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

FITXES TÈCNIQUES

NEW

CanadianSolar



HiKu6 Mono PERC

535 W ~ 555 W

CS6W-530|535|540|545|550|555MS

MORE POWER

555 W — Module power up to 555 W
Module efficiency up to 21.5 %

Up to 4.5 % lower LCOE
Up to 5.6 % lower system cost

Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation

Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant

Better shading tolerance

MORE RELIABLE

Minimizes micro-crack impacts

*** — Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

12 Years — **Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship***

25 Years — **Linear Power Performance Warranty***

1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety
IEC62941: 2019 / Photovoltaic module manufacturing quality system

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / Take-e-way

* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

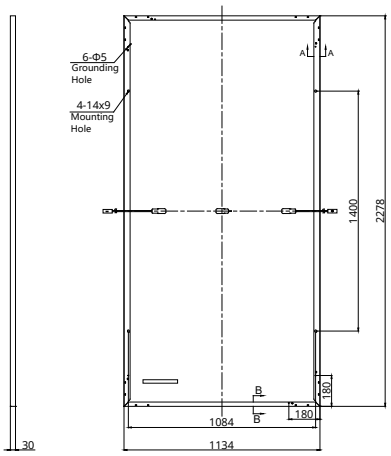
CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 22 years, it has successfully delivered over 88 GW of premium-quality solar modules across the world.

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

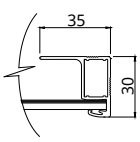
ENGINEERING DRAWING (mm)

Rear View

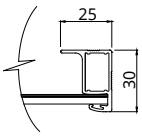


Frame Cross Section

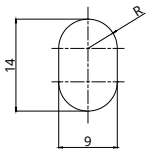
A - A



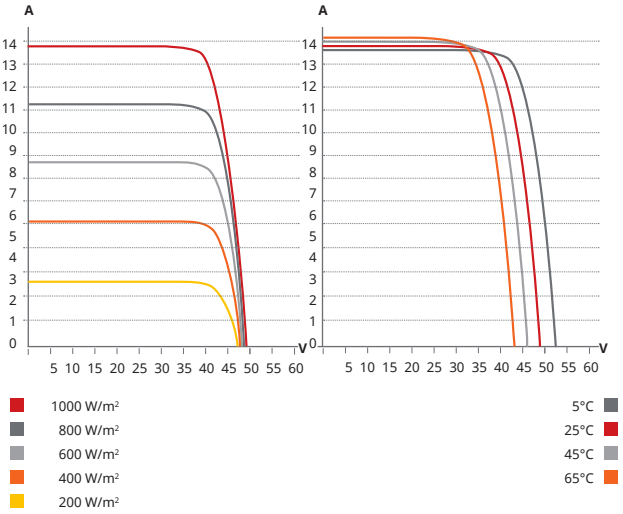
B - B



Mounting Hole



CS6W-530MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS6W	530MS	535MS	540MS	545MS	550MS	555MS
Nominal Max. Power (Pmax)	530 W	535 W	540 W	545 W	550 W	555 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	40.9 V	41.1 V	41.3 V	41.5 V	41.7 V	41.9 V
Opt. Operating Current (Imp)	12.96 A	13.02 A	13.08 A	13.14 A	13.20 A	13.25 A
Open Circuit Voltage (Voc)	48.8 V	49.0 V	49.2 V	49.4 V	49.6 V	49.8 V
Short Circuit Current (Isc)	13.80 A	13.85 A	13.90 A	13.95 A	14.00 A	14.05 A
Module Efficiency	20.5%	20.7%	20.9%	21.1%	21.3%	21.5%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C					
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)					
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)					
Max. Series Fuse Rating	25 A					
Application Classification	Class A					
Power Tolerance	0 ~ + 10 W					

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS6W	530MS	535MS	540MS	545MS	550MS	555MS
Nominal Max. Power (Pmax)	397 W	401 W	405 W	409 W	412 W	416 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	38.3 V	38.5 V	38.7 V	38.9 V	39.1 V	39.3 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.38 A	10.42 A	10.47 A	10.52 A	10.55 A	10.59 A
Open Circuit Voltage (Voc)	46.1 V	46.3 V	46.5 V	46.7 V	46.9 V	47.1 V
Short Circuit Current (Isc)	11.13 A	11.17 A	11.21 A	11.25 A	11.29 A	11.33 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 x (12 x 6)]
Dimensions	2278 × 1134 × 30 mm (89.7 × 44.6 × 1.18 in)
Weight	27.6 kg (60.8 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass with anti-reflective coating
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	350 mm (13.8 in) (+) / 250 mm (9.8 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Per Pallet	35 pieces
Per Container (40' HQ)	700 pieces or 630 pieces (only for US & Canada)

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

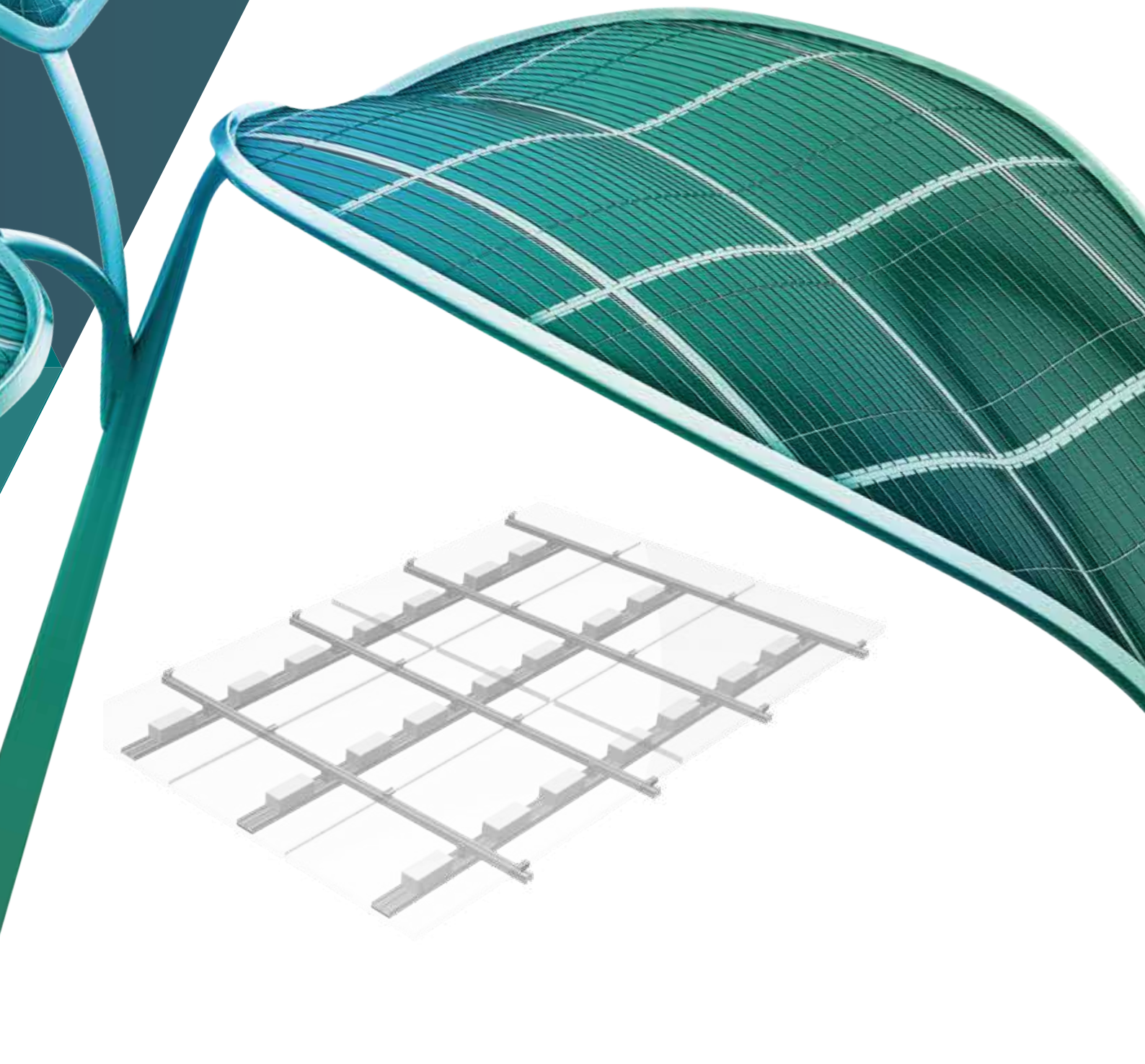
CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

Mar. 2023. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V2.7_EN

SCHLETTER
The Solar Mounting Group

FLATGRID

PRODUCT SHEET



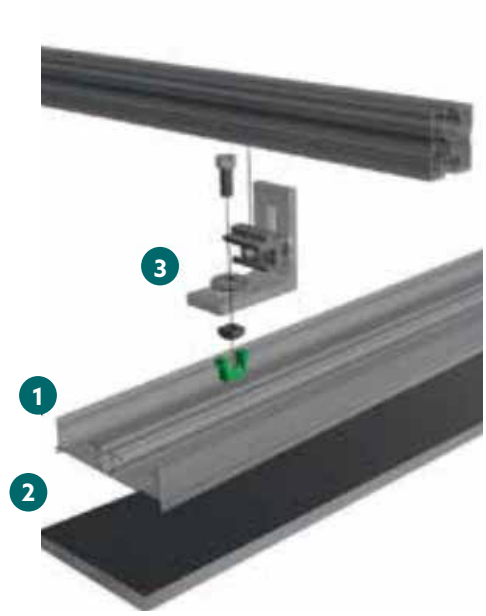
SCHLETTER

FLATGRID

The parallel flat roof system

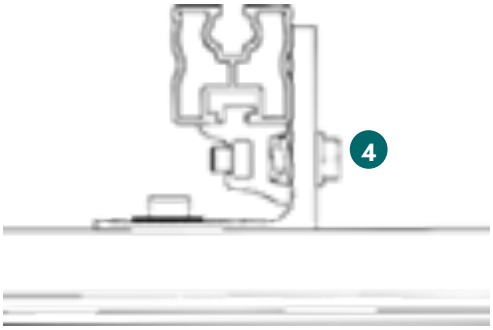
FlatGrid is an economical system for slightly sloped flat roofs. It was developed for installing modules parallel to the roof without penetrating the roof. However, the prerequisite is that the system can be fastened on site. This can be done with a ridge connector, with a PV system being installed on both sides of the roof. It is also possible to fasten the system at suitable points, such as statically loadable light band structures, purlins or connectors. Static suitability must always be tested, however.

- **Modular system combinable with many Schletter components**
- **For slightly sloped flat roofs**
- **Integrated structure protection mat**
- **Optimized for materials and cost**
- **No roof penetration**
- **Max. permissible roof pitch: 10°**
- **Parallel to the roof**
- **Reduced ballast**
- **Schletter Configurator**
- **25-year warranty***



FlatGrid is a modular system with base profiles, in which the integrated structure protection mat also serves as a mount for the ballast. The height-adjustable angle bracket makes height leveling of up to 30 mm possible. In addition, the module-bearing profiles can be installed in any position on the base profile.

For installing the system profile, 1 arrange according to the static requirements. The structure protection mats 2 made of rubber granulate serve as an underlay and protect the building surface.
The lamination with aluminum triplex foil on the underside of the mats prevents plasticizer migration between the rubber-incompatible sealing films (e.g. soft PVC) and the protection layer.
Then the Rapid2+ L-brackets 3 must be mounted on the system profiles. Through the proven Schletter click system, these can be attached at appropriate locations along the Klicknut. Then fasten the Schletter standard profiles (such as Solo) using the Rapid top piece to the L-bracket 4 and weigh the system profiles down with paving stones (usually 20 x 10 x 8 cm). 5
Now module installation can begin.



If, due to higher wind loads, more ballast is necessary than can be installed in the system profile, more ballast can be added using additional trays. For these additional trays, there are also suitable structure protection mats that can be fastened with lugs.

*in accordance with our warranty conditions

Slip guard

Because both halves of the roof are normally used, the systems are connected together on both sides by ridge connectors, which prevents slipping.

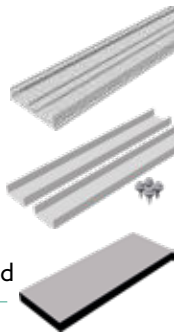
Design

During design, the following edge parameters must be observed, as with every flat roof system:

- Surface pressure on the existing roof covering and the insulation below it
- Thermal separation of individual installation units
- Fastening on the roof and connection of the blocks based on the roof pitch

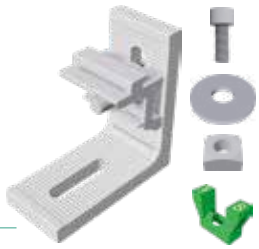
COMPONENTS

Base profile FlatGrid for structure protection mat strips



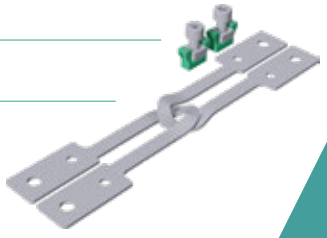
128039-203	Base profile FlatGrid 2150 mm
128039-214	Base profile FlatGrid 4200 mm
128039-006	Base profile FlatGrid 6000 mm
128039-215	Base profile FlatGrid 6300 mm
129078-000	Internal connector for FlatGrid set
169004-003	Structure protection mat 300x110x20 mm blanks, aluminum laminated

Rapid2+ L angle connector and accessories



119026-001	Rapid2+ L angle connector
943308-120	Allen screw M8x20
943922-008	M8 washer
943914-008	Square nut
129010-008	KlickIn one-click module for M8 nut

Tension connector



129062-001	Tension connector with accessories

Additional tray



169004-007	Structure protection mat 230x200x6 mm with fastening flaps
169017-000	FlatGrid weighting tray

Accessories

You can find a selection of suitable module support profiles, module clamps and other installation accessories in our component overview.

Technical data

Material	Structure protection mat: rubber granulate with aluminum lining, fasteners: stainless steel 1.4301 or higher; other system components: aluminum EN AW 6063;
Statics	Statics calculation according to the current country-specific standards (in Germany EN 1991, EC1). Statics systems for dimensioning the quantity of required loading. Always follow the statics instructions!

For more information, see www.schletter-group.com

SCHLETTER SOLAR GMBH
Alustraße 1
83527 Kirchdorf
GERMANY

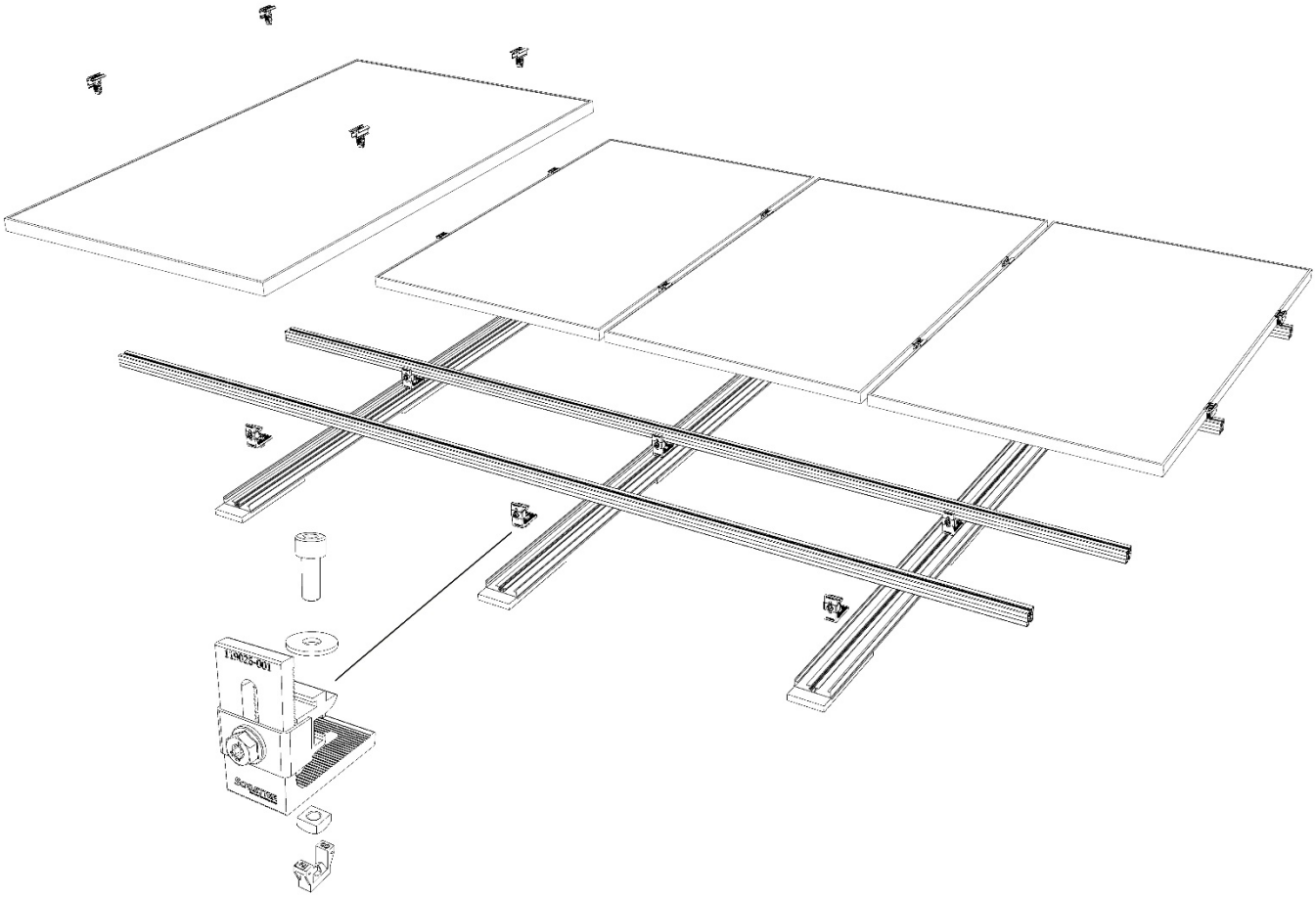
www.schletter-group.com



FLATGRID	Installation manual
Creation/revision date	2020.03 / V.001
Product	SCHLETTER FlatGrid
Manufacturer and address	**Schletter Solar GmbH** Alustraße 1 83527 Kirchdorf Germany Tel.: +49 (0)8072 / 9191 0 Fax: +49 (0)8072 / 9191 9100 www.schletter-group.com anfragen@schletter-group.com

FlatGrid

Installation manual



Tools needed

Tape measure

Screwdriver with bit socket, SW6 Allen screw bit

Torx T40 bit

Other documents needed

General assembly instructions – Assembly and project planning

FlatGrid product sheet

Tightening torques

M8 screw connections: 15 Nm

Safety instructions



The system is to be installed only with ballasting according to the design documents. You can get these from us with our system design, or directly through software in the download area at www.schletter-group.com .



Breakage hazard! PV modules can be damaged if they are stepped on.



Planning of the photovoltaic system, installation and commissioning may be done only by qualified technical personnel. Improper installation can cause damage to the system and endanger people.



Electrical hazard! Installation and maintenance of the photovoltaic system is to be done only by qualified technical personnel. Observe the safety regulations of the PV module manufacturer!



Falling hazard! There is a risk of falling when working on the roof and when climbing up and down. Is it imperative that the accident prevention regulations be observed and that suitable fall protection devices be used. PV mounting systems are not suitable as climbing aids or fall protection.



Injury hazard! People may be injured by falling objects. Before starting the installation, block off any danger zones and warn people nearby!

Installation instructions



For very uneven roofs or roofing strips, compensation measures may be needed to ensure even application of the load.



Necessary distances to roof edges must be maintained.



Due to linear thermal expansion, the main beams must be separated by reasonable distances. A recommended reference value for the maximum bar length on foil roofs is 10 m.



FlatGrid is not recommended for roofs with more than a 10-degree slope. For slopes of 3° and more, additional fastening may be needed on the roof.



The surface load must not exceed the building's residual load capacity!



For static reasons, at least two contiguous rows of modules must be installed. If this is not possible, please contact Technical Advice.



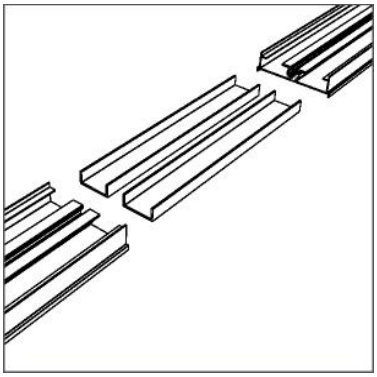
Please follow any project-related instructions in the planning documentation!

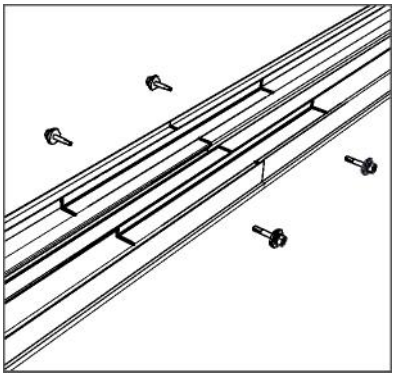
❶ Extension of base profiles

- Extend the base profile as needed.
- To do this, insert the internal connector into two profiles and fasten it at both ends with two self-drilling screws.

  Tool:

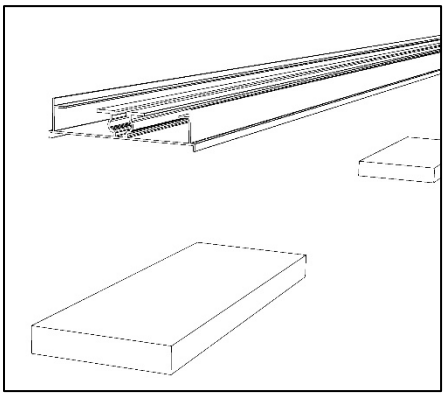
  Screwdriver with 8 mm plug attachment





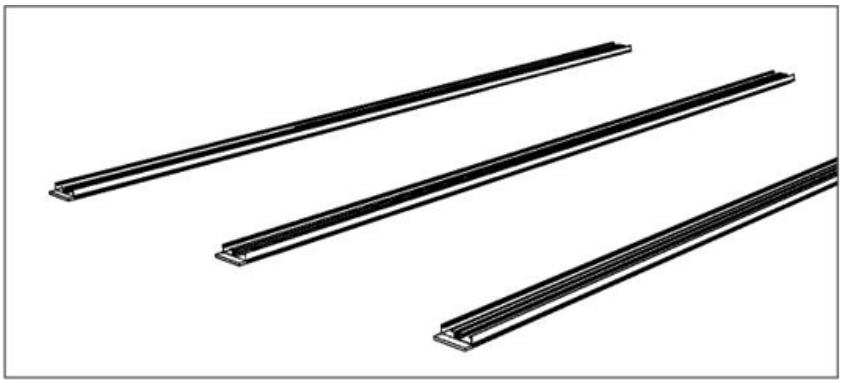
❷ Installing the structure protection mat

- Adhere the structure protection mat strips to the existing base profile after removing the protective film.
- Observe at least a 30 mm projection for the structure protection mat at the ends of the profiles.



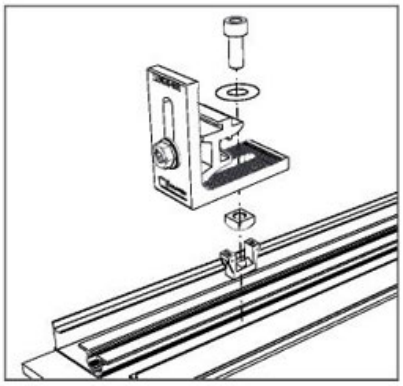
❸ Alignment of the base profile

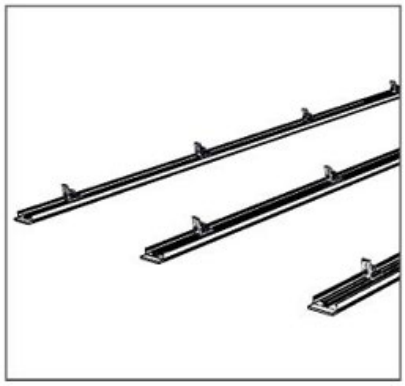
- Place the finished base profiles parallel to each other on the roof in the direction of the ridge eaves.
- The distance between the profiles should match static specifications.



❹ Installing Rapid 2+ L

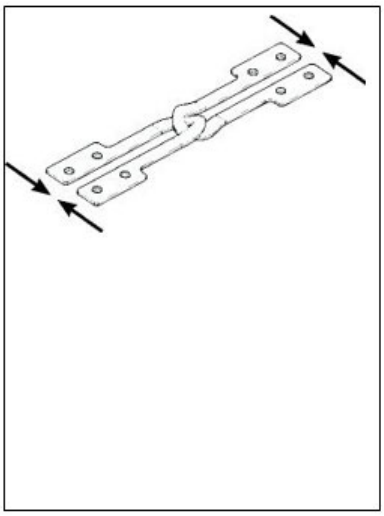
- Press the one-click module and square nut into the space provided in the base profile.
- Place Rapid 2+ L onto the profile, align it, and fasten it with a screw and shim.

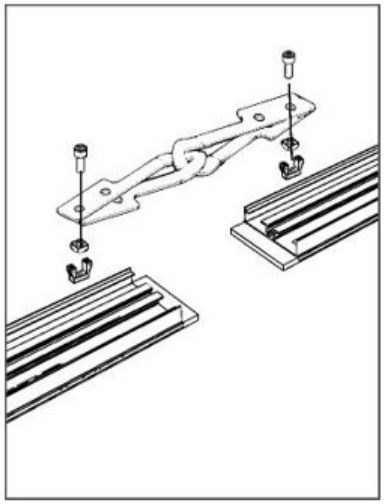




❺ Slip protection

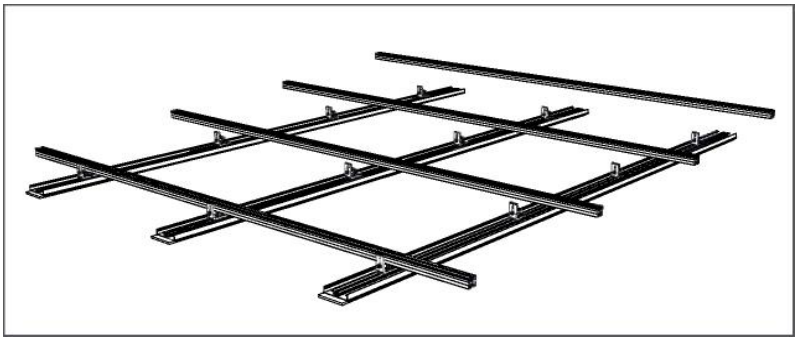
- For sloped roofs, module fields must be secured against slipping. Either through horizontal fastening or coupling of opposite tension connectors using the tension connector on the ridge. To do this, thread the connectors into each other, press them together at the ends, and use 2 screws to fasten them from above using a one-click module and square nut on both base profiles.
- Roof fascia in certain circumstances could also offer protection against slipping. Make sure the connection and static load-bearing capacity are suitable.
- In general, for individual connections, it is a good idea to consult an engineering firm.

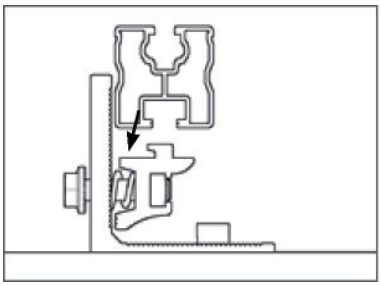


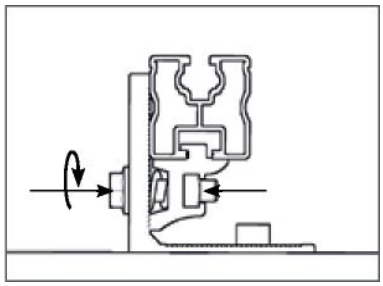


❻ Installing the module support profiles

- Insert the module support profiles onto the lower screw channel in the clamp.
- Align the module support profile vertically together with the clamping part and tighten the screws to fasten.



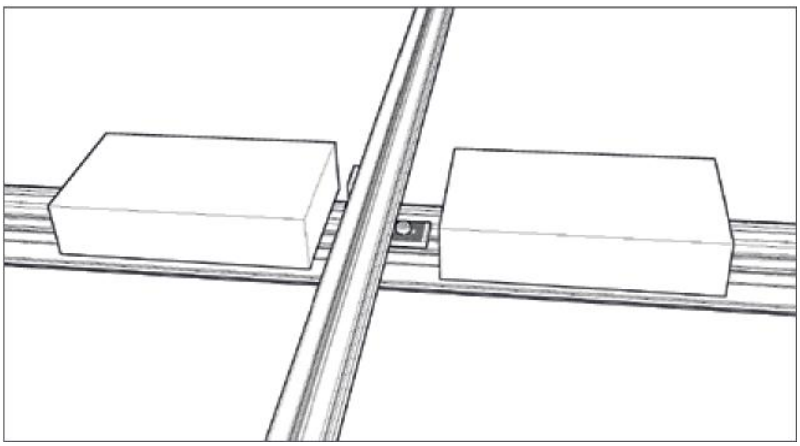




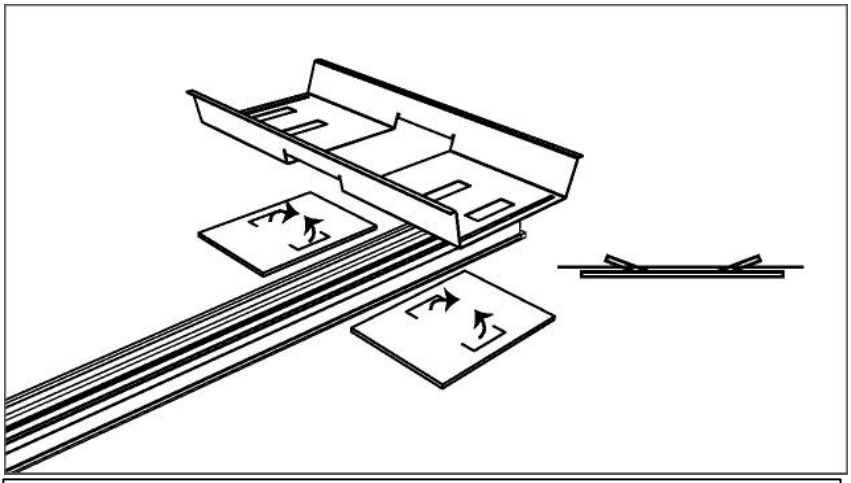
❼ Ballasting

- Distribute the ballast according to the planning documents. You can get them from our company with the system plan or directly through the configurator in the download area of our website: www.schletter-group.com
- Distribute the ballast evenly on the base profile. If the load distribution is uneven, bring the loads close to the module support profile.

ⓘ Ballast is not included with FlatGrid.
Recommended stone dimensions: 20x10x8cm

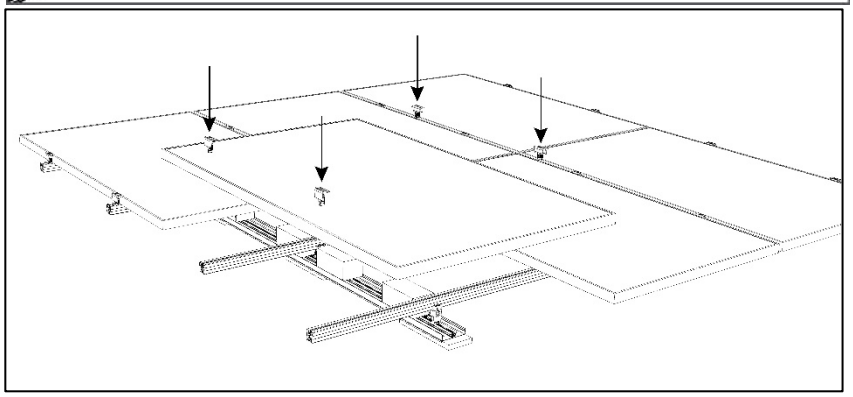


If the base profile is not adequate for ballasting, a tray can be filled with more stones for additional ballast. Fasten the structure protection mat pieces to the trough with fastening flaps.



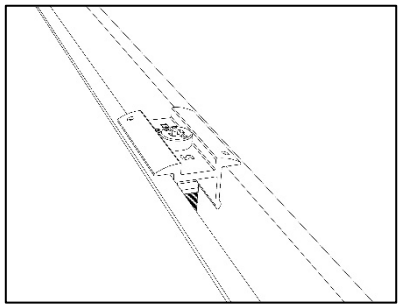
8 Fastening the modules

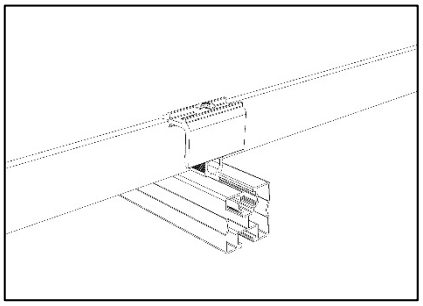
- Position the module on the module support profile according to the plan specifications, install the cables and fasten with Rapid16 module clamps.



Observe the module manufacturer's clamping points.

The fastening points for the module clamps can be freely chosen in the module support profile's aluminum channel. The specified torque for fastening the module clamps is 15 Nm.





More information on our systems can be found at our website: www.schletter-group.com in the Downloads area.

SUN2000-30/36/40KTL-M3

Smart PV Controller



Smart

8 strings intelligent monitoring

Efficient

Max. efficiency 98.7%

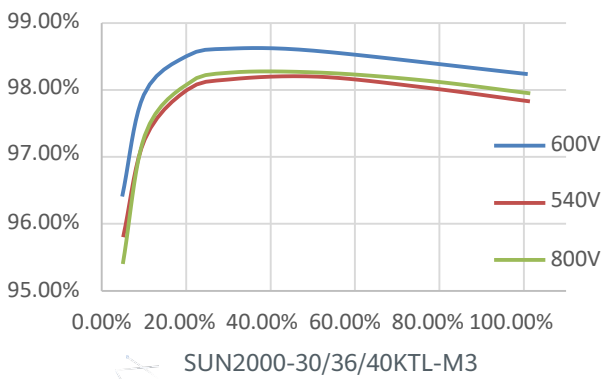
Safe

Fuse free design

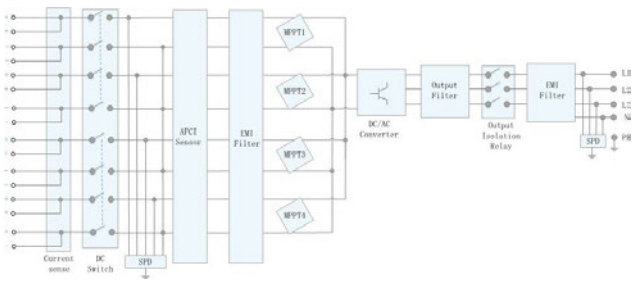
Reliable

Type II surge arresters for DC & AC

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Efficiency			
Max. Efficiency	98.7%		
European Efficiency	98.4%		
Input			
Max. Input Voltage [1]	1,100 V		
Max. Current per MPPT	26 A (per MPPT) / 20 A (per Input)		
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A		
Start Voltage	200 V		
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1000 V		
Rated Input Voltage	600 V		
Number of Inputs	8		
Number of MPP Trackers	4		
Output			
Rated AC Active Power	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Max. AC Apparent Power	33,000 VA [3]	40,000 VA	44,000 VA
Rated Output Voltage	230 Vac / 400 Vac / 480 Vac, 3W/N+PE		
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz		
Rated Output Current	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Max. Output Current	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD		
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	Yes		
AC Surge Arrester	Yes		
DC Insulation Resistance Detection	Yes		
Residual Current Monitoring Unit	Yes		
Arc Fault Protection	Yes		
Ripple Receiver Control	Yes		
Integrated PID Recovery [4]	Yes		
Communication			
Display	LED Indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
RS485	Yes		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (Isolation Transformer required)		
General Data			
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Weight (with mounting plate)	43 kg (94.8 lb)		
Operating Temperature Range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Cooling Method	Natural Convection		
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)		
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH		
DC Connector	Staubli MC4		
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal		
Protection Degree	IP 66		
Topology	Transformerless		
Nightime Power Consumption	≤ 5.5W		
Optimizer Compatibility			
DC MBUS Compatible Optimizer	SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P		
Standard Compliance (more available upon request)			
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

1. 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.
3. For Austria, German & Ukraine the Max. AC Apparent Power will not exceed 30,000 VA (with regard to grid code: VDE-AR-N-4105 & Austria)
4. SUN2000-30~40KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)

SUN2000-(20KTL, 29.9KTL, 30KTL, 36KTL, 40KTL)-M3

Manual del usuario

Edición 12

Fecha 2023-02-28



HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd. 2023. Todos los derechos reservados.

Quedan terminantemente prohibidas la reproducción y la divulgación del presente documento en todo o en parte, de cualquier forma y por cualquier medio, sin la autorización previa de Huawei Technologies Co., Ltd. otorgada por escrito.

Marcas y permisos


y otras marcas registradas de Huawei pertenecen a Huawei Technologies Co., Ltd.
Todas las demás marcas registradas y los otros nombres comerciales mencionados en este documento son propiedad de sus respectivos titulares.

Aviso

Las funciones, los productos y los servicios adquiridos están estipulados en el contrato celebrado entre Huawei y el cliente. Es posible que la totalidad o parte de los productos, las funciones y los servicios descritos en el presente documento no se encuentren dentro del alcance de compra o de uso. A menos que el contrato especifique lo contrario, ninguna de las afirmaciones, informaciones ni recomendaciones contenidas en este documento constituye garantía alguna, ni expresa ni implícita.

La información contenida en este documento se encuentra sujeta a cambios sin previo aviso. En la preparación de este documento se realizaron todos los esfuerzos para garantizar la precisión de sus contenidos. Sin embargo, ninguna declaración, información ni recomendación contenida en el presente constituye garantía alguna, ni expresa ni implícita.

Huawei Technologies Co., Ltd.

Dirección: Huawei Industrial Base
Bantian, Longgang
Shenzhen 518129
People's Republic of China

Sitio web: https://e.huawei.com

Acerca de este documento

Información general

En este documento se describen la instalación, las conexiones eléctricas, la puesta en servicio, el mantenimiento y la resolución de problemas del SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-29.9KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 y SUN2000-40KTL-M3 (SUN2000 de forma abreviada). Antes de instalar y poner en funcionamiento el SUN2000, asegúrese de familiarizarse con las características, el funcionamiento y las precauciones de seguridad que se proporcionan en este documento.

Destinatarios

Este documento está dirigido a:

- Instaladores
- Usuarios

Simbología

Los símbolos que se pueden encontrar en este documento se definen de la siguiente manera.

Símbolo	Descripción
PELIGRO	Indica un peligro con un nivel de riesgo alto que, de no evitarse, causará la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	Indica un peligro con un nivel de riesgo medio que, de no evitarse, podría causar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	Indica un peligro con un nivel de riesgo bajo que, de no evitarse, podría ocasionar lesiones menores o moderadas.
AVISO	Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría ocasionar daños a los equipos, pérdida de datos, disminución en el rendimiento o resultados inesperados. La palabra AVISO se usa para referirse a prácticas no relacionadas con lesiones.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Símbolo	Descripción
NOTA	Complementa la información importante del texto principal. La palabra NOTA se usa para referirse a información no relacionada con lesiones, daño a los equipos ni daño al medioambiente.

Historial de cambios

Los cambios realizados en las versiones de los documentos son acumulativos. La versión más reciente incluye todos los cambios realizados en versiones anteriores.

Versión 12 (28/02/2023)

Adición de la sección **2.1 Información general**.

Adición de la sección **5.2 Preparación de los cables**.

Adición de la sección **5.6 (Opcional) Instalación del Smart Dongle**.

Adición de la sección **10 Especificaciones técnicas**.

Versión 11 (10/01/2023)

Adición de la sección **1 Información de seguridad**.

Adición de la sección **2.3 Descripción de etiquetas**.

Adición de la sección **4.2 Preparación de herramientas**.

Adición de la sección **7 Interacción hombre-máquina**.

Adición de la sección **8.3 Resolución de problemas**.

Adición de la sección **10 Especificaciones técnicas**.

Se ha añadido la sección **J Información de contacto**.

Versión 10 (26/09/2022)

Adición de la sección **5.2 Preparación de los cables**.

Adición de la sección **5.4 Conexión del cable de salida de CA**.

Versión 09 (30/06/2022)

Adición de la sección **5.2 Preparación de los cables**.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Adición de la sección **5.5 Instalación del cable de entrada de CC**.

Adición de la sección **5.7.1 Modos de comunicación**.

Adición de la sección **7 Interacción hombre-máquina**.

Adición de la sección **7.1.3 Escenario en red del SmartLogger**.

Adición de la sección **8.3 Resolución de problemas**.

Adición de la sección **10 Especificaciones técnicas**.

Se ha añadido la sección **H Detección de acceso a cadenas FV**.

Versión 08 (14/04/2022)

Adición de la sección **5.2 Preparación de los cables**.

Adición de la sección **5.7.1 Modos de comunicación**.

Adición de la sección **D Apagado rápido**.

Versión 07 (30/01/2022)

Adición de la sección **4.3 Cómo seleccionar la posición de instalación**.

Adición de la sección **8.2 Mantenimiento de rutina**.

Versión 06 (15/12/2021)

Adición de la sección **5.2 Preparación de los cables**.

Adición de la sección **7.1.2 Creación de una planta fotovoltaica y un usuario**.

Adición de la sección **7.3.1 Control de puntos conectados a la red eléctrica**.

Adición de la sección **10 Especificaciones técnicas**.

Adición de la sección **A Código de red eléctrica**.

Versión 05 (25/11/2021)

Adición de la sección **5.4 Conexión del cable de salida de CA**.

Versión 04 (25/07/2021)

Adición de la sección **5.2 Preparación de los cables**.

Adición de la sección **10 Especificaciones técnicas**.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Versión 03 (15/04/2021)

Adición de la sección **2.1 Información general**.

Adición de la sección **5.2 Preparación de los cables**.

Adición de la sección **5.5 Instalación del cable de entrada de CC**.

Adición de la sección **10 Especificaciones técnicas**.

Versión 02 (20/11/2020)

Adición de la sección **2.3 Descripción de etiquetas**.

Adición de la sección **4.3 Cómo seleccionar la posición de instalación**.

Adición de la sección **5.2 Preparación de los cables**.

Adición de la sección **5.7.1 Modos de comunicación**.

Adición de la sección **10 Especificaciones técnicas**.

Versión 01 (15/10/2020)

Esta versión es la primera publicación oficial.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Índice

Acerca de este documento ii

1 Información de seguridad 1

1.1 Seguridad personal 2
1.2 Seguridad eléctrica 4
1.3 Requisitos del entorno 7
1.4 Seguridad mecánica 8

2 Información general 13

2.1 Información general 13
2.2 Aspecto 15
2.3 Descripción de etiquetas 16
2.4 Principios de funcionamiento 18
2.4.1 Diagrama de circuitos 18
2.4.2 Modos de operación 19

3 Almacenamiento del SUN2000 21

4 Instalación 22

4.1 Comprobación previa a la instalación 22
4.2 Preparación de herramientas 23
4.3 Cómo seleccionar la posición de instalación 24
4.4 Traslado del SUN2000 28
4.5 Instalación de la ménsula de montaje 29
4.5.1 Instalación sobre soporte 30
4.5.2 Instalación en pared 31
4.6 Instalación del SUN2000 32

5 Conexiones eléctricas 34

5.1 Precauciones 34
5.2 Preparación de los cables 35
5.3 Conexión del cable de tierra 38
5.4 Conexión del cable de salida de CA 40
5.5 Instalación del cable de entrada de CC 45
5.5.1 Descripción de las conexiones de los cables 45
5.5.2 Conexión de los cables a conectores Amphenol Helios H4 47

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

5.5.3 Conexión de los cables a conectores Staubli MC4 48
5.6 (Opcional) Instalación del Smart Dongle 50
5.7 Conexión del cable de señal 52
5.7.1 Modos de comunicación 55
5.7.2 (Opcional) Conexión del cable de comunicaciones RS485 al SUN2000 57
5.7.3 (Opcional) Conexión del cable de comunicaciones RS485 al medidor de potencia 58
5.7.4 (Opcional) Conexión del cable de señal de planificación de la red eléctrica 59
5.7.5 (Opcional) Conexión del cable de señal de apagado rápido 60

6 Puesta en servicio 61
6.1 Comprobación antes del encendido 61
6.2 Encendido del sistema 62

7 Interacción hombre-máquina 64
7.1 Escenario en el que los SUN2000 están conectados al sistema de gestión inteligente de celdas FV FusionSolar 65
7.1.1 (Opcional) Registro de una cuenta de instalador 65
7.1.2 Creación de una planta fotovoltaica y un usuario 66
7.1.3 Escenario en red del SmartLogger 66
7.2 Escenario en el que los SUN2000 están conectados a otros sistemas de gestión 67
7.3 Energy Control 67
7.3.1 Control de puntos conectados a la red eléctrica 67
7.3.2 Control de potencia aparente en el lado de salida del inversor 71

8 Mantenimiento 72
8.1 Apagado del sistema 72
8.2 Mantenimiento de rutina 73
8.3 Resolución de problemas 74

9 Cómo realizar operaciones en el inversor 89
9.1 Cómo retirar el SUN2000 89
9.2 Embalaje del SUN2000 89
9.3 Cómo desechar el SUN2000 89

10 Especificaciones técnicas 90

A Código de red eléctrica 101

B Puesta en servicio del dispositivo 108

C Recuperación de PID integrada 110

D Apagado rápido 112

E Restablecimiento de la contraseña 113

F Configuración de parámetros de planificación de contactos secos 115

G AFCI 116

H Detección de acceso a cadenas FV 118

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

I Diagnóstico de curva I-V inteligente..... 121

J Información de contacto..... 122

K Acrónimos y abreviaturas..... 124

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

1 Información de seguridad

Declaración

Antes de transportar los equipos, almacenarlos, instalarlos, realizar operaciones con ellos, usarlos o realizar el mantenimiento correspondiente, lea este documento, siga estrictamente las instrucciones indicadas aquí y siga todas las instrucciones de seguridad que se indican en los equipos y en este documento. En este documento, la palabra "equipos" se refiere a productos, software, componentes, recambios o servicios relacionados con este documento; la frase "la empresa" se refiere al fabricante (productor), vendedor u operador de servicios de los equipos; la palabra "usted" se refiere a la entidad que transporta los equipos, los almacena, los instala, realiza operaciones en ellos, los utiliza o realiza el mantenimiento correspondiente.

Las declaraciones que llevan los títulos **Peligro**, **Advertencia**, **Precaución** y **Aviso** en este documento no describen todas las precauciones de seguridad. También se deben cumplir las normas internacionales, nacionales o regionales pertinentes, así como las prácticas del sector. **La empresa no será responsable de ninguna consecuencia del incumplimiento de los requisitos o estándares de seguridad relacionados con el diseño, la producción y el uso de los equipos.**

Los equipos deben usarse en un entorno que cumpla las especificaciones de diseño. De lo contrario, los equipos pueden resultar averiados, funcionar mal o dañarse, lo que no está cubierto por la garantía. La empresa no será responsable de ninguna pérdida material, lesión o incluso las muertes que se ocasionen como consecuencia de dicho incumplimiento.

Cumpla las leyes, las normas, los estándares y las especificaciones aplicables durante el transporte, el almacenamiento, la instalación, las operaciones, el uso y el mantenimiento de los equipos.

No realice tareas de ingeniería inversa, descompilación, desmontaje, adaptación, implantación ni otras operaciones derivadas con respecto al software de los equipos. No estudie la lógica de implantación interna de los equipos, no obtenga el código fuente del software de los equipos, no infrinja los derechos de propiedad intelectual y no divulgue los resultados de ninguna prueba de rendimiento del software de los equipos.

La empresa no será responsable de ninguna de las siguientes circunstancias ni de las consecuencias derivadas:

- Equipos dañados debido a causas de fuerza mayor, como terremotos, inundaciones, erupciones volcánicas, deslizamientos en masa, descargas atmosféricas, incendios,

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

guerras, conflictos armados, tifones, huracanes, tornados y otras condiciones meteorológicas extremas.

- Operaciones realizadas en los equipos bajo condiciones distintas a las especificadas en este documento.
- Equipos instalados o utilizados en entornos que no cumplen las normas internacionales, nacionales o regionales.
- Incumplimiento de las instrucciones de operación y de las precauciones de seguridad indicadas en el producto y en este documento.
- Eliminación o modificación del producto, o modificación del código de software sin autorización.
- Daños causados en los equipos por usted o un tercero autorizado por usted durante el transporte.
- Daños causados en los equipos debido a condiciones de almacenamiento que no cumplen los requisitos especificados en la documentación del producto.
- No se preparan materiales y herramientas que cumplan las leyes y normas locales o los estándares relacionados.
- Equipos dañados debido a la negligencia, un incumplimiento intencional, una negligencia grave u operaciones inadecuadas por parte de usted o de un tercero, o debido a otras razones no relacionadas con la empresa.

1.1 Seguridad personal

⚠ PELIGRO

Asegúrese de que los equipos estén apagados durante la instalación. No instale ni quite los cables mientras los equipos estén encendidos. El contacto transitorio entre el núcleo de un cable y el conductor generará arcos eléctricos o chispas, lo que podría iniciar un incendio o causar lesiones.

⚠ PELIGRO

Las operaciones no estándares e inadecuadas en equipos con alimentación pueden causar incendios, descargas eléctricas o explosiones, lo que puede ocasionar daños materiales, lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO

Antes de las operaciones, quítese cualquier objeto conductor, como relojes, pulseras, brazaletes, anillos y collares, para evitar descargas eléctricas.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

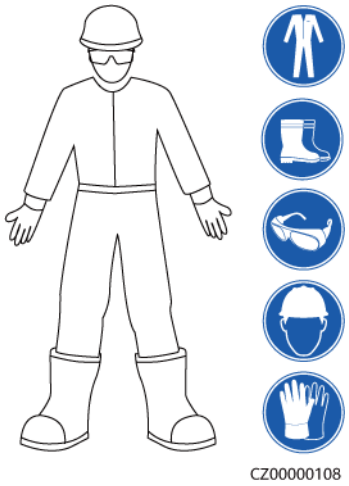
⚠ PELIGRO

Durante las operaciones, use herramientas aisladas específicas para evitar descargas eléctricas o cortocircuitos. El nivel de voltaje no disruptivo dieléctrico debe cumplir las leyes, las normas, los estándares y las especificaciones locales.

⚠ ADVERTENCIA

Durante las operaciones, use elementos de protección personal, como ropa protectora, calzado aislado, gafas de protección, cascos de seguridad y guantes aislados.

Figura 1-1 Elementos de protección personal



Requisitos generales

- No detenga los dispositivos de protección. Preste atención a las advertencias, las precauciones y las medidas de prevención correspondientes que se indican en este documento y en los equipos.
- Si hay probabilidades de que se generen lesiones o de que los equipos se dañen durante las operaciones, deténgase inmediatamente, informe del caso al supervisor y adopte medidas de protección viables.
- No encienda los equipos antes de instalarlos ni antes de recibir la confirmación de profesionales.
- No toque los equipos de alimentación directamente ni usando conductores tales como objetos húmedos. Antes de tocar un borne o la superficie de cualquier conductor, mida el voltaje en el punto de contacto y asegúrese de que no haya riesgo de descargas eléctricas.
- No toque los equipos que estén en funcionamiento, ya que el chasis está caliente.
- No toque un ventilador en funcionamiento con las manos, con componentes, tornillos, herramientas ni tarjetas. De lo contrario, se podrían generar lesiones o los equipos podrían dañarse.
- En caso de incendio, abandone inmediatamente el edificio o el área de los equipos, y active la alarma de incendios o llame a los servicios de emergencias. No entre en el edificio ni en el área de los equipos afectados bajo ninguna circunstancia.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Requisitos para el personal

- Solo los profesionales y el personal capacitado tienen permitido realizar operaciones en los equipos.
  - Profesionales: personal que está familiarizado con los principios de funcionamiento y la estructura de los equipos, que posee formación o experiencia en la operación de los equipos y que conoce los orígenes y la gravedad de los diversos peligros potenciales de la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento de los equipos.
  - Personal capacitado: personal con formación en tecnología y seguridad que tiene la experiencia requerida, que conoce los peligros a los que puede estar expuesto al realizar determinadas operaciones, y que puede adoptar medidas de protección para minimizar los peligros a los que ellos u otras personas podrían estar expuestos.
- El personal que planea instalar o reparar los equipos debe recibir formación adecuada, ser capaz de realizar correctamente todas las operaciones y comprender todas las precauciones de seguridad necesarias y las normas locales pertinentes.
- Solo el personal capacitado o los profesionales cualificados tienen permitido instalar los equipos, realizar operaciones en ellos y realizar el mantenimiento correspondiente.
- Solo los profesionales cualificados tienen permitido quitar elementos de seguridad e inspeccionar los equipos.
- El personal que realice tareas especiales, como operaciones eléctricas, trabajos en altura y operaciones en equipos especiales, debe poseer las cualificaciones locales requeridas.
- Solo los profesionales autorizados tienen permitido reemplazar los equipos o sus componentes (incluido el software).
- Solo el personal que debe trabajar con los equipos tiene permitido acceder a ellos.

1.2 Seguridad eléctrica

⚠ PELIGRO

Antes de conectar los cables, asegúrese de que los equipos estén intactos. De lo contrario, podrían producirse descargas eléctricas o incendios.

⚠ PELIGRO

Las operaciones no estándares e inadecuadas pueden provocar incendios o descargas eléctricas.

⚠ PELIGRO

Evite que entren objetos extraños en los equipos durante las operaciones. De lo contrario, pueden producirse daños en los equipos, disminución en la potencia de carga, fallos de alimentación o lesiones.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

⚠ ADVERTENCIA

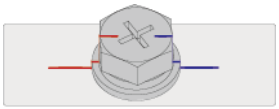
En el caso de los equipos que deben tener puesta a tierra, instale el cable de tierra en primer lugar durante la instalación de los equipos y desinstálelo en último lugar durante la desinstalación de los equipos.

⚠ ATENCIÓN

No instale cables detrás de las entradas ni las salidas de aire de los equipos.

Requisitos generales

- Siga los procedimientos descritos en el documento para la instalación, la operación y el mantenimiento. No reconstruya ni altere los equipos, no añada componentes ni cambie el orden de los pasos de instalación sin permiso.
- Obtenga la aprobación de la empresa de electricidad nacional o local antes de conectar los equipos a la red eléctrica.
- Cumpla las normas de seguridad de la planta eléctrica, como las relacionadas a los mecanismos de operación y las hojas de trabajo.
- Instale cercas temporales o cintas de advertencia y cuelgue letreros que digan “No pasar” en los alrededores del área de operaciones para mantener al personal no autorizado alejado.
- Antes de instalar o quitar los cables de alimentación, apague los interruptores de los equipos y los correspondientes interruptores aguas arriba y aguas abajo.
- Antes de realizar operaciones en los equipos, compruebe que todas las herramientas cumplan los requisitos aplicables y regístrelas. Una vez finalizadas las operaciones, recoja todas las herramientas para evitar que queden dentro de los equipos.
- Antes de instalar los cables de alimentación, compruebe que las etiquetas correspondientes sean correctas y que los bornes de los cables estén aislados.
- Al instalar los equipos, utilice una herramienta de torsión que tenga un rango de medición adecuado para ajustar los tornillos. Cuando utilice una llave inglesa para ajustar los tornillos, asegúrese de que esta no se incline y de que el error del par de torsión no supere el 10 % del valor especificado.
- Asegúrese de que los tornillos se ajusten usando una herramienta de torsión y de que estén marcados en rojo y azul una vez comprobados por segunda vez. El personal de instalación debe marcar con azul los tornillos ajustados. El personal de inspección de calidad debe confirmar que los tornillos estén ajustados y después debe marcarlos con rojo. (Las marcas deben cruzar los bordes de los tornillos).



- Si los equipos tienen múltiples entradas, desconéctelas a todas antes de realizar operaciones con ellos.
- Antes de realizar el mantenimiento de un dispositivo de distribución de energía o una fuente de alimentación eléctrica aguas abajo, apague el interruptor de salida del equipo de alimentación correspondiente.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

- Durante el mantenimiento de los equipos, ponga etiquetas que digan “No encender” cerca de los interruptores o disyuntores aguas arriba y aguas abajo, así como carteles de advertencia para evitar una conexión accidental. Los equipos se pueden encender solo después de que hayan resuelto los problemas.
- No abra los paneles de los equipos.
- Revise periódicamente las conexiones de los equipos y asegúrese de que todos los tornillos estén ajustados firmemente.
- Solo los profesionales cualificados pueden sustituir un cable dañado.
- No escriba, dañe ni tape las etiquetas ni las placas de identificación de los equipos. Reemplace inmediatamente las etiquetas que se hayan deteriorado.
- No utilice disolventes como agua, alcohol ni aceite para limpiar los componentes eléctricos que estén dentro o fuera de los equipos.

Puesta a tierra

- Asegúrese de que la impedancia de puesta a tierra de los equipos cumpla las normas eléctricas locales.
- Asegúrese de que los equipos estén permanentemente conectados a la puesta a tierra de protección. Antes de realizar operaciones con los equipos, revise la conexión eléctrica respectiva para asegurarse de que estén conectados a tierra de manera fiable.
- No trabaje con los equipos en ausencia de un conductor de puesta a tierra instalado de forma adecuada.
- No dañe el conductor de puesta a tierra.

Requisitos para el cableado

- Cuando seleccione, instale y guíe los cables, siga las reglas y normas de seguridad locales.
- Al guiar cables de alimentación, asegúrese de que estos no queden enrollados ni torcidos. No empalme ni suelde los cables de alimentación. De ser necesario, utilice un cable más largo.
- Asegúrese de que todos los cables estén conectados y aislados correctamente, y de que cumplan las especificaciones correspondientes.
- Asegúrese de que las ranuras y los orificios para el guiado de los cables no tengan bordes cortantes, y de que las posiciones donde los cables pasan a través de tubos u orificios para cables tengan un relleno protector para evitar que los cables se dañen debido a bordes cortantes o rebabas.
- Asegúrese de que los cables del mismo tipo estén atados de forma prolija y recta, y de que el revestimiento de los cables esté intacto. Cuando instale cables de diferentes tipos, asegúrese de que estén alejados entre sí, sin enredos y sin solapamiento.
- Fije los cables enterrados usando soportes y abrazaderas para cables. Asegúrese de que los cables que se encuentren en un área de terraplén estén en contacto estrecho con el suelo para evitar que se deformen o se dañen durante las tareas de terraplenado.
- Si las condiciones externas (como el diseño de los cables o la temperatura ambiente) cambian, verifique el uso de los cables de acuerdo con el estándar IEC-60364-5-52 o las leyes y normas locales. Por ejemplo, compruebe que la capacidad de transporte de corriente cumpla los requisitos aplicables.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

- Cuando instale los cables, reserve un espacio de al menos 30 mm entre los cables y las áreas o los componentes que generan calor. Esto evita el deterioro o daño en la capa de aislamiento de los cables.

1.3 Requisitos del entorno

PELIGRO

No exponga los equipos al humo ni a gases inflamables o explosivos. No realice operaciones con los equipos en dichos entornos.

PELIGRO

No almacene materiales inflamables ni explosivos en el área de los equipos.

PELIGRO

No ponga los equipos cerca de fuentes de calor o fuego, como humo, velas, calentadores u otros dispositivos de calefacción. El sobrecalentamiento puede dañar los equipos o causar un incendio.

ADVERTENCIA

Instale los equipos en un área alejada de los líquidos. No los instale debajo de áreas propensas a la condensación, como debajo de tuberías de agua y salidas de aire, ni debajo de áreas propensas a las fugas de agua, como respiraderos de aire acondicionado, salidas de ventilación o placas pasacables de la sala de equipos. Asegúrese de que no entre ningún líquido en los equipos para evitar fallos o cortocircuitos.

ADVERTENCIA

Para evitar daños o incendios debido a altas temperaturas, asegúrese de que los orificios de ventilación o los sistemas de disipación del calor no estén obstruidos ni tapados por otros objetos mientras los equipos estén en funcionamiento.

Requisitos generales

- Asegúrese de que los equipos se almacenen en un área limpia, seca y bien ventilada con una temperatura y humedad adecuadas, y que esté protegida contra el polvo y la condensación.
- No instale los equipos ni realice operaciones en ellos por fuera de lo que indican las especificaciones técnicas. De lo contrario, el rendimiento y la seguridad de los equipos se verán comprometidos.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

- No instale, use ni manipule los cables ni los equipos de exteriores (lo que incluye, a título meramente enunciativo, trasladar los equipos, realizar operaciones con los equipos o los cables, insertar conectores en los puertos de señal conectados a las instalaciones de exteriores o quitarlos de allí, trabajar en alturas, realizar instalaciones a la intemperie y abrir puertas) cuando las condiciones meteorológicas sean adversas (por ejemplo, cuando haya descargas atmosféricas, lluvia, nieve o vientos de nivel 6 o más fuertes).
- No instale los equipos en un ambiente con polvo, humo, gases volátiles o corrosivos, radiación infrarroja y otras radiaciones, disolventes orgánicos o aire salado.
- No instale los equipos en un ambiente con polvo metálico conductor o magnético.
- No instale los equipos en un área propicia para el crecimiento de microorganismos como hongos o moho.
- No instale los equipos en un área con vibraciones, ruidos o interferencias electromagnéticas fuertes.
- Asegúrese de que el emplazamiento cumpla las leyes y normas locales, así como los estándares relacionados.
- Asegúrese de que el suelo del entorno de instalación sea sólido, que esté libre de tierra esponjosa o blanda, y de que no sea propenso a hundirse. El emplazamiento no debe estar situado en terrenos bajos ni en zonas propensas a la acumulación de agua, y el nivel horizontal del emplazamiento debe estar por encima del nivel de agua histórico más alto de esa zona.
- No instale los equipos en un lugar que pueda quedar sumergido en agua.
- Si los equipos se instalan en un lugar con mucha vegetación, además de realizar tareas de deshierbe de rutina, endurezca el suelo que está debajo de los equipos utilizando cemento o grava (superficie recomendada: 3 m × 2.5 m).
- No instale los equipos a la intemperie en áreas afectadas por la sal, ya que pueden corroerse. La frase “área afectada por la sal” se refiere a una región ubicada a una distancia de hasta 500 m de la costa o expuesta a la brisa marina. Las regiones expuestas a la brisa marina varían según las condiciones del tiempo (como en el caso de tifones y monzones) o según el terreno (como en el caso de diques y colinas).
- Antes de abrir una puerta durante la instalación, las operaciones y el mantenimiento de los equipos, para evitar que caigan objetos extraños en el interior de estos últimos, quite todo rastro de agua, hielo, nieve u otros objetos extraños de la parte superior de los equipos.
- Cuando instale los equipos, asegúrese de que la superficie de instalación tenga una solidez suficiente para soportar la carga del peso de los equipos.
- Después de instalar los equipos, quite los materiales de embalaje (como cajas de cartón, espumas, plásticos y abrazaderas para cables) del área de los equipos.

1.4 Seguridad mecánica

⚠ ADVERTENCIA

Asegúrese de que todas las herramientas necesarias estén listas e inspeccionadas por una organización profesional. No utilice herramientas que tengan signos de rayones, que no hayan aprobado la inspección o cuyo período de validez de la inspección haya expirado. Asegúrese de que las herramientas estén seguras y que no se sobrecarguen.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

⚠ ADVERTENCIA

No perfore orificios en los equipos. Esto puede afectar a la hermeticidad y la estanqueidad electromagnética de los equipos, así como dañar los componentes o cables internos. Las virutas de metal procedentes de las perforaciones pueden hacer cortocircuitos en las tarjetas que están dentro de los equipos.

Requisitos generales

- Vuelva a pintar oportunamente los rayones ocasionados en la pintura durante el transporte o la instalación de los equipos. Un equipo con rayones no puede estar expuesto durante un período prolongado.
- No realice operaciones como soldaduras por arco ni cortes en los equipos sin la evaluación de la empresa.
- No instale otros dispositivos en la parte superior de los equipos sin la evaluación de la empresa.
- Cuando realice operaciones por encima de los equipos, adopte medidas para protegerlos contra daños.
- Escoja las herramientas correctas y utilícelas de manera correcta.

Traslado de objetos pesados

- Sea cuidadoso para evitar lesiones cuando traslade objetos pesados.



- Si se requieren varias personas para mover un objeto pesado, determine la mano de obra necesaria y la división de las tareas teniendo en cuenta la altura y otros factores para asegurarse de que el peso se distribuya por igual.
- Si el traslado de un objeto pesado se realiza entre dos o más personas, asegúrese de que el objeto se eleve y se apoye simultáneamente, y de que se traslade a un ritmo uniforme bajo la supervisión de una persona.
- Use elementos de protección personal, como calzado y guantes protectores, cuando traslade los equipos manualmente.
- Para mover un objeto con la mano, acérquese al objeto, póngase en cuclillas y después levántelo de manera suave y estable usando la fuerza de las piernas en lugar de la espalda. No levante el objeto repentinamente y no gire el cuerpo.
- No levante rápidamente un objeto pesado por encima de la cintura. Ponga el objeto sobre una mesa de trabajo que esté a una altura de media cintura o sobre cualquier otro lugar apropiado, ajuste las posiciones de las palmas de las manos y, a continuación, levántelo.
- Mueva los objetos pesados de manera estable, con una fuerza equilibrada y a una velocidad constante y baja. Baje el objeto de manera estable y lenta para evitar que se raye la superficie de los equipos o que se dañen los componentes y cables debido a un golpe o una caída.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

- Cuando mueva un objeto pesado, tenga en cuenta la mesa de trabajo, la inclinación, las escaleras y los sitios resbaladizos. Cuando haga pasar un objeto pesado a través de una puerta, asegúrese de que esta última sea lo suficientemente ancha para que el objeto pase sin que se ocasionen golpes ni lesiones.
- Cuando traslade un objeto pesado, mueva los pies en lugar de girar la cintura. Cuando levante y traslade un objeto pesado, asegúrese de que los pies apunten en el sentido deseado del movimiento.
- Cuando transporte los equipos utilizando un elevador o una carretilla elevadora, asegúrese de que las horquillas estén posicionadas adecuadamente para que los equipos no se caigan. Antes de trasladar los equipos, átelos con cuerdas al elevador o a la carretilla elevadora. Designe personal específico que se encargue del cuidado de los equipos durante su traslado.
- Elija el mar o carreteras en buenas condiciones para el transporte, ya que el transporte por ferrocarril o aire no se admiten. Evite que los equipos se inclinen o se sacudan durante el transporte.

Uso de escaleras

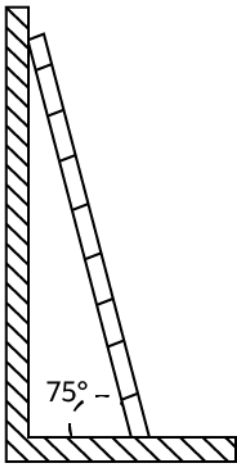
- Utilice escaleras de madera o aisladas cuando deba realizar trabajos en altura en líneas con tensión.
- Se prefieren las escaleras de plataforma con rieles de protección. No se recomienda utilizar escaleras simples.
- Antes de usar una escalera, compruebe que esté intacta y confirme su capacidad para soportar cargas. No la sobrecargue.
- Asegúrese de que la escalera esté posicionada de manera segura y firme.



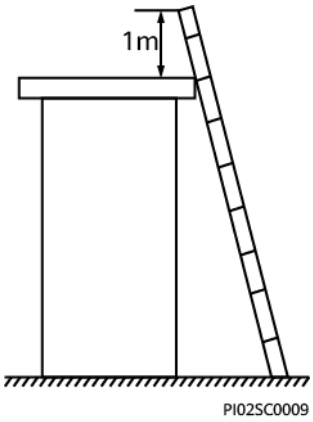
CZ00000107

- Al subir por una escalera, mantenga el cuerpo estable y el centro de gravedad entre los rieles laterales, y no estire el cuerpo más allá de los lados.
- Cuando use una escalera de mano, asegúrese de que los cables de tracción estén fijos.
- Si se usa una escalera simple, el ángulo recomendado para el apoyo sobre el suelo es de 75 grados, como se muestra en la siguiente figura. Se puede utilizar una escuadra para medir el ángulo.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.



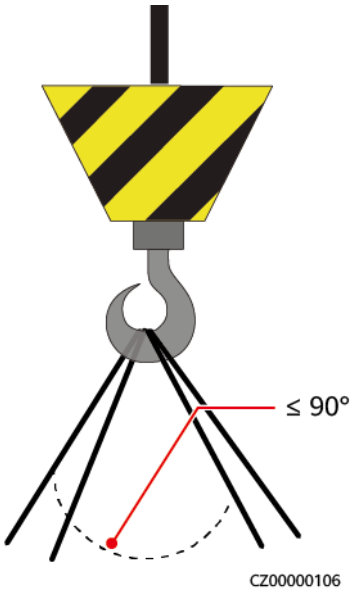
- Si utiliza una escalera simple, asegúrese de que el extremo más ancho de la escalera esté en la parte inferior y adopte medidas de protección para evitar que la escalera se resbale.
- Si utiliza una escalera simple, no suba más del cuarto peldaño contando desde la parte superior.
- Si utiliza una escalera simple para subir a una plataforma, asegúrese de que la escalera sea al menos 1 m más alta que la plataforma.



Elevación

- Solo el personal cualificado y capacitado tiene permitido realizar operaciones de elevación de equipos.
- Instale señales de advertencia o vallas temporales para aislar el área de elevación.
- Asegúrese de que la base donde se realice la elevación cumpla los requisitos de capacidad de carga.
- Antes de elevar objetos, asegúrese de que las herramientas de elevación estén firmemente sujetas a objetos fijos o a paredes que cumplan los requisitos de capacidad de carga.
- Durante la elevación, no se quede parado ni camine debajo de la grúa ni de los objetos elevados.
- No arrastre los cables de acero ni las herramientas de elevación, y no golpee los objetos elevados contra objetos duros durante las tareas de elevación.
- Asegúrese de que el ángulo entres dos cuerdas de elevación no sea superior a 90 grados, como se muestra en la siguiente figura.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.



Perforación de orificios

- Obtenga el consentimiento del cliente y del contratista antes de perforar orificios.
- Cuando perfore orificios, use equipos protectores, como gafas de protección y guantes protectores.
- Para evitar cortocircuitos u otros riesgos, no perfore orificios en tuberías ni cables empotrados.
- Durante la perforación de orificios, proteja los equipos de las astillas. Después de realizar las perforaciones, limpie los restos de materiales.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

2 Información general

2.1 Información general

Función

El SUN2000 es un inversor de cadenas fotovoltaicas trifásico conectado a la red eléctrica que convierte la alimentación de CC generada por las cadenas fotovoltaicas en alimentación de CA y que alimenta a la red eléctrica con esa potencia.

Modelo

Este documento incluye los siguientes modelos de SUN2000:

- SUN2000-20KTL-M3
- SUN2000-29.9KTL-M3
- SUN2000-30KTL-M3
- SUN2000-36KTL-M3
- SUN2000-40KTL-M3

NOTA

El SUN2000-20KTL-M3 admite redes eléctricas de 220 V (voltaje de línea).

Figura 2-1 Descripción de modelos (se utiliza el SUN2000-30KTL-M3 a modo de ejemplo)

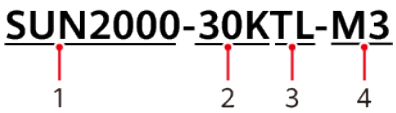


Tabla 2-1 Descripción de modelos

Identificación	Significado	Valor
1	Nombre de la serie	SUN2000: inversor solar conectado a la red eléctrica

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

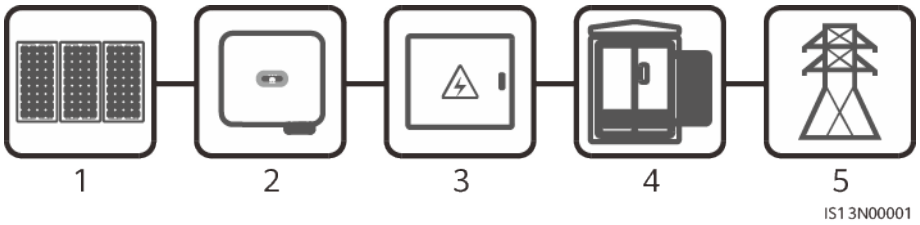
Identificación	Significado	Valor
2	Clase de alimentación	● 20 K: la potencia nominal es 20 kW ● 29,9 K: la potencia nominal es 29,9 kW ● 30 K: la potencia nominal es 30 kW ● 36 K: la potencia nominal es 36 kW ● 40 K: la potencia nominal es 40 kW
3	Topología	TL: sin transformador
4	Código de producto	M3: serie de productos con tensión de entrada de 1100 VCC[a]

Nota a: La tensión de entrada de CC máxima del SUN2000-20KTL-M3 es 800 V. Para obtener información detallada, consulte la sección **10 Especificaciones técnicas**.

Aplicación de la conexión en red

El SUN2000 es compatible con sistemas conectados a la red eléctrica para azoteas comerciales e industriales y pequeñas plantas de celdas fotovoltaicas. Normalmente, un sistema conectado a la red eléctrica está formado por cadenas fotovoltaicas, inversores conectados a la red eléctrica, interruptores de CA y unidades de distribución de potencia.

Figura 2-2 Aplicación de red: escenario de un solo inversor



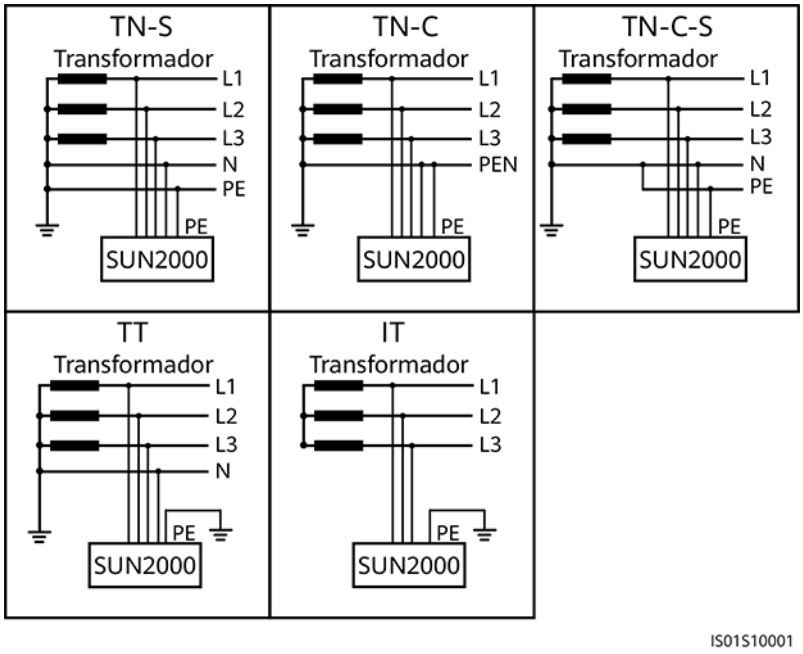
(1) Cadena fotovoltaica
(2) SUN2000
(3) Unidad de distribución de potencia de CA
(4) Transformador aislante
(5) Red eléctrica

Redes eléctricas compatibles

El SUN2000 es compatible con los siguientes tipos de redes eléctricas: TN-S, TN-C, TN-C-S, TT e IT.

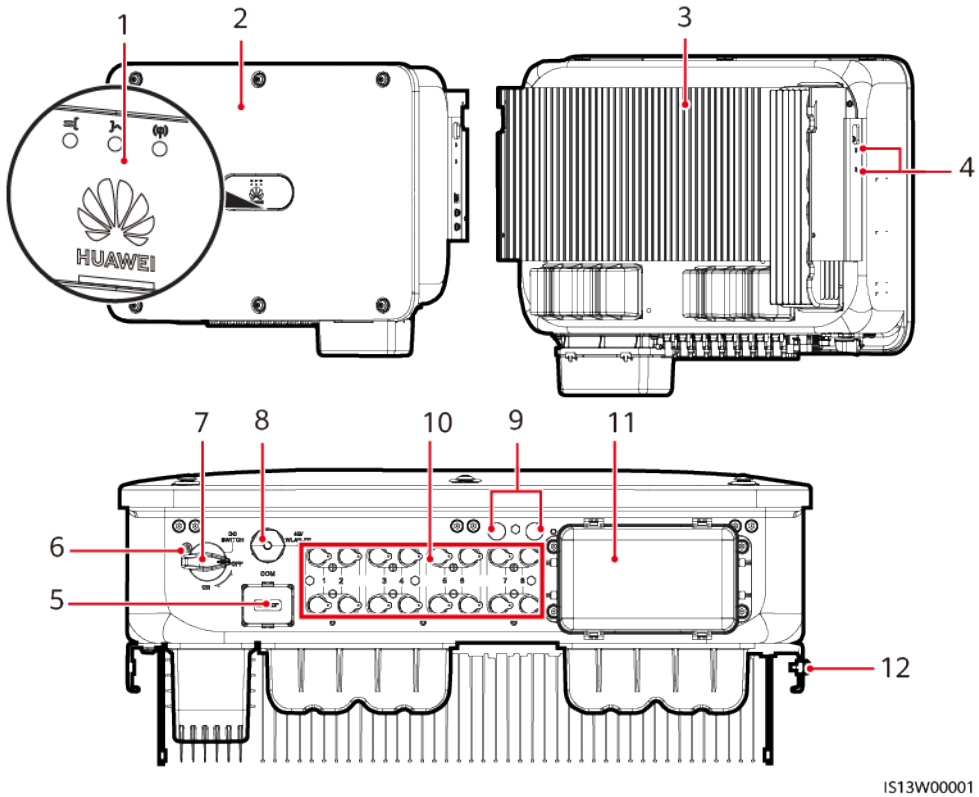
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 2-3 Tipos de redes eléctricas



2.2 Aspecto

Figura 2-4 Aspecto



Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

(1) Indicador led
(2) Panel frontal
(3) Disipador de calor
(4) Tornillos para fijar el toldo
(5) Puerto de comunicaciones (COM)
(6) Orificio para el tornillo de bloqueo del interruptor de CC
(7) Interruptor de CC (DC SWITCH)
(8) Puerto del Smart Dongle (4G/WLAN-FE)
(9) Válvula de ventilación
(10) Bornes de entrada de CC (PV1–PV8)
(11) Puerto de salida de CA
(12) Punto de puesta a tierra

2.3 Descripción de etiquetas

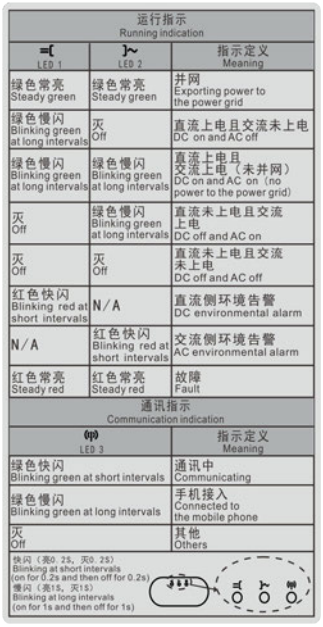
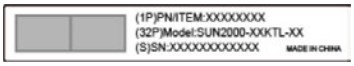
Etiquetas de la caja

Símbolo	Nombre	Descripción
	Descarga con retardo	El apagado del SUN2000 genera un voltaje residual. El SUN2000 tarda 5 minutos en descargarse hasta llegar a un nivel de tensión seguro.
	Advertencia de peligro de quemaduras	No toque el SUN2000 mientras se encuentre en funcionamiento, ya que la carcasa genera altas temperaturas.
	Advertencia de descarga eléctrica	• El encendido del SUN2000 genera un alto voltaje. Solo los técnicos electricistas cualificados y capacitados están autorizados para realizar operaciones en el SUN2000. • El encendido del SUN2000 genera corriente de alto contacto. Asegúrese de que el SUN2000 se haya conectado a tierra de forma adecuada antes de encenderlo.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Consulte la documentación	Recuerda a los operarios que consulten la documentación suministrada junto con el SUN2000.
	Etiqueta de puesta a tierra	Indica la posición para conectar el cable de tierra.
	Advertencia de operación	No extraiga el conector de entrada de CC o el conector de salida de CA cuando hay corriente eléctrica.
	Etiqueta de peso	El SUN2000 es pesado y debe ser transportado por tres personas.
	Advertencia de peligro de quemaduras en las asas del inversor	Espere 10 minutos a partir de que el inversor se haya apagado para tocar las asas.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Indicador	Indica la información de funcionamiento del SUN2000.
	Número de serie del SUN2000	Indica el número de serie.
	Código QR para iniciar sesión en la red Wi-Fi del SUN2000	Escanee el código QR para conectarse a la red Wi-Fi del SUN2000 de Huawei.

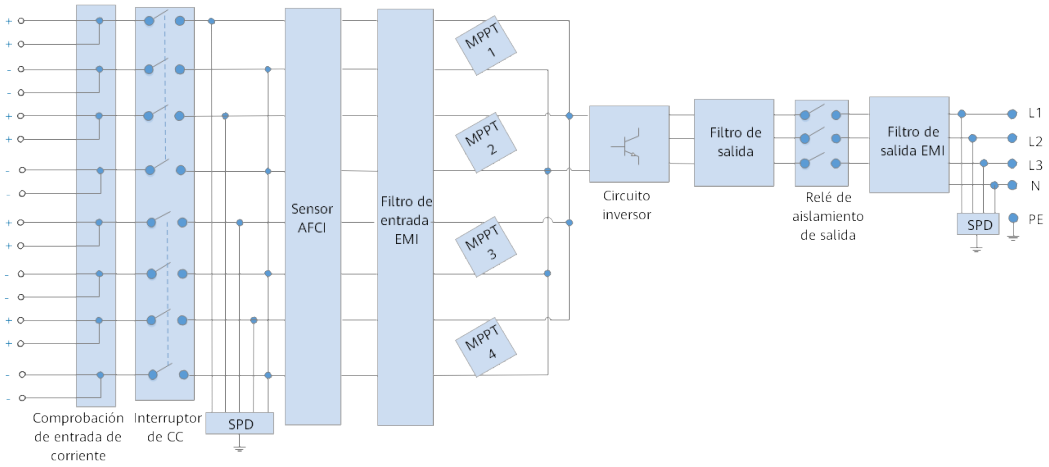
2.4 Principios de funcionamiento

2.4.1 Diagrama de circuitos

Un SUN2000 puede conectarse a un máximo de ocho cadenas fotovoltaicas y tiene cuatro circuitos MPPT en su interior. Cada circuito MPPT rastrea el punto de máxima potencia de dos cadenas fotovoltaicas. El SUN2000 convierte la energía de CC en energía de CA monofásica a través de un circuito inversor. La protección contra sobretensión se admite tanto del lado de la CC como del lado de la CA.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

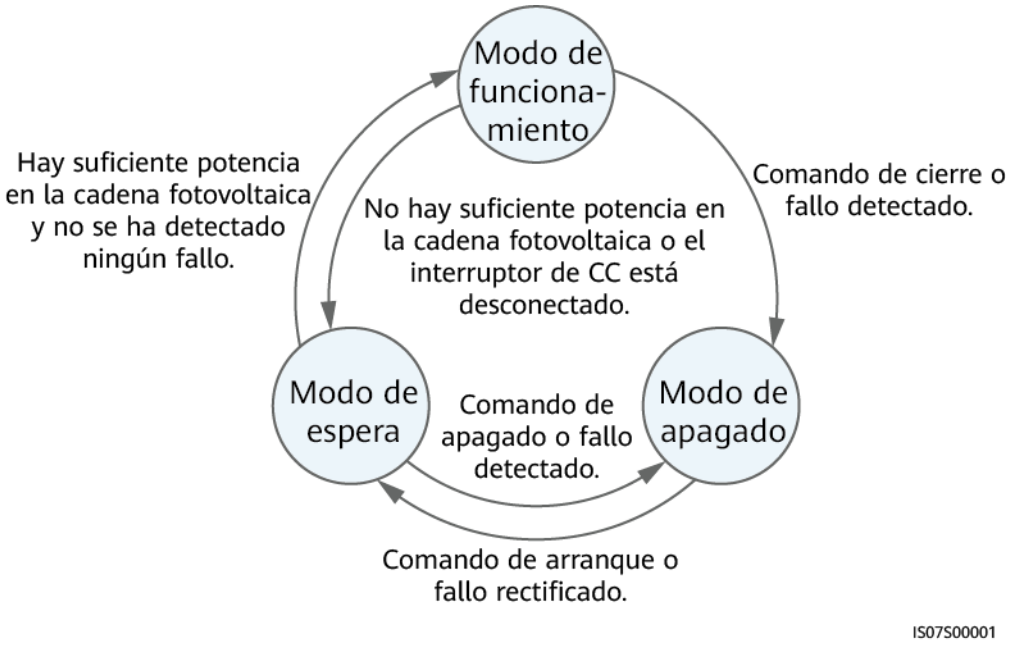
Figura 2-5 Diagrama esquemático



2.4.2 Modos de operación

El SUN2000 puede operar en modos de espera, funcionamiento y apagado.

Figura 2-6 modos de operación



 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Tabla 2-2 Descripción de modos de operación

Modo de operación	Descripción
Espera	El SUN2000 entra en modo de espera cuando el entorno exterior no cumple con los requisitos de funcionamiento. En el modo de espera: ● El SUN2000 realiza continuamente comprobaciones de estado y pasa a modo de funcionamiento cuando se cumplen las condiciones de funcionamiento. ● El SUN2000 pasa al modo de apagado después de detectar un comando de apagado o un fallo después de la puesta en marcha.
Funcionamiento	En modo de funcionamiento: ● El SUN2000 convierte la potencia de CC procedente de cadenas fotovoltaicas en potencia de CA y sirve de alimentación para la red eléctrica. ● El SUN2000 rastrea el punto de potencia máxima para maximizar la salida de la cadena fotovoltaica. ● Si el SUN2000 detecta un fallo o un comando de apagado, pasa a modo de apagado. ● El SUN2000 pasa al modo de espera después de detectar que la potencia de salida de la cadena fotovoltaica no es la adecuada para conectar a la red eléctrica y generar potencia.
Apagado	● En modo de espera o funcionamiento, el SUN2000 pasa al modo de apagado cuando detecta un fallo o un comando de apagado. ● En modo de apagado, el SUN2000 pasa al modo de espera después de detectar un comando de arranque o una rectificación del fallo.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

3 Almacenamiento del SUN2000

Si el SUN2000 no se va a utilizar de inmediato, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- No desembale el SUN2000.
- Mantenga la temperatura de almacenamiento entre -40 °C y +70 °C, y la humedad relativa entre 5 % y 95 %.
- El SUN2000 debe almacenarse en un lugar limpio y seco, y debe protegerse del polvo y la corrosión por vapor de agua.
- Se puede apilar un máximo de seis dispositivos SUN2000. Con el fin de evitar lesiones personales o daños a los dispositivos, apile los SUN2000 con precaución para que no se caigan.
- Durante el periodo de almacenamiento, revise el SUN2000 periódicamente (recomendado: cada tres meses). Reemplace los materiales de embalaje inmediatamente si detecta mordeduras de roedores.
- Si el SUN2000 se ha almacenado durante más de dos años, debe ser revisado y puesto a prueba por profesionales antes de su uso.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

4 Instalación

4.1 Comprobación previa a la instalación

Materiales de embalaje exterior

Antes de desembalar el inversor, compruebe si los materiales de embalaje exteriores tienen daños, tales como agujeros o grietas, y también controle el modelo del inversor. Si se encuentra algún daño o si el modelo del inversor no es el solicitado, no desembale el equipo y póngase en contacto con el proveedor lo antes posible.

NOTA

Se recomienda extraer los materiales de embalaje dentro de las 24 horas previas a la instalación del inversor.

Contenido de la caja

AVISO

- Una vez puestos los equipos en la posición de instalación, proceda a desembalarlos con cuidado para evitar rayones. Mantenga los equipos estables durante el desembalaje.

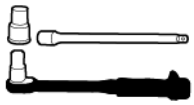
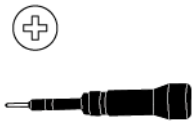
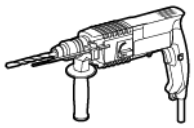
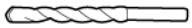
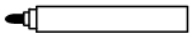
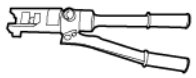
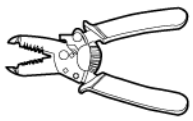
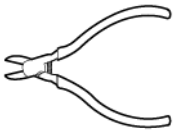
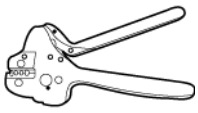
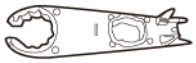
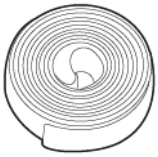
Después de desembalar el inversor, compruebe que el contenido esté intacto y completo. Si detecta daños o faltantes de componentes, póngase en contacto con el proveedor.

NOTA

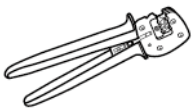
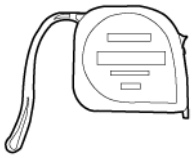
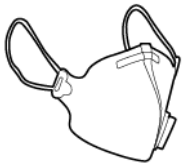
Para obtener información detallada sobre la cantidad de los contenidos, consulte la *Lista de empaque* que se encuentra dentro de la caja del producto.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

4.2 Preparación de herramientas

Tipo	Herramientas e instrumentos		
Instalación	 Llave de carraca aislada (incluye una barra de extensión)	 Llave de carraca aislada (incluye una llave de extensión)	 Destornillador dinamométrico aislado Phillips
	 Taladro percutor	 Broca	 Martillo de goma
	 Cúter	 Rotulador	 Alicates hidráulicos
	 Cortadora de cables	 Pelacables	 Alicates de corte
	 Herramienta engarzadora H4TC0003 (Amphenol)	 Llave fija H4TW0001 (Amphenol)	 Macarrón termorretráctil

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Tipo	Herramientas e instrumentos		
	 Herramienta engarzadora (modelo: PV-CZM-22100)	 Llave fija (modelo: llave fija PV-MS-HZ o PV-MS)	 Pistola de aire caliente
	 Cinta métrica de acero	 Nivel	 Multímetro
	 Abrazadera para cables	 Aspiradora	-
Elementos de protección individual (EPI)	 Gafas de protección	 Calzado de trabajo	 Máscara antipolvo
	 Guantes protectores	 Guantes aislados	-

4.3 Cómo seleccionar la posición de instalación

Requisitos básicos

- El SUN2000 cuenta con calificación IP66 y se puede instalar en interiores o exteriores.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

- No instale el SUN2000 en un lugar donde las personas puedan entrar fácilmente en contacto con el chasis y los disipadores de calor, dado que la temperatura de estas partes es extremadamente alta cuando el equipo está en funcionamiento.
- No instale el SUN2000 en áreas con presencia de materiales inflamables o explosivos.
- Si los inversores se instalan en un sitio con mucha vegetación, además de realizar tareas de deshierbe de rutina, endurezca el suelo que está debajo de los inversores utilizando cemento o grava (superficie recomendada: 3 m × 2.5 m).
- No instale el SUN2000 en un lugar expuesto al alcance de los niños.
- El SUN2000 se corroerá en zonas salinas, y la corrosión salina puede ocasionar incendios. No instale el SUN2000 al aire libre en zonas salinas. Por zona salina se entiende una región ubicada a un máximo de 500 m metros de la costa o expuesta a la brisa marina. La exposición de las regiones a la brisa marina varía en función de las condiciones meteorológicas (como tifones y monzones) o del terreno (como diques y colinas).

Requisitos del emplazamiento de instalación

- El SUN2000 debe instalarse en un ambiente bien ventilado para garantizar una buena disipación del calor.
- Si el SUN2000 está instalado en un lugar expuesto a la luz directa del sol, puede que la potencia descienda a medida que sube la temperatura.
- Se recomienda instalar el SUN2000 en un lugar protegido o bien colocar un toldo sobre él.

Requisitos de la estructura de montaje

- La estructura de montaje donde se instale el SUN2000 debe ser ignífuga.
- No instale el SUN2000 sobre materiales de construcción inflamables.
- El SUN2000 es pesado. Asegúrese de que la superficie de instalación sea lo suficientemente sólida como para resistir el peso.
- En áreas residenciales, no instale el SUN2000 en paredes de pladur o de materiales similares cuyo aislamiento acústico sea deficiente, ya que los ruidos generados por el SUN2000 son molestos.

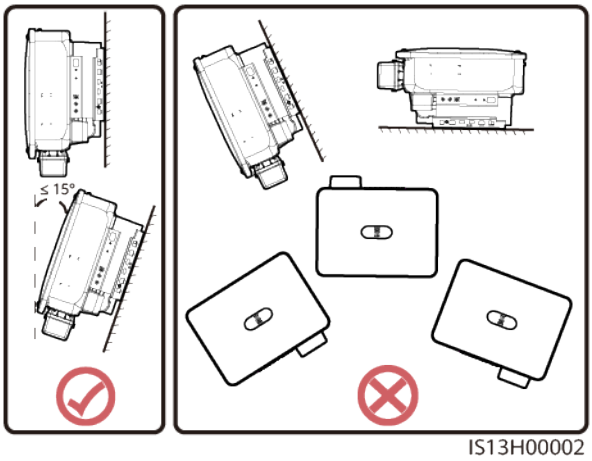
Requisitos del ángulo de instalación

El SUN2000 se puede montar en la pared o en un soporte. Requisitos para el ángulo de instalación:

- Instale el SUN2000 verticalmente o con una inclinación hacia atrás máxima de 15 grados para facilitar la disipación del calor.
- No instale el SUN2000 inclinado hacia adelante, inclinado en exceso hacia atrás, inclinado hacia un costado, horizontalmente, ni al revés.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

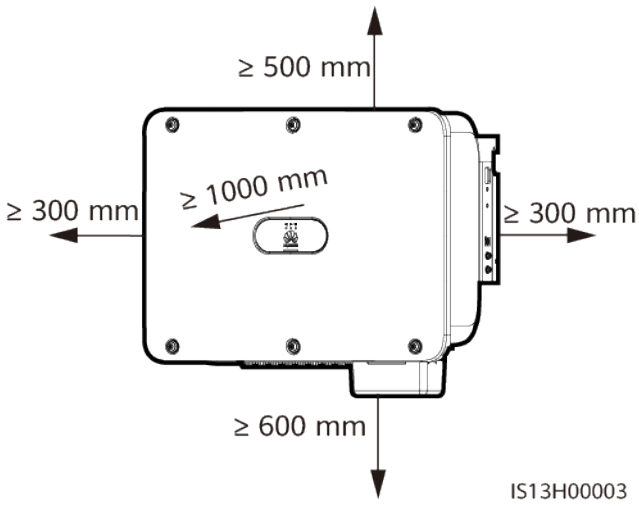
Figura 4-1 Ángulo de instalación



Requisitos de espacio para la instalación

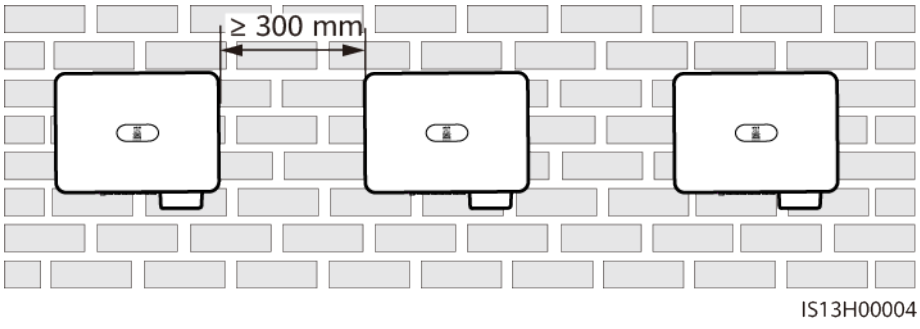
- Reserve el suficiente espacio libre alrededor del SUN2000 para garantizar que haya el espacio necesario para la instalación y la disipación del calor.

Figura 4-2 Espacio de instalación



- Cuando instale múltiples SUN2000, colóquelos en posición horizontal si hay suficiente espacio, y colóquelos en posición triangular en caso de que no lo haya. No se recomienda el modo de instalación apilado.

Figura 4-3 Instalación horizontal (recomendado)



Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 4-4 Modo de instalación triangular de dos capas (recomendado)

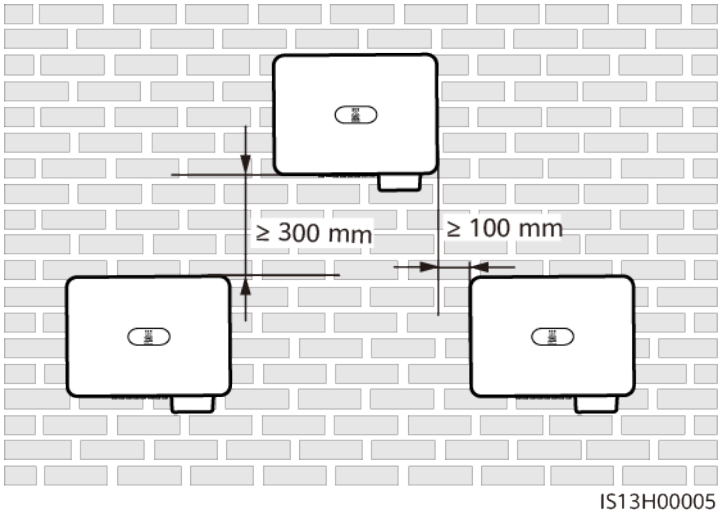
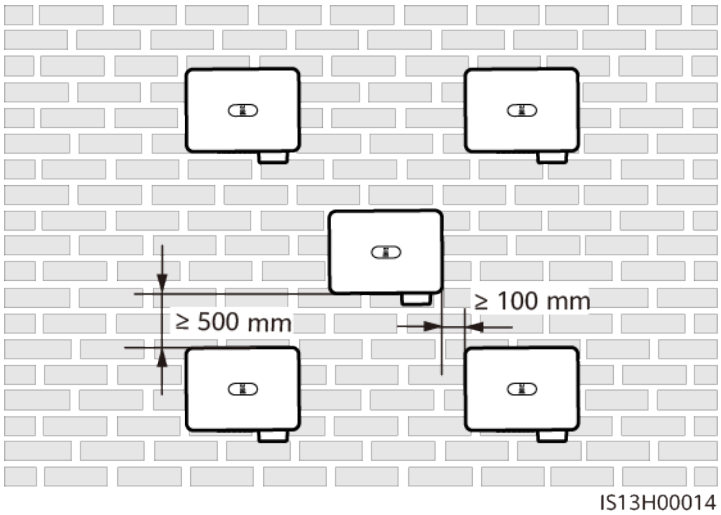


Figura 4-5 Modo de instalación triangular de tres capas (no recomendado)



Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 4-6 Modo de instalación apilado (no recomendado)

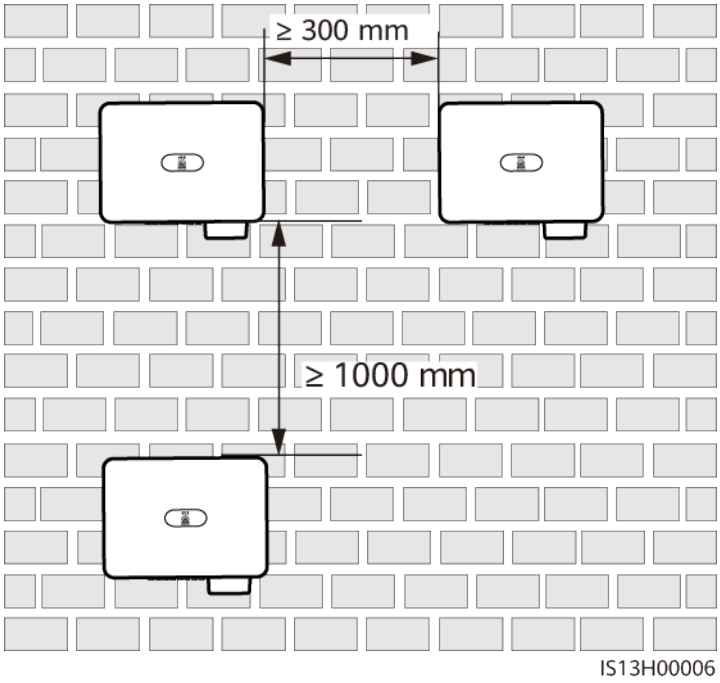
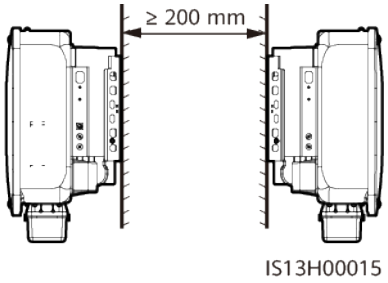


Figura 4-7 Instalación espalda con espalda (no se recomienda)



NOTA

Los diagramas de instalación son solo como referencia y son irrelevantes para el escenario en cascada del SUN2000.

4.4 Traslado del SUN2000

Procedimiento

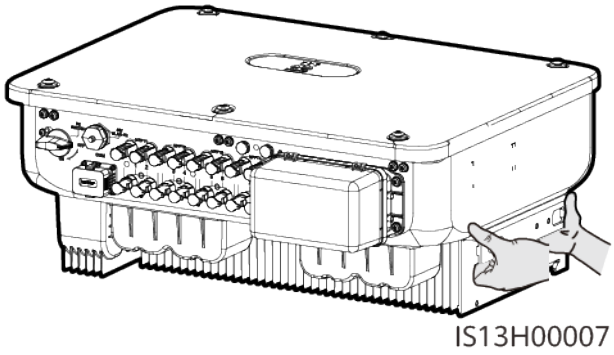
Paso 1 Saque el SUN2000 de la caja de embalaje y trasládelo hacia el lugar de instalación especificado.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

⚠ ATENCIÓN

- Para evitar daños en el dispositivo y lesiones personales, tenga cuidado cuando traslade el SUN2000.
- No apoye el peso del SUN2000 sobre los bornes de cableado ni los puertos situados en la parte inferior.
- Cuando necesite colocar temporalmente el SUN2000 en el suelo, utilice una almohadilla de goma espuma o una cartulina para evitar que se dañe la caja del SUN2000.

Figura 4-8 Traslado del SUN2000



----Fin

4.5 Instalación de la ménsula de montaje

Precauciones de instalación

Antes de instalar la ménsula de montaje, extraiga la llave torx de seguridad y apártela.

Figura 4-9 Posición para trabar una llave torx de seguridad

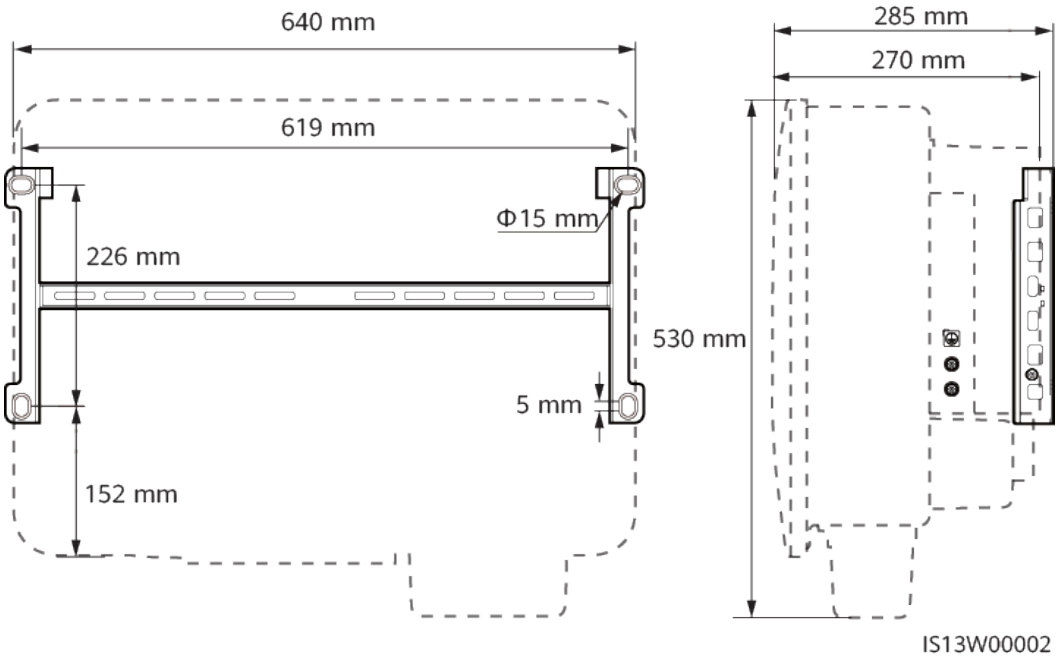


(1) Llave torx de seguridad

Figura 4-10 muestra las dimensiones de los orificios de montaje del SUN2000.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 4-10 Dimensiones de la ménsula de montaje

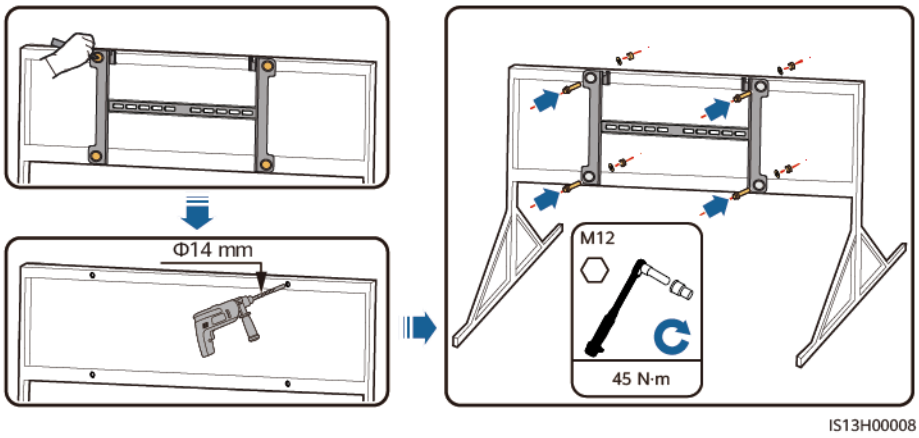


4.5.1 Instalación sobre soporte

Procedimiento

Paso 1 Asegure la ménsula de montaje.

Figura 4-11 Fijación de la ménsula de montaje



NOTA

Se aconseja aplicar pintura antioxidante en las posiciones de los orificios como medida de protección.

----Fin

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

4.5.2 Instalación en pared

Prerrequisitos

Para instalar el SUN2000, es necesario preparar los tornillos de expansión. Se recomienda usar 60 tornillos de expansión de acero inoxidable M12.

Procedimiento

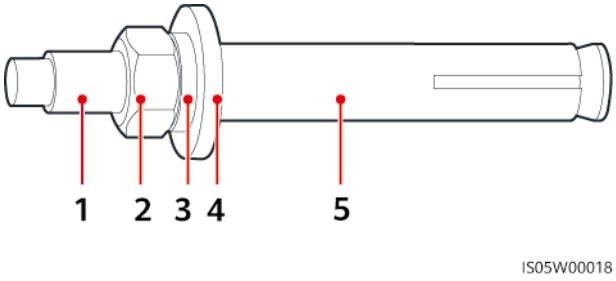
Paso 1 Determine las posiciones de instalación para perforar los orificios y márquelas con un rotulador.

Paso 2 Asegure la ménsula de montaje.

PELIGRO

Evite perforar orificios en tuberías de agua o cables adosados a la parte posterior de la pared.

Figura 4-12 Partes de un tornillo de expansión



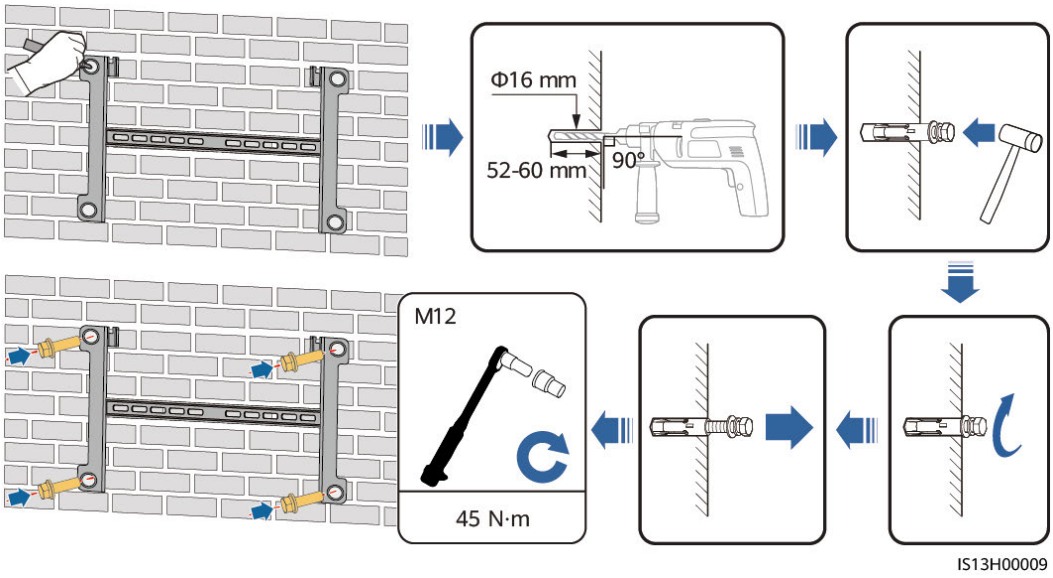
(1) Tornillo
(2) Tuerca
(3) Arandela de resorte
(4) Arandela plana
(5) Taco de expansión

AVISO

- Para evitar la inhalación de polvo o el contacto del polvo con los ojos, use gafas de protección y una máscara antipolvo durante la perforación de los orificios.
- Retire el polvo presente en los orificios o en sus alrededores con una aspiradora y mida la distancia entre orificios. Si los orificios están mal ubicados, perfórelos de nuevo.
- Nivele el frente del taco de expansión con la pared de hormigón después de extraer el tornillo, la arandela de resorte y la arandela plana. Si no lo hace, la ménsula de montaje no quedará firmemente instalada sobre la pared de hormigón.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 4-13 Instalación de los tornillos de expansión



----Fin

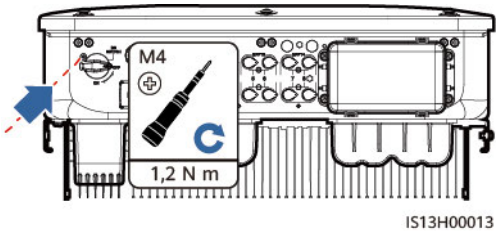
4.6 Instalación del SUN2000

Paso 1 (Opcional) Instale el tornillo de bloqueo para el interruptor de CC.

NOTA

- El tornillo de bloqueo del interruptor de CC se utiliza para bloquear el interruptor de CC y evitar que el interruptor gire.
- Para los modelos utilizados en Australia, instale el tornillo de bloqueo del interruptor de CC de acuerdo con las normas locales. El tornillo de bloqueo del interruptor de CC se entrega con el SUN2000.

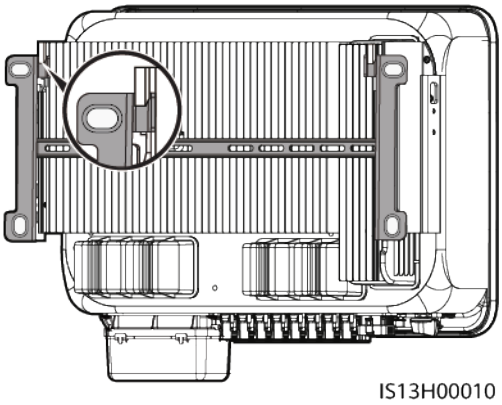
Figura 4-14 Instalación del tornillo de bloqueo del interruptor de CC



Paso 2 Instale el SUN2000 sobre la ménsula de montaje.

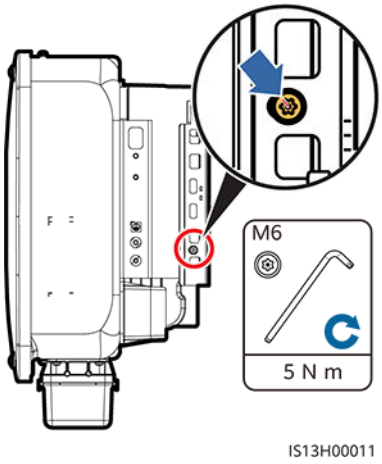
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 4-15 Instalación del SUN2000



Paso 3 Ajuste las tuercas a ambos lados del SUN2000.

Figura 4-16 Ajuste de la tuerca



AVISO

Asegure los tornillos a los lados antes de conectar los cables.

----Fin

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

5 Conexiones eléctricas

5.1 Precauciones

⚠ PELIGRO

La matriz fotovoltaica suministra voltaje de CC al inversor después de haber estado expuesta a la luz solar. Antes de conectar los cables, asegúrese de que todos los interruptores de CC del inversor estén en la posición **OFF**. De lo contrario, el alto voltaje del inversor podría ocasionar descargas eléctricas.

⚠ PELIGRO

- Se recomienda que el emplazamiento esté equipado con extintores de incendios adecuados, como arenas de extinción de incendios y extintores de dióxido de carbono.
- Use guantes aislados y herramientas aisladas para evitar descargas eléctricas o cortocircuitos.

⚠ ADVERTENCIA

- La garantía no cubre los daños en el equipo derivados de la conexión incorrecta de los cables.
- Las conexiones eléctricas solamente deben llevarla a cabo electricistas certificados.
- Utilice elementos de protección personal adecuados en todo momento mientras conecte los cables.
- Para evitar la mala conexión de cables ocasionada por la sobrecarga, se recomienda que los cables se doblen, se reserven y se conecten a los puertos apropiados.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

⚠ ATENCIÓN

- Manténgase alejado de los equipos mientras prepare los cables para evitar que caigan desechos en el interior de los equipos. Los desechos de los cables pueden causar chispas y provocar daños a los equipos y lesiones.

NOTA

Los colores de los cables que aparecen en los diagramas de conexión eléctrica de este capítulo solamente sirven a modo de referencia. Seleccione los cables de acuerdo con las especificaciones de cableado de su zona (los cables verde y amarillo solamente se utilizan para la conexión a tierra).

5.2 Preparación de los cables

Figura 5-1 Conexiones de cable del SUN2000 (opcional en los recuadros de línea discontinua)

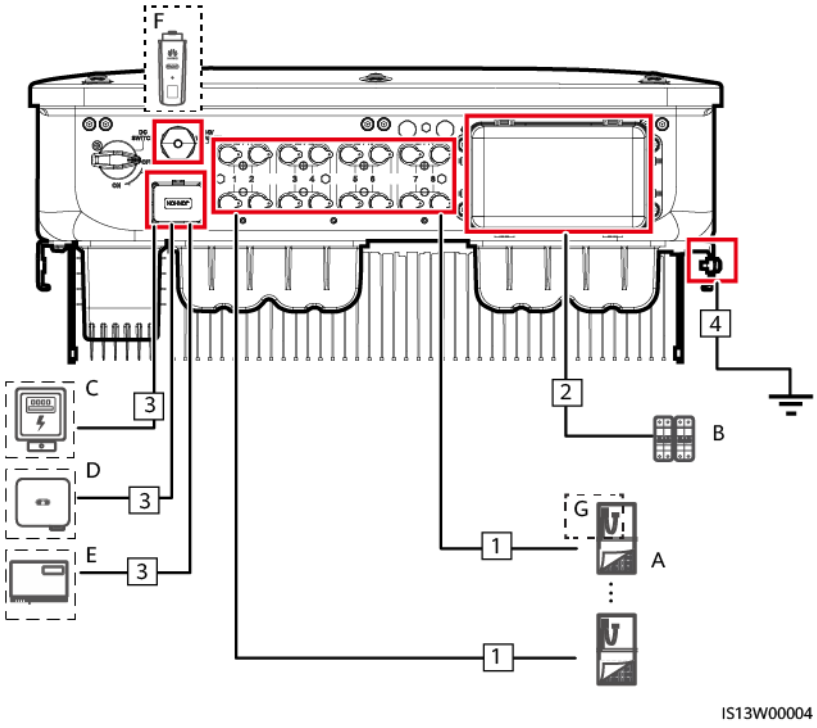


Tabla 5-1 Componentes

N.º	Componente	Descripción	Origen
A	Cadena fotovoltaica	• Una cadena fotovoltaica está formada por módulos fotovoltaicos conectados en serie. • El SUN2000 admite la entrada de ocho cadenas fotovoltaicas.	Preparado por el cliente

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

N.º	Componente	Descripción	Origen
B	Interruptor de CA	Para asegurarse de que el inversor se pueda desconectar de manera segura de la red eléctrica cuando se produzca una excepción, conecte un interruptor de CA al lado de CA del inversor. Seleccione un interruptor de CA adecuado de acuerdo con los estándares y las normas locales del sector. Huawei recomienda las siguientes especificaciones para los interruptores: Recomendado: un disyuntor de CA trifásico con un voltaje nominal superior o igual a 500 VCA y una corriente nominal de: ● 63 A (SUN2000-29.9KTL/30KTL-M3) ● 80 A (SUN2000-20KTL-M3) ● 100 A (SUN2000-36KTL/40KTL-M3)	Preparado por el cliente
C	Medidor[1]	El SUN2000 se puede conectar a los contadores de potencia DTSU666-H, DTSU666-HW, YDS60-80 y YDS60-C24.[2]	Comprado a Huawei
D	SUN2000	Seleccione un modelo adecuado según se requiera.	Comprado a Huawei
E	SmartLogger	SmartLogger3000	Comprado a Huawei
F	Smart Dongle	Seleccione un modelo adecuado según se requiera.	Comprado a Huawei
G	(Opcional) Optimizador Smart PV[3]	MERC-1300W-P, MERC-1100W-P, SUN2000-600W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-450W-P.	Comprado a Huawei
Nota [1]: Para conocer detalles sobre las operaciones del contador, consulte los documentos ***DTSU666-HW Smart Power Sensor Quick Guide***, ***YDS60-80 Smart Power Sensor Quick Guide***, ***YDS60-C24 Smart Power Sensor Quick Guide***, ***DTSU666-H and DTSU666-H 250 A (50 mA) Smart Power Sensor Quick Guide*** y ***DTSU666-H 100 A and 250 A Smart Power Sensor User Manual***. Nota [2]: El SUN2000MA V100R001C20SPC116 y las versiones posteriores pueden conectarse al contador de potencia DTSU666-HW. Nota [3]: Para conocer detalles sobre cómo realizar operaciones con los optimizadores, consulte los documentos **MERC Smart PV Optimizer User Manual** y **SUN2000 Smart PV Optimizer User Manual**.			

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

AVISO

Las especificaciones de los cables deben cumplir con los estándares locales.

Tabla 5-2 Descripción de cables

N.º	Cable	Tipo	Especificaciones recomendadas	Origen
1	Cable de entrada de CC	Cable fotovoltaico estándar para el sector (Modelo recomendado: PV1-F)	● Sección del conductor: 4-6 mm^2 ● Diámetro externo del cable: 4,5-7,8 mm	Preparado por el cliente
2	Cable de salida de CA	Cable de cobre/aluminio para exteriores	● Sección del conductor: Cable de cobre para exteriores de 16-50 mm^2 o cable de aluminio para exteriores de 35-50 mm^2 ● Diámetro externo del cable: 16-38 mm	Preparado por el cliente
3	(Opcional) Cable de señal	Par trenzado y blindado para exteriores de dos conductores (modelo recomendado: DJYP2VP2-2x2x0.75)	● Sección del conductor: 0,2–1 mm^2 ● Diámetro externo del cable: 4-11 mm	Preparado por el cliente
4	cable de tierra	Cable de cobre unifilar para exteriores	Sección de conductor ≥ 16 mm^2	Preparado por el cliente
Nota a: No se admiten cables de cinco conductores con un área de sección transversal de 5 × 35 mm^2 o 5 × 50 mm^2.				

AVISO

Si el SUN2000 se utiliza con un optimizador, guíe los cables de alimentación de CA y CC por separado para evitar interferencias en la comunicación del optimizador.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

5.3 Conexión del cable de tierra

PELIGRO

- Asegúrese de que el cable de tierra esté conectado de manera segura. De lo contrario, podrían producirse descargas eléctricas.
- No conecte el conductor neutro a la caja como si fuera un cable de tierra. De lo contrario, podrían producirse descargas eléctricas.

NOTA

- El punto de puesta a tierra en el puerto de salida de CA se utiliza solo como punto equipotencial de puesta a tierra y no puede sustituir al punto de puesta a tierra de la caja.
- Se recomienda aplicar sellador de silicona o pintura alrededor del borne de tierra después de conectar el cable de tierra.

Procedimiento

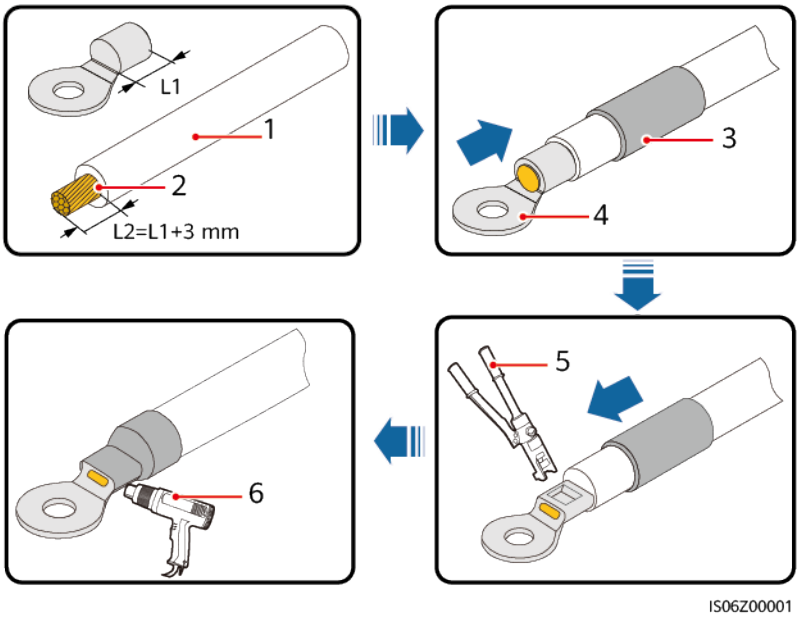
Paso 1 Engaste los bornes OT.

AVISO

- Cuando pele los cables, sea cuidadoso para no rayar el núcleo de alambre.
- La cavidad que se forma después del engaste del conductor del borne OT debe cubrir los núcleos de alambre por completo. Los núcleos de alambre deben tener un contacto estrecho con el borne OT.
- Envuelva el área de engaste con un macarrón termorretráctil o con cinta aislante de PVC. El macarrón termorretráctil se utiliza como ejemplo.
- Cuando utilice una pistola de aire caliente, proteja los dispositivos de las quemaduras.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 5-2 Engaste de los bornes OT

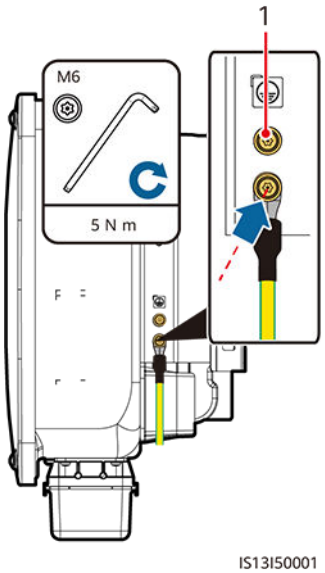


(1) Cable (2) Núcleo (3) Macarrón termorretráctil

(4) Borne OT (5) Crimpadora (6) Pistola de aire caliente

Paso 2 Conecte el cable de tierra.

Figura 5-3 Conexión del cable de tierra



(1) Punto de puesta a tierra de protección en espera

----Fin

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

5.4 Conexión del cable de salida de CA

Precauciones

Se debe instalar un interruptor de CA del lado de la CA del SUN2000 para garantizar que el equipo se pueda desconectar de forma segura de la red eléctrica.

⚠ ADVERTENCIA

- No conecte cargas entre el inversor y el interruptor de CA conectado directamente al inversor. De lo contrario, es posible que el interruptor se accione por error.
- Si se utiliza un interruptor de CA con especificaciones que exceden los estándares y las normas locales, o las recomendaciones de Huawei, es posible que dicho interruptor no se apague de manera oportuna cuando ocurran excepciones, lo que ocasionará fallos graves.

⚠ ATENCIÓN

Cada inversor debe estar equipado con un interruptor de salida de CA. No puede haber múltiples inversores conectados al mismo interruptor de salida de CA.

AVISO

- Si el interruptor de CA externo puede proporcionar protección frente a fuga a tierra, la corriente de acción de fuga nominal debería ser igual o superior a 300 mA.
- Si múltiples SUN2000 se conectan al dispositivo de corriente residual (RCD) general a través de sus respectivos interruptores de CA externos, la corriente de acción de fuga nominal del RCD general deberá ser igual o superior a la cantidad de SUN2000 multiplicada por 300 mA.
- Utilice una llave de carraca y un mango extensible para conectar el cable de alimentación de CA. El mango extensible debe tener más de 100 mm de longitud.
- El cable de tierra debe quedar lo suficientemente holgado para asegurarse de que el último cable que soporta la fuerza sea el cable de tierra cuando el cable de salida de CA soporta la fuerza de tracción por fuerza mayor.
- No instale dispositivos de terceros en la caja de conexión de CA.
- Prepare los bornes OT M8 usted mismo.
- Si se utiliza un MBUS de CA, se recomienda utilizar cables multifilares que admitan una distancia de comunicación máxima de 1000 m. Para utilizar otros tipos de cables de alimentación de CA, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de la empresa.

Requisitos para los terminales OT o DT

- Si se emplea un cable de cobre, utilice terminales con cableado de cobre.

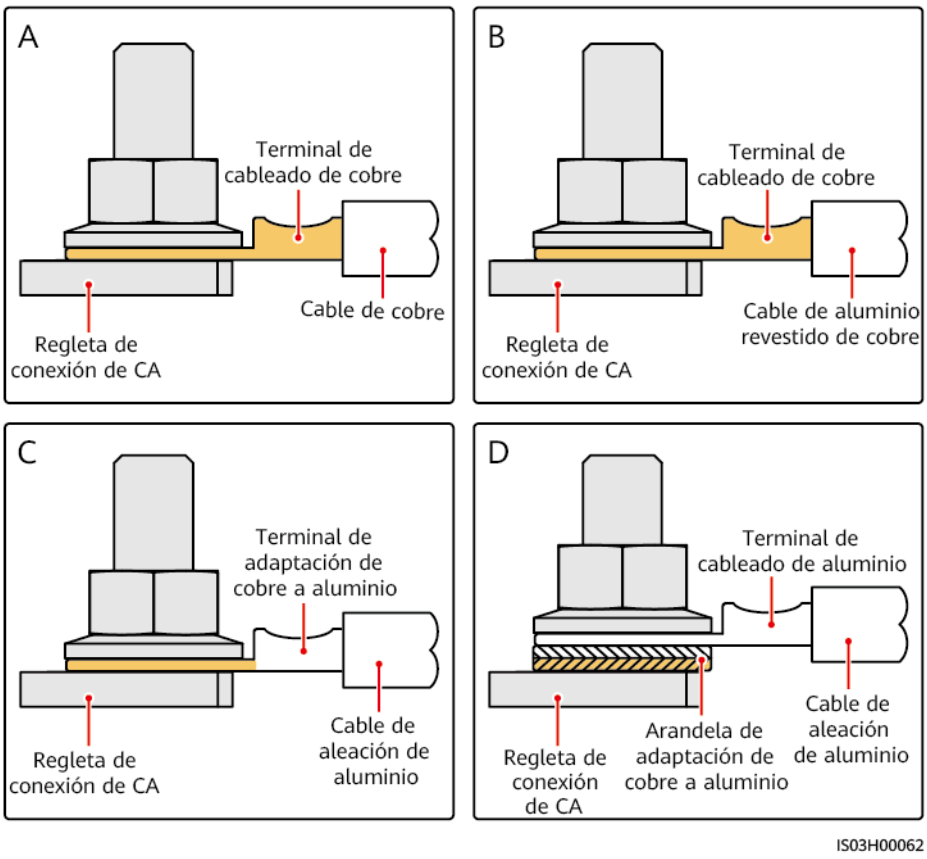
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

- Si se emplea un cable de aluminio recubierto de cobre, utilice terminales con cableado de cobre.
- Si utiliza un cable de aleación de aluminio, utilice terminales con cableado de transición aluminio-cobre, o terminales con cableado de aluminio con arandelas de transición aluminio-cobre.

AVISO

- No conecte terminales con cableado de aluminio a la caja de terminales de CA. Si lo hace, se producirá corrosión electroquímica y esto afectará a la fiabilidad de las conexiones de cables.
- Cumpla con los requisitos establecidos en la IEC61238-1 cuando utilice terminales con cableado de transición aluminio-cobre o terminales con cableado de aluminio con arandelas de transición aluminio-cobre.
- Si se utilizan arandelas de transición aluminio-cobre, preste atención a los lados delantero y trasero. Asegúrese de que, en las arandelas, los lados de aluminio están en contacto con los terminales con cableado de aluminio y los lados de cobre están en contacto con la caja de terminales de CA.

Figura 5-4 Requisitos para los terminales OT/DT

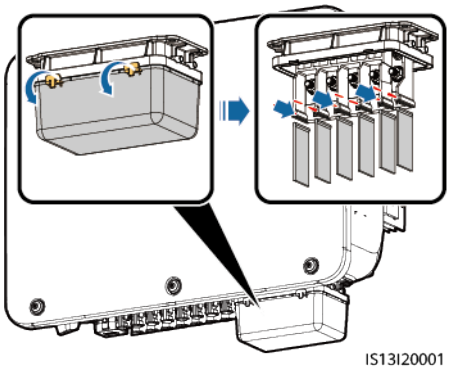


Procedimiento

Paso 1 Extraiga la caja de bornes de CA e instale los tabiques divisorios.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 5-5 Desinstalación de la caja de bornes de CA

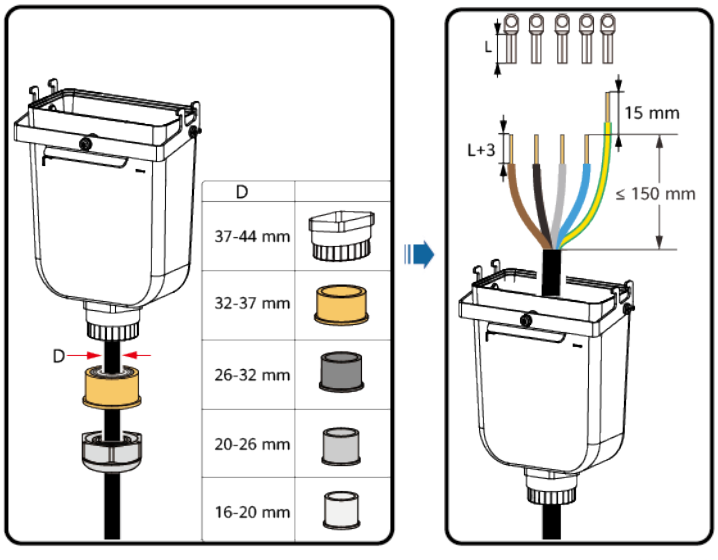


Paso 2 Conecte el cable de salida de CA.

NOTA

- No pase ningún cable con un borne OT engastado directamente a través de un adaptador de caucho para evitar que este último se dañe.
- Se recomienda que la parte del cable de tierra que se va a pelar sea 15 mm más larga que la de otros cables.
- Los colores de los cables que se muestran en las figuras son solo para referencia. Seleccione cables adecuados en función de las normas locales.

Figura 5-6 Pelado del cable de alimentación de CA (utilizando un cable de cinco conductores como ejemplo)



Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 5-7 Cable de cinco conductores (L1, L2, L3, N y PE)

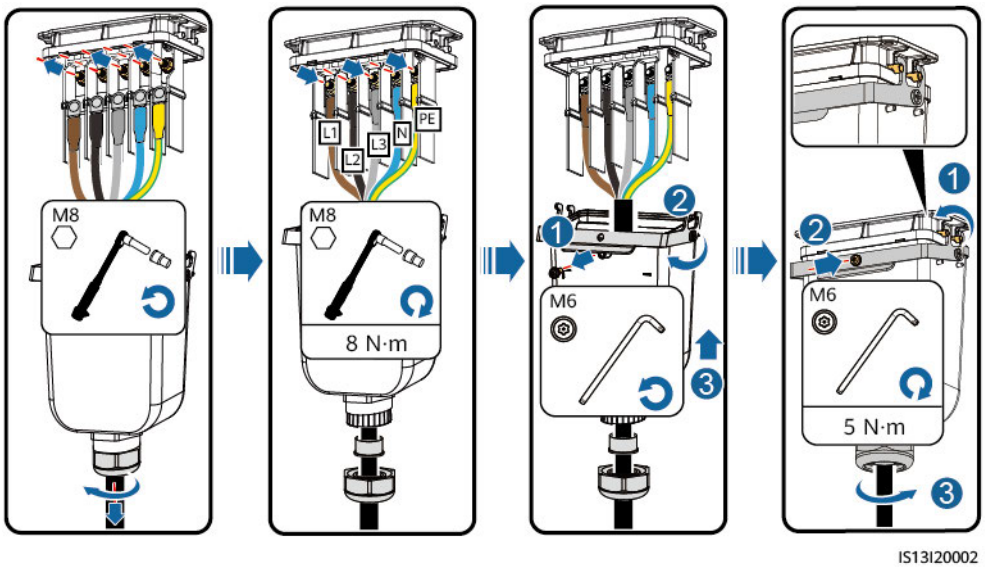
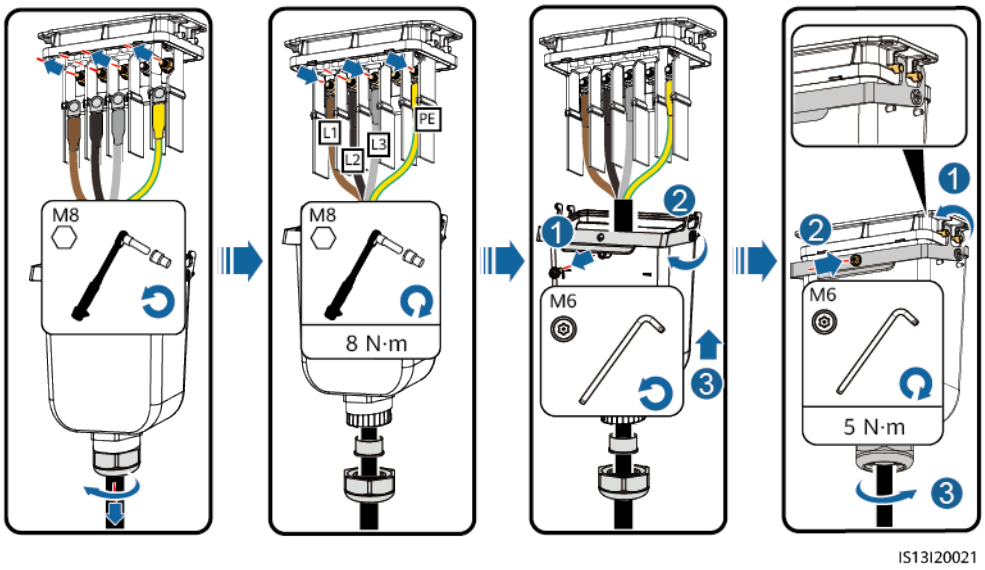


Figura 5-8 Cable de cuatro conductores (L1, L2, L3 y PE)



Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 5-9 Cable de cuatro conductores (L1, L2, L3 y N)

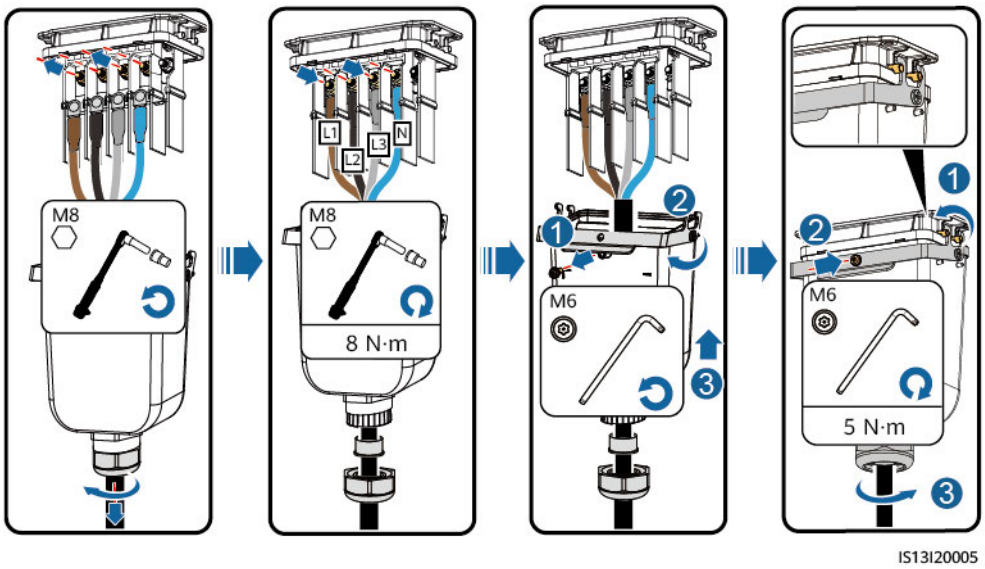
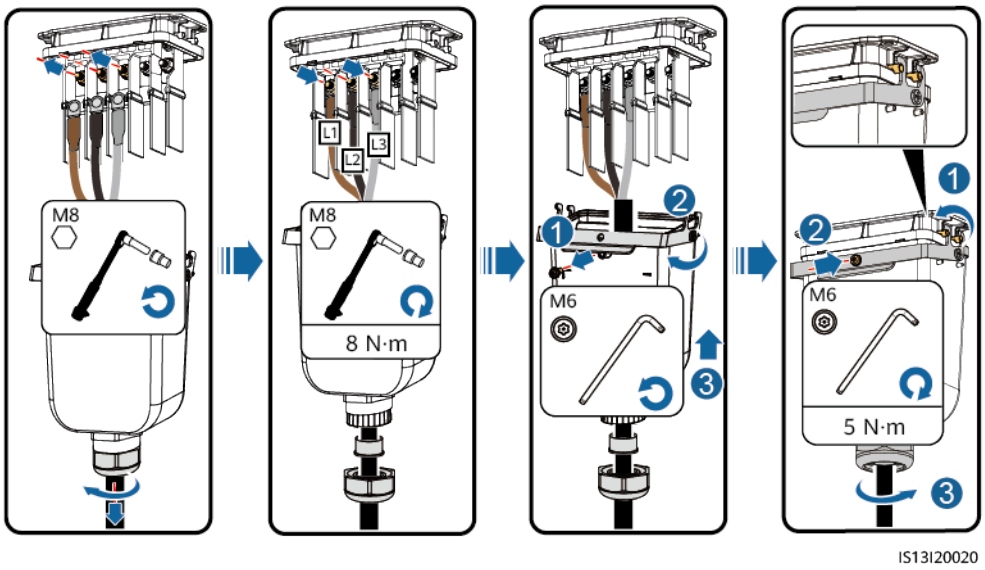
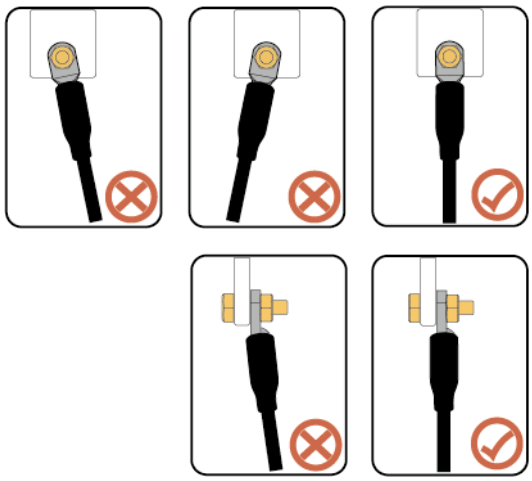


Figura 5-10 Cable de tres conductores (L1, L2 y L3)



Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 5-11 Requisitos de cableado



----Fin

5.5 Instalación del cable de entrada de CC

5.5.1 Descripción de las conexiones de los cables

Precauciones

⚠ PELIGRO

- Antes de conectar el cable de potencia de entrada de CC, compruebe que la tensión de CC está dentro del intervalo seguro (inferior a 60 V de CC) y que el interruptor de CC del SUN2000 está apagado. De lo contrario, podrían producirse descargas eléctricas.
- Cuando el SUN2000 está en funcionamiento, no está permitido trabajar en los cables de potencia de entrada de CC, como conectar o desconectar una cadena fotovoltaica o un módulo fotovoltaico de una cadena. De lo contrario, podrían producirse descargas eléctricas.
- Si no va a conectar ninguna cadena fotovoltaica a un terminal de entrada de CC del SUN2000, no quite la tapa hermética de los terminales de entrada de CC. De lo contrario, la clasificación IP del SUN2000 se verá afectada.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

⚠ ADVERTENCIA

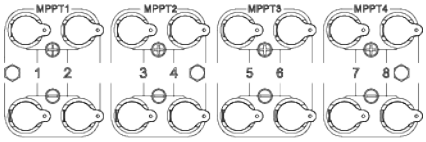
Asegúrese de que se cumplan las siguientes condiciones. De lo contrario, el SUN2000 podría dañarse o incluso podría ocasionarse un incendio.

- Los módulos FV conectados en serie de cada cadena FV deben tener las mismas especificaciones.
- El voltaje de entrada de CC del SUN2000-29.9KTL/30KTL/36KTL/40KTL-M3 no debe superar los 1100 VCC en ningún caso.
- El voltaje de entrada de CC del SUN2000-20KTL-M3 no debe exceder los 800 VCC bajo ninguna circunstancia.
- Las polaridades de las conexiones eléctricas deben ser correctas en el lado de la entrada de CC. Los bornes positivos y negativos de una cadena FV deben estar conectados a los bornes de entrada de CC positivos y negativos correspondientes del SUN2000.
- Si la polaridad del cable de entrada de CC está invertida y el interruptor de CC está en la posición ON (encendido), no apague el interruptor de CC de inmediato ni quite los conectores positivos y negativos. Espere hasta que la irradiancia solar disminuya por la noche y hasta que la corriente de la cadena FV caiga por debajo de 0.5 A. A continuación, apague el interruptor de CC y extraiga los conectores positivos y negativos. Corrija la polaridad de la cadena FV antes de volver a conectarla al SUN2000.

AVISO

- El SUN2000 no admite fuentes de alimentación que no sean cadenas FV. Dado que la salida de la cadena FV conectada al SUN2000 no se puede conectar a tierra, asegúrese de que la salida del módulo FV esté bien aislada a tierra.
- Durante la instalación de las cadenas FV y del SUN2000, los bornes positivos o negativos de dichas cadenas pueden hacer cortocircuito a tierra si el cable de alimentación no está bien instalado o guiado. En este caso, podría ocurrir un cortocircuito de CA o CC que, a su vez, podría ocasionar daños en el SUN2000. Los daños ocasionados en el dispositivo por esta causa no están cubiertos por ninguna garantía.

Figura 5-12 Bornes de entrada de CC



Cuando la entrada de CC no está completamente configurada, los bornes de entrada de CC deben cumplir los siguientes requisitos:

1. Distribuya los cables de entrada de CC de manera uniforme entre cuatro circuitos de MPPT y conéctelos preferentemente a través del MPPT1 y el MPPT4.
2. Maximice la cantidad de circuitos de MPPT conectados.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Cantidad de cadenas FV	Selección de bornes	Cantidad de cadenas FV	Selección de bornes
1	PV1	2	PV1 y PV7
3	PV1, PV3 y PV7	4	PV1, PV3, PV5 y PV7
5	PV1, PV2, PV3, PV5 y PV7	6	PV1, PV2, PV3, PV5, PV7 y PV8
7	PV1, PV2, PV3, PV4, PV5, PV7 y PV8	8	PV1, PV2, PV3, PV4, PV5, PV6, PV7 y PV8

5.5.2 Conexión de los cables a conectores Amphenol Helios H4

⚠ ATENCIÓN

Utilice los bornes metálicos Amphenol Helios H4 positivos y negativos, y los conectores de CC suministrados con el inversor solar. El uso de bornes metálicos positivos y negativos y conectores de CC incompatibles puede tener consecuencias graves. Los daños ocasionados en el dispositivo por esta causa no están cubiertos por ninguna garantía.

AVISO

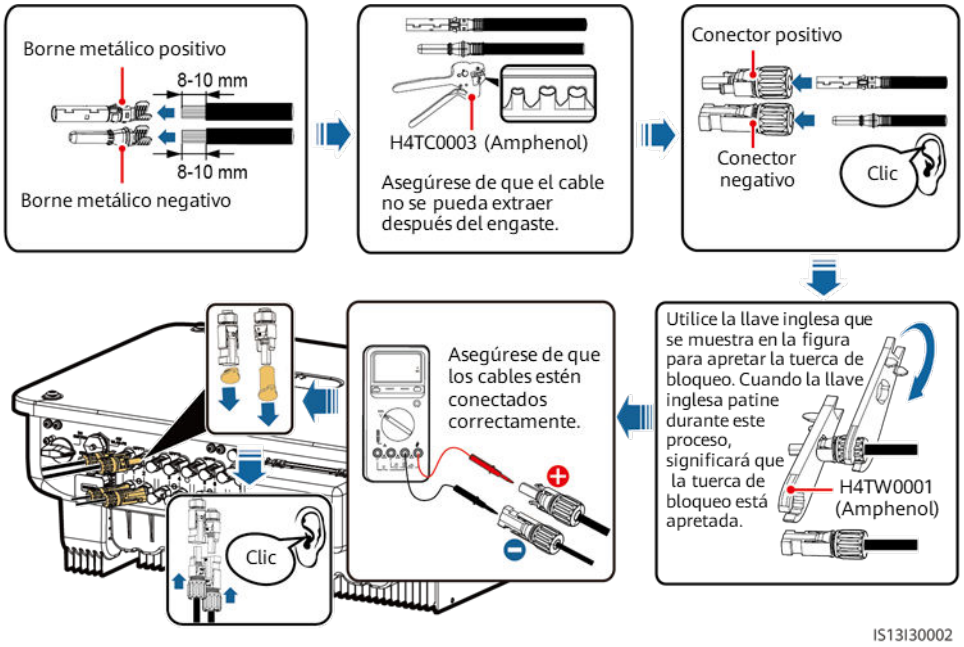
- Se recomienda utilizar la herramienta engarzadora H4TC0003 (Amphenol) y no utilizarla con el bloque de posicionamiento. De lo contrario, es posible que los bornes metálicos se dañen.
- Se recomienda utilizar la llave fija H4TW0001 (Amphenol).
- No se recomienda usar cables de alta rigidez (por ejemplo, cables apantallados) como cables de entrada de CC, ya que las curvas de los cables pueden ocasionar un contacto deficiente.
- Antes de montar los conectores de CC, etiquete las polaridades de los cables correctamente para asegurarse de que las conexiones sean correctas.
- Una vez que los conectores positivos y negativos encajen, tire de los cables de entrada de CC para asegurarse de que estén conectados de manera segura.
- Si el SUN2000 se utiliza con un optimizador, la cantidad de optimizadores para una sola cadena FV no puede ser superior a 25.
- Si la cadena FV se configura con un optimizador, revise la polaridad de los cables consultando la guía rápida del optimizador FV inteligente.

Procedimiento

Paso 1 Conecte el cable de alimentación de CC.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 5-13 Conexión del cable de alimentación de CC



----Fin

AVISO

Durante el cableado de entrada de CC, deje al menos 50 mm de holgura. La tensión axial en los conectores FV no debe superar los 80 N. No se debe generar tensión radial ni par de torsión en los conectores FV.

5.5.3 Conexión de los cables a conectores Staubli MC4

⚠ ATENCIÓN

Utilice los bornes metálicos Staubli MC4 positivos y negativos, y los conectores de CC entregados con el SUN2000. El uso de bornes metálicos positivos y negativos y conectores de CC incompatibles puede tener consecuencias graves. Los daños provocados en el dispositivo no están cubiertos por la garantía.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

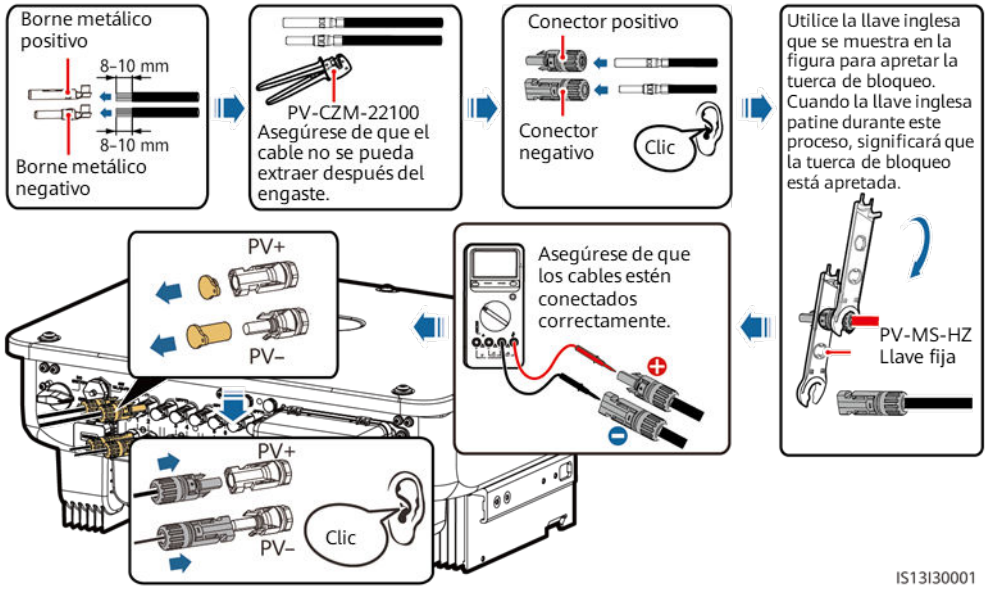
AVISO

- Se recomienda utilizar la herramienta engarzadora PV-CZM-22100 (Staubli) y no utilizarla con el bloque de posicionamiento. De lo contrario, es posible que los bornes metálicos se dañen.
- Se recomiendan las llaves fijas PV-MS (Staubli) o PV-MS-HZ (Staubli).
- No se recomienda usar cables de alta rigidez (por ejemplo, cables apantallados) como cables de entrada de CC, ya que las curvas de los cables pueden ocasionar un contacto deficiente.
- Antes de montar los conectores de CC, etiquete las polaridades de los cables correctamente para asegurarse de que las conexiones sean correctas.
- Una vez que los conectores positivos y negativos encajen, tire de los cables de entrada de CC para asegurarse de que estén conectados de manera segura.
- Si el SUN2000 se utiliza con un optimizador, la cantidad de optimizadores para una sola cadena FV no puede ser superior a 25.
- Si la cadena FV se configura con un optimizador, revise la polaridad de los cables consultando la guía rápida del optimizador FV inteligente.

Procedimiento

Paso 1 Conecte el cable de alimentación de CC.

Figura 5-14 Conexión del cable de alimentación de CC



----Fin

AVISO

Durante el cableado de entrada de CC, deje al menos 50 mm de holgura. La tensión axial en los conectores FV no debe superar los 80 N. No se debe generar tensión radial ni par de torsión en los conectores FV.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

5.6 (Opcional) Instalación del Smart Dongle

Procedimiento

NOTA

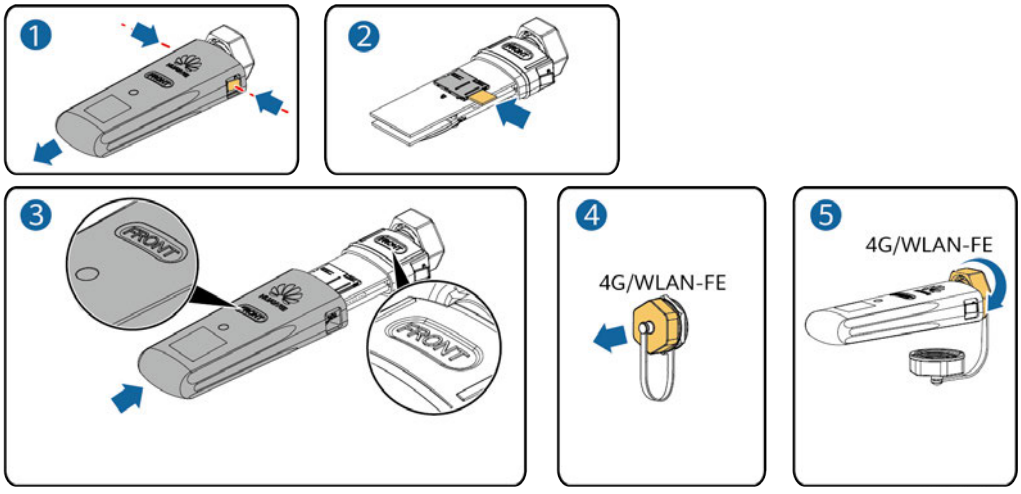
El Smart Dongle no se suministra en la configuración estándar.

- Smart Dongle 4G

AVISO

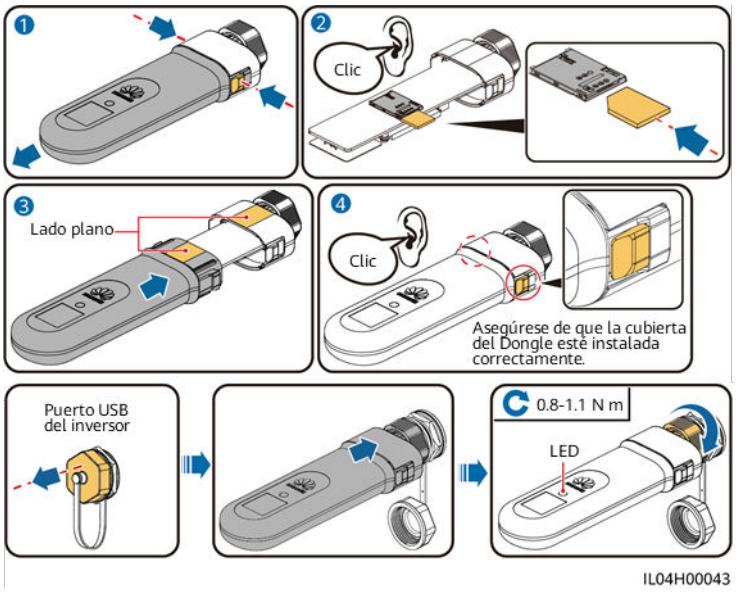
- Si su Smart Dongle no está equipado con una tarjeta SIM, consiga una tarjeta SIM estándar (tamaño: 25 mm × 15 mm) con una capacidad igual o superior a 64 kB.
- Al instalar la tarjeta SIM, determine su dirección de instalación basándose en la serigrafía y la flecha en la ranura de la tarjeta.
- Empuje la tarjeta SIM para bloquearla, de forma que se indique que está instalada correctamente.
- Al retirar la tarjeta SIM, empújela hacia adentro para expulsarla.
- Cuando vuelva a instalar la tapa del Smart Dongle, asegúrese de que el enganche se repliegue de vuelta.

Figura 5-15 Instalación del Smart Dongle 4G (SDongleA-03)



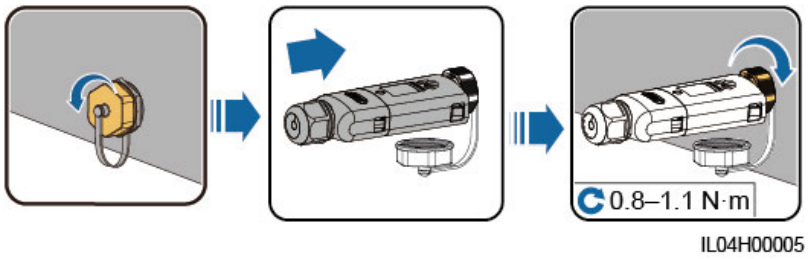
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 5-16 Instalación del Smart Dongle 4G (SDongleB-06)



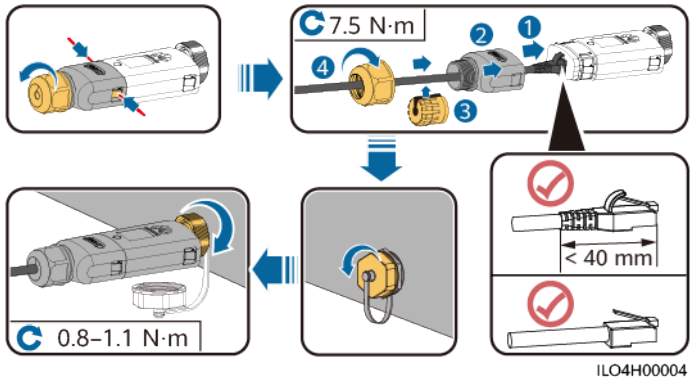
- Smart Dongle WLAN-FE (comunicación WLAN)

Figura 5-17 Instalación del Smart Dongle WLAN-FE (comunicación WLAN)



- Smart Dongle WLAN-FE (comunicación FE)

Figura 5-18 Instalación del Smart Dongle WLAN-FE (comunicación FE)



AVISO

Instale el cable de red antes de instalar el Smart Dongle en el inversor solar.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

NOTA

- Para obtener detalles sobre cómo utilizar el Smart Dongle WLAN-FE SDongleA-05, consulte la **Guía de inicio rápido del SDongleA-05 (WLAN-FE)**. También puede escanear el código QR para obtener el documento.



- Para obtener detalles sobre cómo utilizar el Smart Dongle 4G SDongleA-03, consulte la **Guía de inicio rápido del SDongleA-03 (4G)**. También puede escanear el código QR para obtener el documento.



- Para obtener detalles sobre cómo utilizar el Smart Dongle 4G SDongleB-06, consulte la **Guía Rápida del Smart Dongle SDongleB-06**. También puede escanear el código QR para obtener el documento.



La guía rápida se entrega con el Smart Dongle.

5.7 Conexión del cable de señal

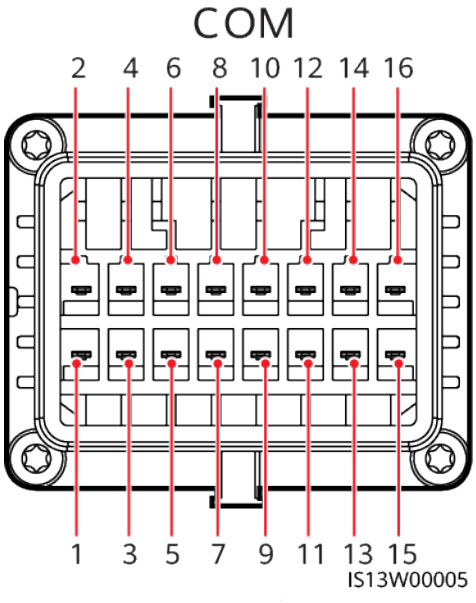
Definición de pines del puerto de comunicaciones

AVISO

Cuando instale un cable de señal, sepárelo de los cables de alimentación para evitar una fuerte interferencia de señal.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 5-19 Definición de pines



Pin	Definición	Función	Descripción	Pin	Definición	Función	Descripción
1	485A1_1	RS485 señal diferencial con signo positivo	Se utiliza para conectar los inversores en cascada o para conectarse al SmartLogger. También puede conectarse a un EMI.	2	485A1_2	RS485 señal diferencial con signo positivo	Se utiliza para conectar los inversores en cascada o para conectarse al SmartLogger. También puede conectarse a un EMI.
3	485B1_1	RS485 señal diferencial con signo negativo		4	485B1_2	RS485 señal diferencial con signo negativo	
5	PE	Punto de puesta a tierra en la capa de protección	-	6	PE	Punto de puesta a tierra en la capa de protección	-
7	485A2	RS485 señal diferencial con signo positivo	Se conecta al puerto de señal RS485 para controlar el medidor de potencia en el punto conectado a la red.	8	DIN1	Contacto seco para la planificación de la red eléctrica	-
9	485B2	RS485 señal diferencial con signo negativo		10	DIN2		
11	-	-	-	12	DIN3		
13	GND	GND	-	14	DIN4		

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

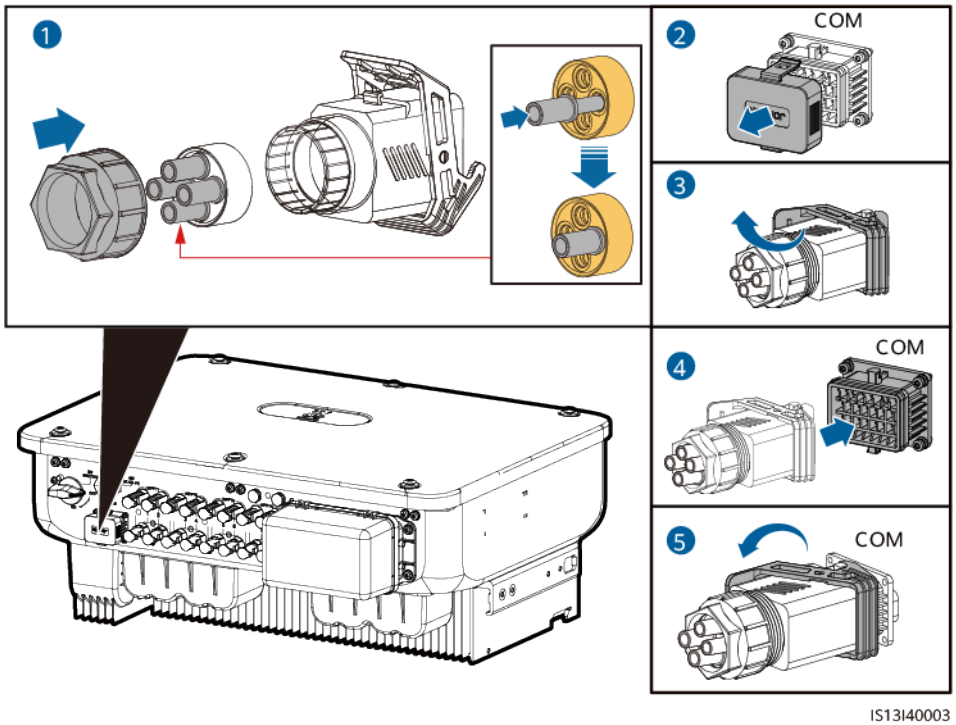
Pin	Definición	Función	Descripción	Pin	Definición	Función	Descripción
15	DIN5	Apagado rápido	Admite apagado de protección CANS, que se puede utilizar como puerto reservado para señales de apagado rápido.	16	GND		

Escenarios en los que no hay ningún cable de señal conectado

AVISO

Si no se requiere un cable de señal para el SUN2000, use enchufes resistentes al agua para bloquear los orificios de cableado en el conector del cable de señal y conecte el conector del cable de señal al puerto de comunicaciones en el SUN2000 para mejorar el rendimiento a prueba de agua del SUN2000.

Figura 5-20 Fijación del conector del cable de señal



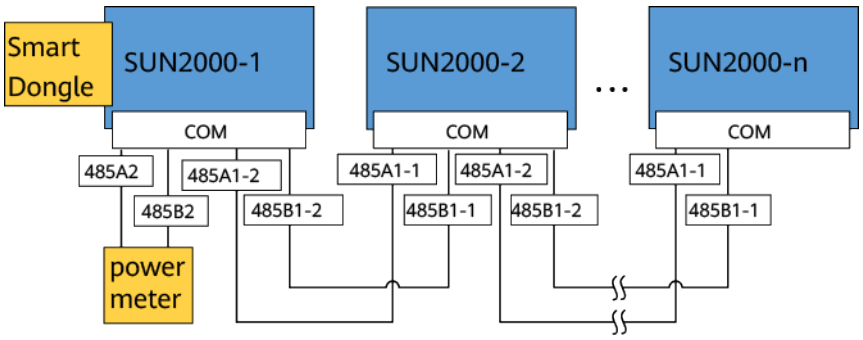
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

5.7.1 Modos de comunicación

Comunicación RS485

- Red del Smart Dongle

Figura 5-21 Red del Smart Dongle

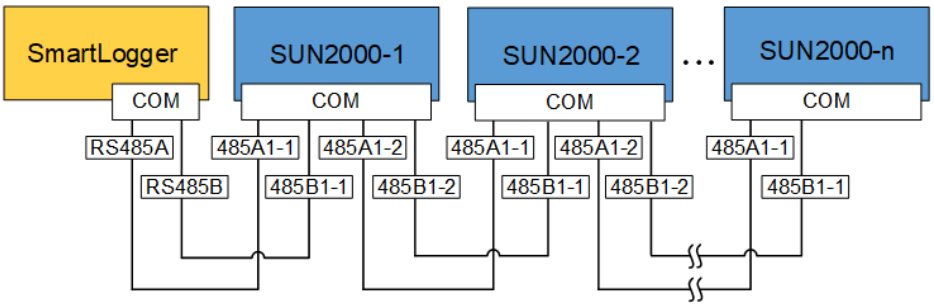


NOTA

Si el SUN2000 está conectado en red mediante el Smart Dongle, no se puede conectar al SmartLogger.

- Red del SmartLogger

Figura 5-22 Red del SmartLogger



NOTA

- Si el SUN2000 está conectado en red mediante el SmartLogger, no se puede conectar al Smart Dongle.
- Se recomienda que el número de SUN2000 conectados a cada ruta RS485 sea inferior a 30.

Comunicación MBUS

MBUS es un modo de comunicación en el que las señales de comunicación se cargan en los cables de alimentación a través de la tarjeta de comunicaciones para su transmisión.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

NOTA

- Los inversores fabricados después del 20 de julio de 2022 no admiten el MBUS de CA.
- El módulo MBUS integrado del SUN2000 no requiere la conexión con cables.
- En situaciones de suministro a gran escala, se debe conectar un transformador aislante entre los inversores y las cargas.
- Los casos de suministro comercial e industrial se admiten solo en China.

Figura 5-23 Comunicación MBUS (situaciones de suministro a gran escala)

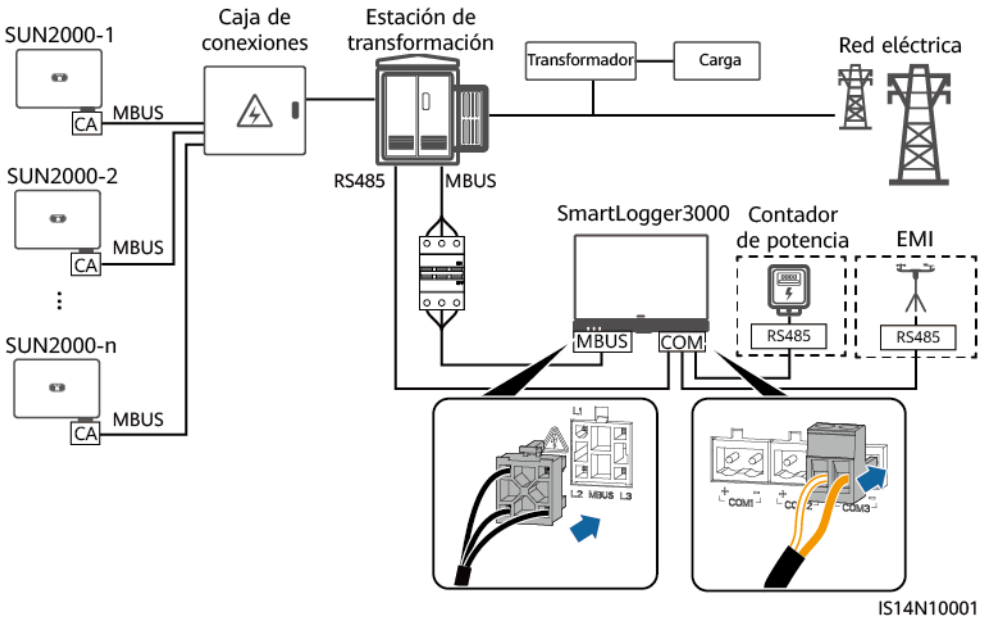
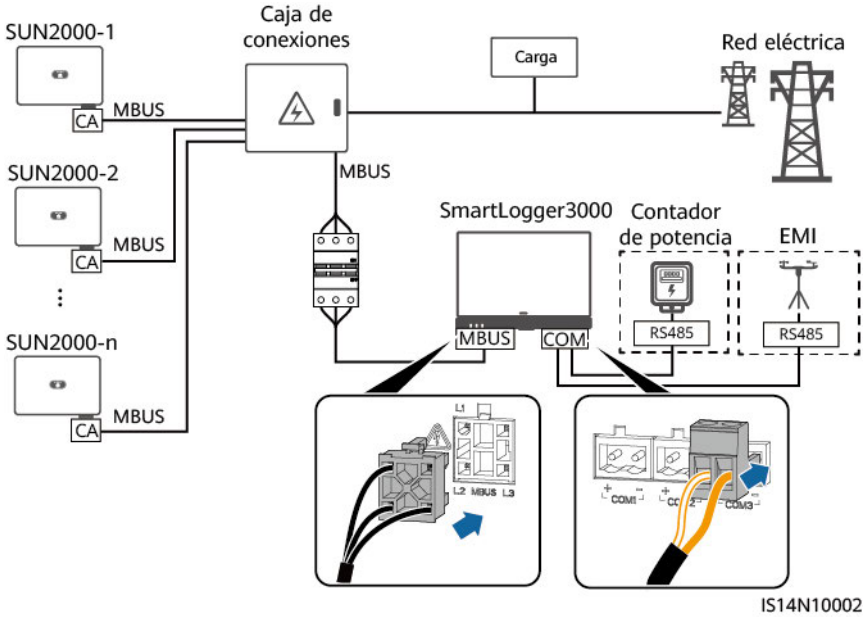


Figura 5-24 Comunicación MBUS (situaciones de suministro comercial e industrial en China)



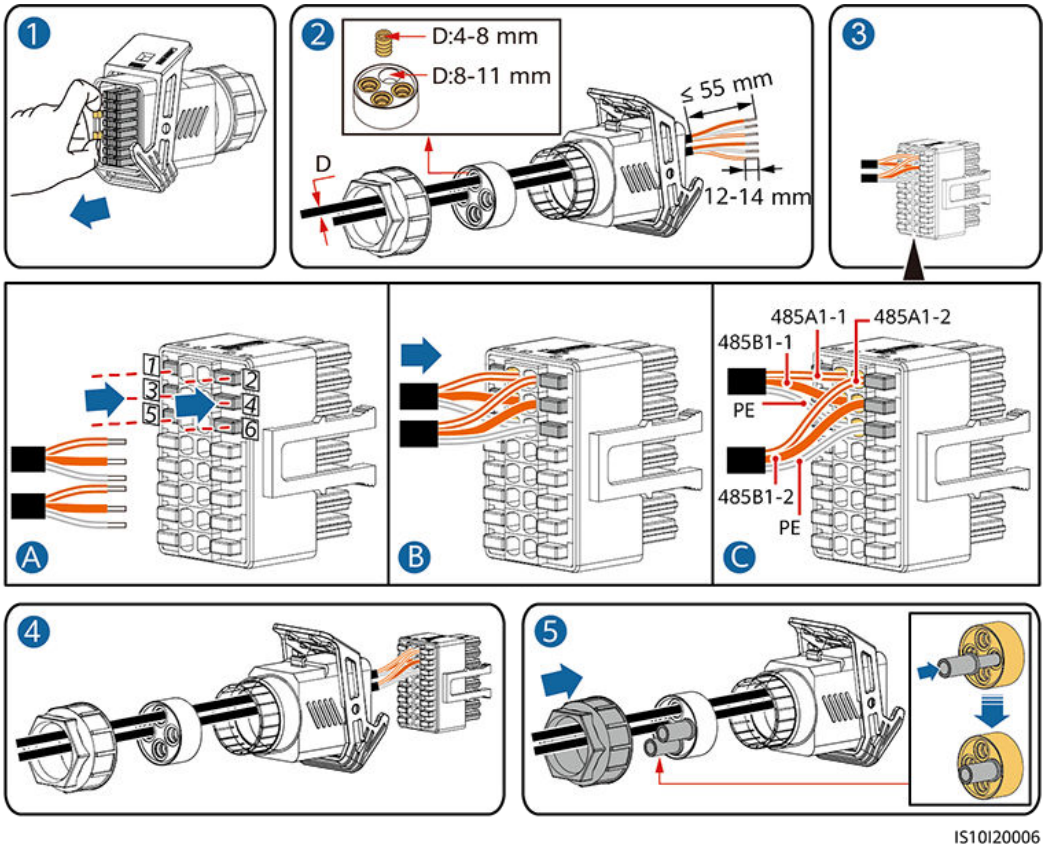
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

5.7.2 (Opcional) Conexión del cable de comunicaciones RS485 al SUN2000

Procedimiento

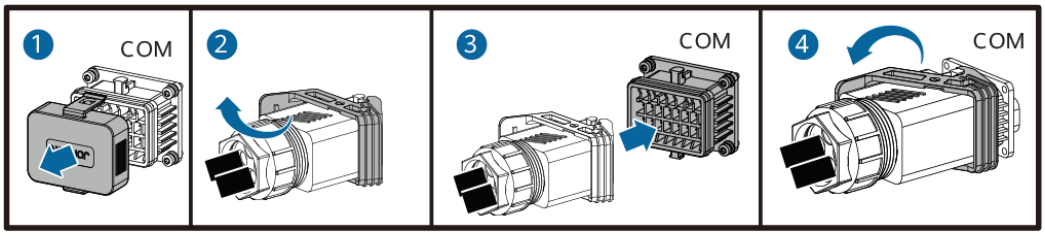
Paso 1 Conecte el cable de señal al conector del cable de señal.

Figura 5-25 Conexión del cable



Paso 2 Conecte el conector del cable de señal al puerto de comunicaciones.

Figura 5-26 Fijación del conector del cable de señal



----Fin

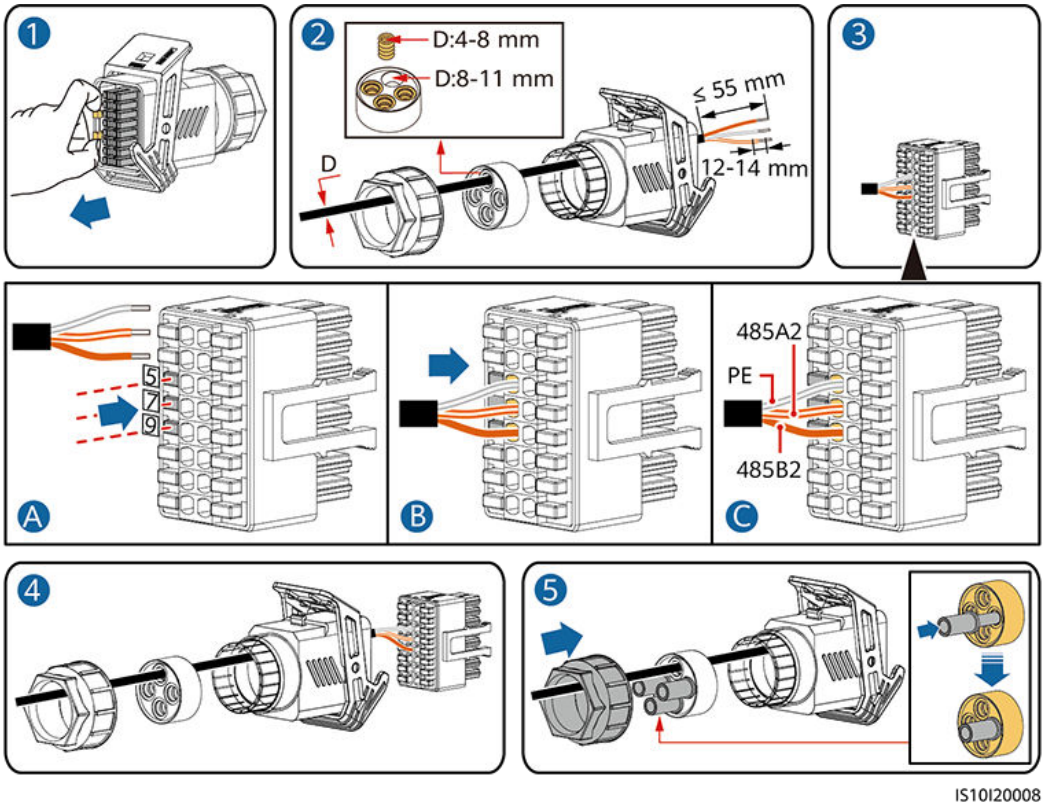
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

5.7.3 (Opcional) Conexión del cable de comunicaciones RS485 al medidor de potencia

Procedimiento

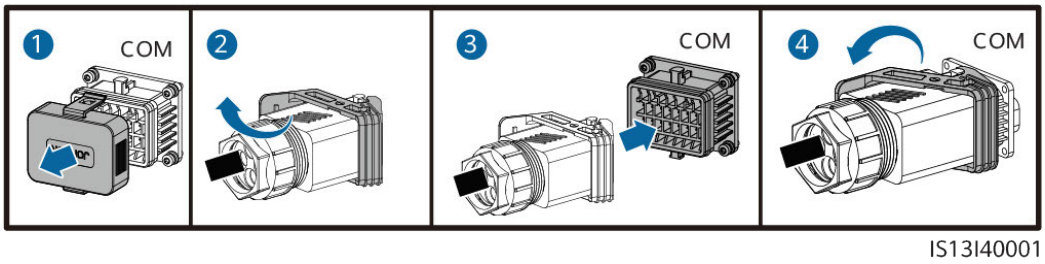
Paso 1 Conecte el cable de señal al conector del cable de señal.

Figura 5-27 Conexión del cable



Paso 2 Conecte el conector del cable de señal al puerto de comunicaciones.

Figura 5-28 Fijación del conector del cable de señal



----Fin

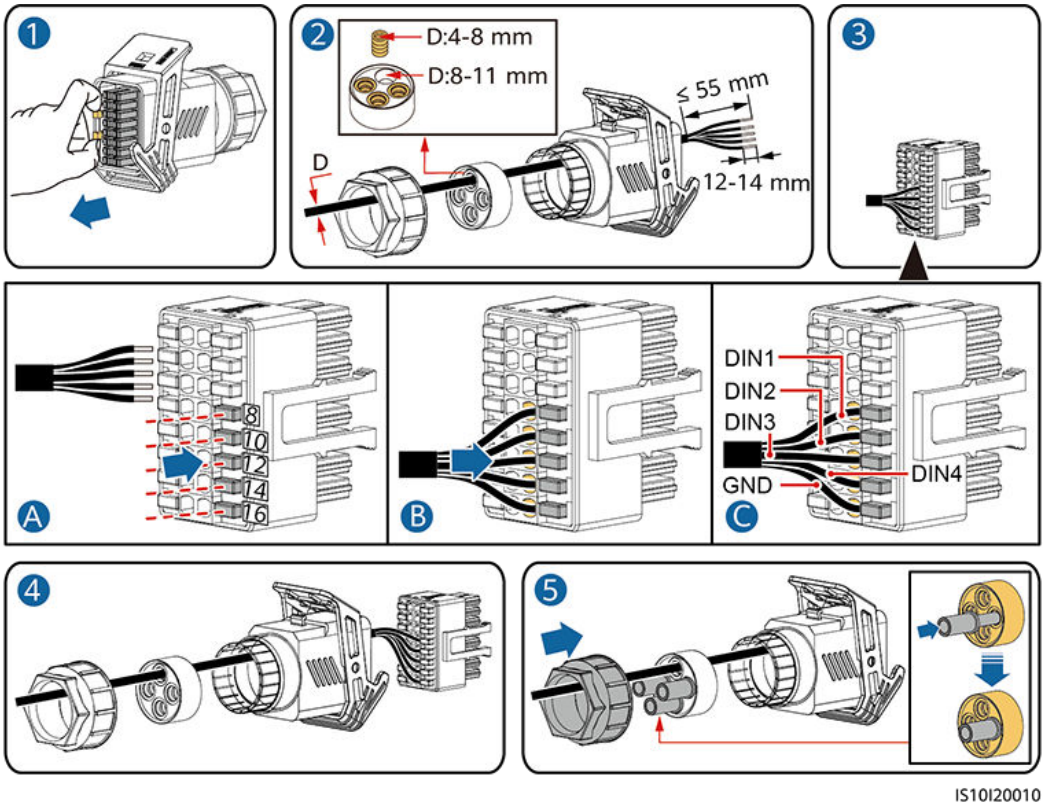
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

5.7.4 (Opcional) Conexión del cable de señal de planificación de la red eléctrica

Procedimiento

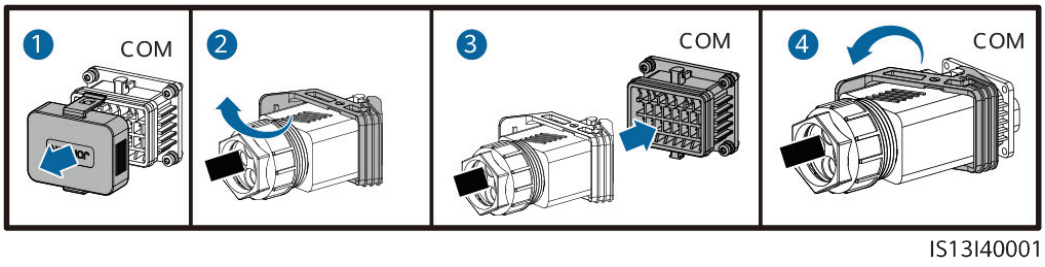
Paso 1 Conecte el cable de señal al conector del cable de señal.

Figura 5-29 Conexión del cable



Paso 2 Conecte el conector del cable de señal al puerto de comunicaciones.

Figura 5-30 Fijación del conector del cable de señal



----Fin

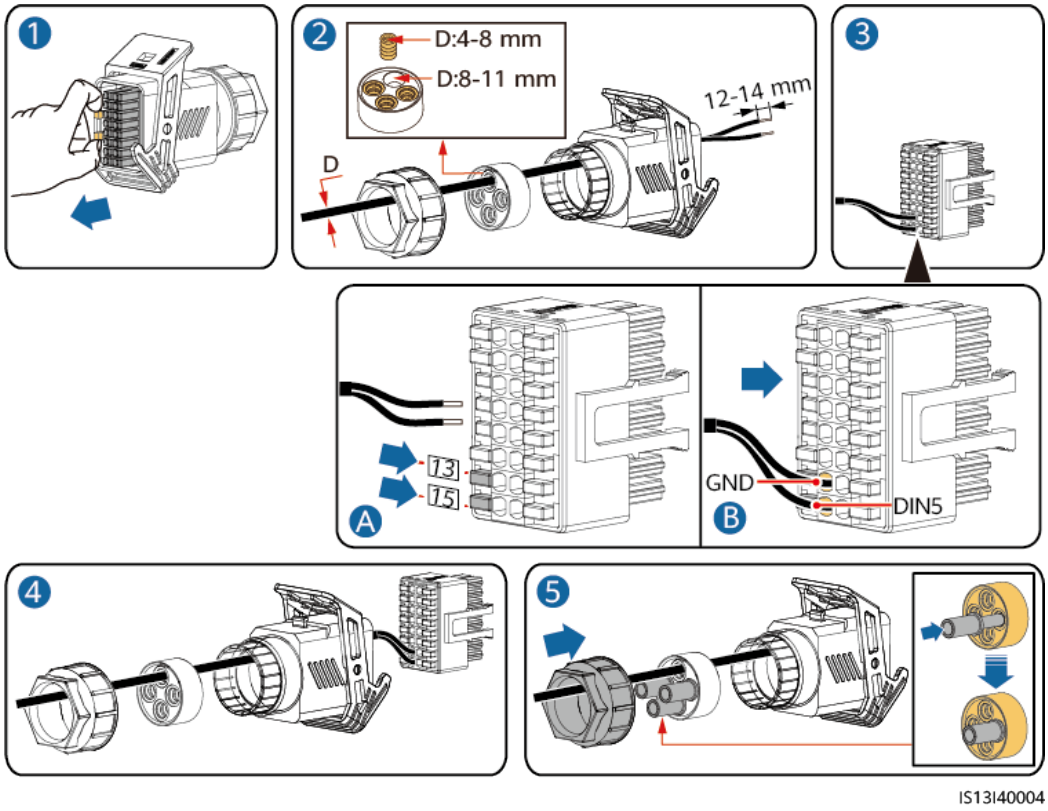
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

5.7.5 (Opcional) Conexión del cable de señal de apagado rápido

Procedimiento

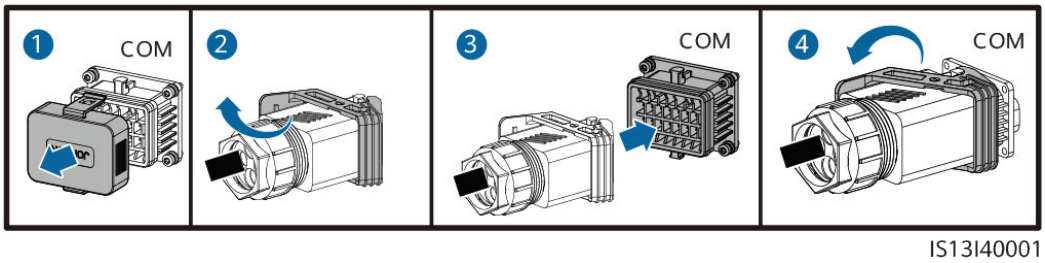
Paso 1 Conecte el cable de señal al conector del cable de señal.

Figura 5-31 Conexión del cable



Paso 2 Conecte el conector del cable de señal al puerto de comunicaciones.

Figura 5-32 Fijación del conector del cable de señal



----Fin

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

6 Puesta en servicio

⚠ PELIGRO

- Use guantes aislados y herramientas aisladas para evitar descargas eléctricas o cortocircuitos.

6.1 Comprobación antes del encendido

Tabla 6-1 Lista de comprobación

N.º	Tarea de comprobación	Criterios de aceptación
1	Instalación del SUN2000	El SUN2000 está instalado de forma correcta y segura.
2	Smart Dongle	El Smart Dongle está instalado de forma correcta y segura.
3	Guiado de cables	Los cables están colocados correctamente según lo requerido por el cliente.
4	Abrazaderas para cables	Las abrazaderas para cables están aseguradas de manera uniforme y no hay rebabas.
5	Puesta a tierra	El cable de tierra está conectado de forma correcta y segura.
6	Cambiar	El interruptor de CC y todos los interruptores conectados al SUN2000 están apagados.
7	Conexión de los cables	El cable de salida de CA y los cables de entrada de CC están conectados de manera correcta y segura.
8	Bornes y puertos no utilizados	Los bornes y los puertos que no se usan están bloqueados con tapas herméticas.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

N.º	Tarea de comprobación	Criterios de aceptación
9	Entorno de instalación	El espacio de instalación es el adecuado y el entorno para la instalación está limpio y ordenado.

6.2 Encendido del sistema

Prerrequisitos

AVISO

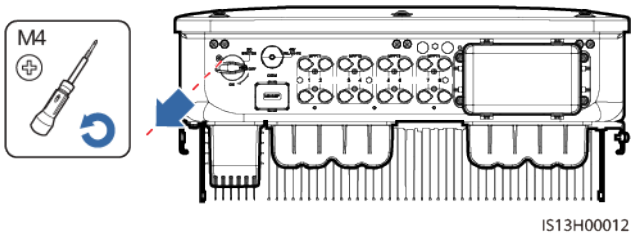
- Antes de encender el interruptor de CA que se encuentra entre SUN2000 y la red eléctrica, use un multímetro para comprobar que la tensión de CA esté dentro del rango especificado.
- Si la fuente de alimentación de CC está conectada pero la fuente de alimentación de CA está desconectada, el SUN2000 enviará una alarma de **Pérdida de red**. El SUN2000 solo puede iniciarse adecuadamente una vez recuperada la red eléctrica.

Procedimiento

Paso 1 Encienda el interruptor de CA que se encuentra entre SUN2000 y la red eléctrica.

Paso 2 (Opcional) Retire el tornillo de bloqueo al lado del interruptor de CC.

Figura 6-1 Extracción del tornillo de bloqueo al lado del interruptor de CC



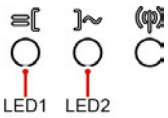
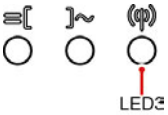
Paso 3 Encienda el interruptor de CC que se encuentra en la parte inferior del SUN2000.

Paso 4 Observe los indicadores led para comprobar el estado de funcionamiento del SUN2000.

Tabla 6-2 Descripción de indicadores

Categoría	Estado		Descripción
Indicador de funcionamiento	**LED1**	**LED2**	–
	Verde sin parpadear	Verde sin parpadear	El SUN2000 está funcionando en modo de conexión a la red eléctrica.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Categoría	Estado		Descripción
	Parpadeando lentamente en verde (encendido durante 1 segundo y apagado durante 1 segundo)	Apagado	La CC está encendida y la CA apagada.
	Parpadeando lentamente en verde (encendido durante 1 segundo y apagado durante 1 segundo)	Parpadeando lentamente en verde (encendido durante 1 segundo y apagado durante 1 segundo)	Tanto la CC como la CA están encendidas y el SUN2000 no está exportando energía a la red eléctrica.
	Apagado	Parpadeando lentamente en verde	La CC está apagada y la CA está encendida.
	Apagado	Apagado	Tanto la CC como la CA están apagadas.
	Parpadeando rápidamente en rojo (encendido durante 0,2 segundos y apagado durante 0,2 segundos)	–	Alarma de entorno de CC
	–	Parpadeando rápidamente en rojo (encendido durante 0,2 segundos y apagado durante 0,2 segundos)	Alarma de entorno de CA
	Rojo sin parpadear	Rojo sin parpadear	Defectuoso
Indicador de comunicaciones 	**LED3**		–
	Parpadeando rápidamente en verde (encendido durante 0,2 segundos y apagado durante 0,2 segundos)		La comunicación está en curso.
	Parpadeando lentamente en verde (encendido durante 1 segundo y apagado durante 1 segundo)		Hay un teléfono móvil conectado.
	Apagado		Sin comunicación
Nota: Si LED1, LED2 y LED3 están en rojo sin parpadear, el SUN2000 está defectuoso y debe ser reemplazado.			

----Fin

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

7 Interacción hombre-máquina

NOTA

- Si el SUN2000 está conectado al sistema de gestión inteligente de celdas FV FusionSolar, se recomienda la aplicación FusionSolar. En áreas donde la aplicación FusionSolar no está disponible, o cuando se utiliza un sistema de gestión de terceros, solo se puede usar la aplicación SUN2000 para la puesta en servicio.
- Acceda a la tienda de aplicaciones de Huawei (http://appstore.huawei.com), busque FusionSolar o SUN2000 y descargue el paquete de instalación de la aplicación. También puede escanear el código QR a continuación para descargar las aplicaciones.

FusionSolar SUN2000 (Android) SUN2000 (iOS)

AVISO

- Las capturas de pantalla sirven únicamente como referencia. Las pantallas reales prevalecerán.
- La contraseña inicial para conectarse a la red WLAN del inversor solar se encuentra en la etiqueta situada en el lateral del inversor solar.
- Configure la contraseña en el primer inicio de sesión. Para garantizar la seguridad de la cuenta, cambie la contraseña periódicamente y recuerde la nueva. Si no la cambia, es posible que la averigüen. Una contraseña que no se modifique durante un largo periodo de tiempo puede que acabe robada o descifrada. Si se pierde la contraseña, no se podrá acceder a los dispositivos. En estos casos, el usuario es responsable de cualquier pérdida causada a la planta fotovoltaica.
- Configure el código de red correcto en función de la región de la aplicación y del escenario del SUN2000.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

7.1 Escenario en el que los SUN2000 están conectados al sistema de gestión inteligente de celdas FV FusionSolar

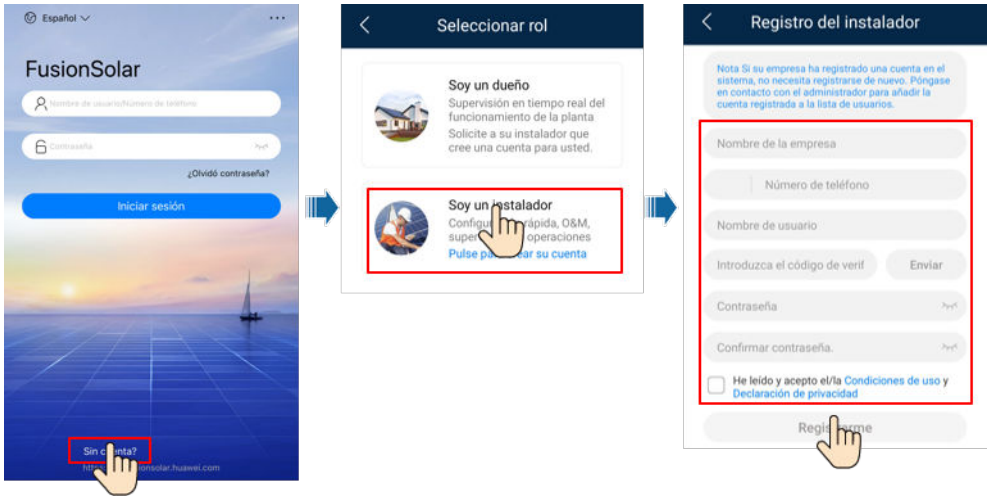
7.1.1 (Opcional) Registro de una cuenta de instalador

NOTA

- Si ya tiene una cuenta de instalador, puede omitir este paso.
- En China solo se puede registrar una cuenta utilizando un teléfono móvil.
- El número de teléfono móvil o la dirección de correo electrónico que utilizó para el registro es el nombre de usuario con el que deberá iniciar sesión en la aplicación FusionSolar.

Cree la primera cuenta de instalador y, a continuación, cree un dominio con el nombre de la empresa.

Figura 7-1 Creación de la primera cuenta de instalador

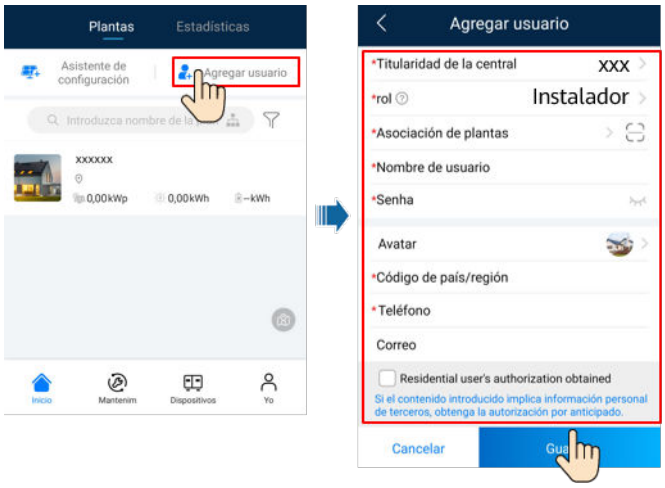


AVISO

Para crear varias cuentas de instalador de una empresa, inicie sesión en la aplicación FusionSolar y pulse **Usuario nuevo** para crear una cuenta de instalador.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 7-2 Creación de varias cuentas de instalador para la misma empresa



7.1.2 Creación de una planta fotovoltaica y un usuario

Figura 7-3 Creación de una planta fotovoltaica y un usuario



NOTA

- En los ajustes rápidos del SUN2000-(29.9KTL/36KTL/40KTL)-M3, el código de la red eléctrica es N/A por defecto (no se admite el arranque automático). Seleccione el código de la red eléctrica en función del área donde está ubicada la planta FV.
- Para obtener información detallada sobre cómo utilizar el asistente de implementación, consulte la ***FusionSolar App Quick Guide***.

7.1.3 Escenario en red del SmartLogger

Consulte las guías rápidas ***PV Plants Connecting to Huawei Hosting Cloud Quick Guide (Inverters + SmartLogger3000)***, ***PV Plants Connecting to SmartPVMS Quick Guide***

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

(Inverters + SmartLogger3000 + RS485 Networking) y la *PV Plants Connecting to SmartPVMS Quick Guide (Inverters + SmartLogger3000 + MBUS Networking)*.

NOTA

Los inversores fabricados después del 20 de julio de 2022 no admiten el MBUS de CA.

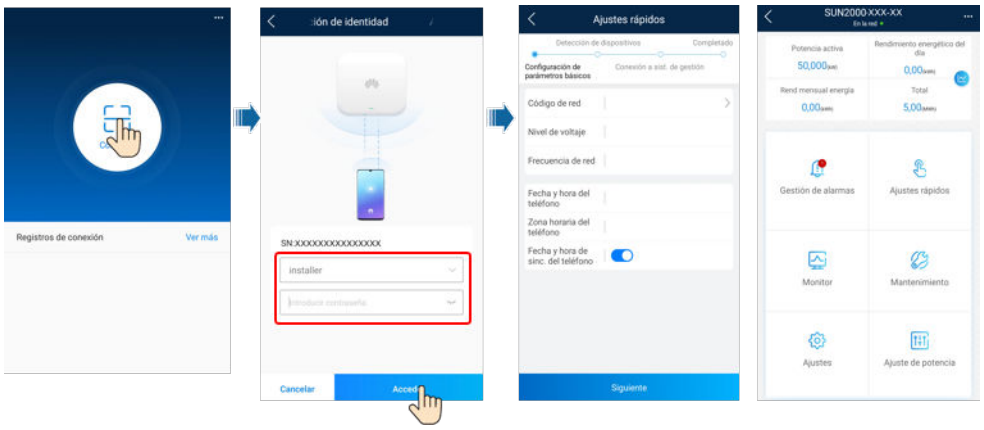
7.2 Escenario en el que los SUN2000 están conectados a otros sistemas de gestión

Paso 1 Abra la aplicación SUN2000, escanee el código QR del SUN2000 o conéctese manualmente a la zona WLAN para acceder a la pantalla de puesta en servicio del dispositivo.

Paso 2 Seleccione **installer** e introduzca la contraseña de inicio de sesión.

Paso 3 Pulse **Iniciar sesión** para acceder a la pantalla de ajustes rápidos o a la pantalla principal del SUN2000.

Figura 7-4 Inicio de sesión en la aplicación



----Fin

7.3 Energy Control

7.3.1 Control de puntos conectados a la red eléctrica

Función

Limita o reduce la potencia de salida del sistema de alimentación fotovoltaica para garantizar que se encuentra dentro del límite de desviación de potencia.

Procedimiento

Paso 1 En la pantalla de inicio, seleccione **Ajuste de potencia** > **Control de puntos conectados a la red eléctrica**.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 7-5 Control de puntos conectados a la red eléctrica

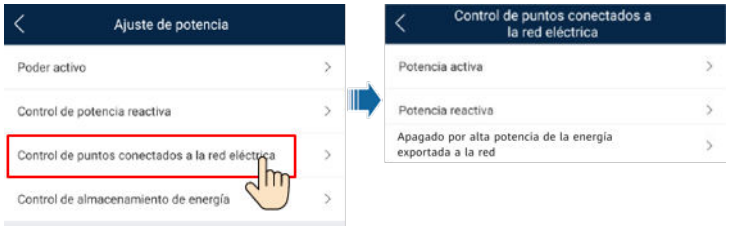


Tabla 7-1 Control de puntos conectados a la red eléctrica

Nombre del parámetro			Descripción
Potencia activa	Sin límite	-	Si este parámetro se establece en **Sin límite**, la potencia de salida del SUN2000 no estará limitada y el SUN2000 podrá conectarse a la red eléctrica a la potencia nominal.
	Conexión a la red sin alimentación	Controlador de bucle cerrado	● Si hay varios SUN2000 instalados en cascada, establezca este parámetro en **SDongle/SmartLogger**. ● Si solamente se ha instalado un SUN2000, establezca este parámetro en **Inversor**.
		Modo de limitación	**Alimentación total** indica la limitación de exportación de la potencia total en el punto conectado a la red eléctrica.
		Periodo de ajuste de potencia	Especifica el intervalo más corto para un único ajuste de antirretroalimentación.
		Histéresis de control de potencia	Especifica la zona muerta para ajustar la potencia de salida del SUN2000. Si la fluctuación de potencia se encuentra dentro de la histéresis de control de potencia, la potencia no se ajusta.
		Límite de salida de potencia activa para seguridad	Especifica el valor porcentual de disminución de la potencia activa del SUN2000. Si el Smart Dongle no detecta ningún dato del medidor o si se desconecta la comunicación entre el Smart Dongle y el SUN2000, el dispositivo Smart Dongle transmite el valor porcentual de disminución de la potencia activa del SUN2000.
		Seguridad de desconexión de comunicación	En el caso de antirretroalimentación del SUN2000, si este parámetro está establecido en **Habilitar**, el SUN2000 reducirá la potencia en función del porcentaje de reducción de potencia activa cuando la comunicación entre el SUN2000 y el Smart Dongle se desconecte durante un período más largo que el **Tiempo de detección de desconexión de comunicación**.
		Tiempo de detección de desconexión de comunicación	Especifica el tiempo para determinar la desconexión de la comunicación entre el SUN2000 y el Dongle. Este parámetro se muestra cuando la opción **Seguridad de desconexión de comunicación** se establece en **Habilitar**.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Nombre del parámetro			Descripción
	Conexión a la red eléctrica con potencia limitada (kW)	Controlador de bucle cerrado	● Si hay varios SUN2000 instalados en cascada, establezca este parámetro en **SDongle/SmartLogger**. ● Si solamente se ha instalado un SUN2000, establezca este parámetro en **Inversor**.
		Modo de limitación	**Alimentación total** indica la limitación de exportación de la potencia total en el punto conectado a la red eléctrica.
		Potencia máx. suministrada a la red eléctrica	Especifica la potencia activa máxima transmitida a la red eléctrica desde el punto conectado a la red.
		Periodo de ajuste de potencia	Especifica el intervalo más corto para un único ajuste de antirretroalimentación.
		Histéresis de control de potencia	Especifica la zona muerta para ajustar la potencia de salida del SUN2000. Si la fluctuación de potencia se encuentra dentro de la histéresis de control de potencia, la potencia no se ajusta.
		Límite de salida de potencia activa para seguridad	Especifica el valor porcentual de disminución de la potencia activa del SUN2000. Si el Smart Dongle no detecta ningún dato del medidor o si se desconecta la comunicación entre el Smart Dongle y el SUN2000, el dispositivo Smart Dongle transmite el valor porcentual de disminución de la potencia activa del SUN2000.
		Seguridad de desconexión de comunicación	En el caso de antirretroalimentación del SUN2000, si este parámetro está establecido en **Habilitar**, el SUN2000 reducirá la potencia en función del porcentaje de reducción de potencia activa cuando la comunicación entre el SUN2000 y el Smart Dongle se desconecte durante un período más largo que el **Tiempo de detección de desconexión de comunicación**.
		Tiempo de detección de desconexión de comunicación	Especifica el tiempo para determinar la desconexión de la comunicación entre el SUN2000 y el Dongle. Este parámetro se muestra cuando la opción **Seguridad de desconexión de comunicación** se establece en **Habilitar**.
	Conexión a la red eléctrica con potencia limitada (%)	Controlador de bucle cerrado	● Si hay varios SUN2000 instalados en cascada, establezca este parámetro en **SDongle/SmartLogger**. ● Si solamente se ha instalado un SUN2000, establezca este parámetro en **Inversor**.
		Modo de limitación	**Alimentación total** indica la limitación de exportación de la potencia total en el punto conectado a la red eléctrica.
		Capacidad de planta de celdas fotovoltaicas	Especifica la potencia activa máxima total en el caso de unidades SUN2000 en cascada.
		Potencia máx. suministrada a la red eléctrica	Especifica el porcentaje de la potencia activa máxima que se transmite desde el punto de conexión a la red eléctrica a la capacidad de planta de celdas fotovoltaicas.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Nombre del parámetro			Descripción
		Periodo de ajuste de potencia	Especifica el intervalo más corto para un único ajuste de antirretroalimentación.
		Histéresis de control de potencia	Especifica la zona muerta para ajustar la potencia de salida del SUN2000. Si la fluctuación de potencia se encuentra dentro de la histéresis de control de potencia, la potencia no se ajusta.
		Límite de salida de potencia activa para seguridad	Especifica el valor porcentual de disminución de la potencia activa del SUN2000. Si el Smart Dongle no detecta ningún dato del medidor o si se desconecta la comunicación entre el Smart Dongle y el SUN2000, el dispositivo Smart Dongle transmite el valor porcentual de disminución de la potencia activa del SUN2000.
		Seguridad de desconexión de comunicación	En el caso de antirretroalimentación del SUN2000, si este parámetro está establecido en **Habilitar**, el SUN2000 reducirá la potencia en función del porcentaje de reducción de potencia activa cuando la comunicación entre el SUN2000 y el Smart Dongle se desconecte durante un período más largo que el **Tiempo de detección de desconexión de comunicación**.
		Tiempo de detección de desconexión de comunicación	Especifica el tiempo para determinar la desconexión de la comunicación entre el SUN2000 y el Dongle. Este parámetro se muestra cuando la opción **Seguridad de desconexión de comunicación** se establece en **Habilitar**.
Apagado por alta potencia de la energía exportada a la red[a]	Apagado por alta potencia de la energía exportada a la red		● El valor predeterminado es **Deshabilitar**. ● Si este parámetro se configura como **Habilitar**, el inversor se apaga como medida de protección cuando la potencia del punto de conexión a la red eléctrica supera el umbral y permanece así durante el umbral de tiempo especificado.
	Umbral de duración de alta potencia de la energía exportada a la red para activar el apagado del inversor		El valor predeterminado **0**. Este parámetro especifica el umbral de potencia correspondiente al punto de conexión a la red eléctrica para activar el apagado del inversor.
	Umbral superior de potencia de energía exportada a la red para el apagado del inversor		El valor predeterminado es **20**. Este parámetro especifica el umbral de duración de alta potencia de la energía exportada a la red para activar el apagado del inversor. ● Cuando el parámetro **Umbral de duración de alta potencia de la energía exportada a la red para activar el apagado del inversor** se configura como **5**, el parámetro **Apagado por alta potencia de la energía exportada a la red** tiene prioridad. ● Cuando el parámetro **Umbral de duración de alta potencia de la energía exportada a la red para activar el apagado del inversor** se configura como **20**, el parámetro **Conexión a red con potencia limitada** tiene prioridad (cuando **Modo de control de potencia activa** se configura como **Conexión a red con potencia limitada**).
Nota (a): Este parámetro se admite solo para el código de red eléctrica AS4777.			

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

----Fin

7.3.2 Control de potencia aparente en el lado de salida del inversor

En la pantalla principal, pulsa **Ajustes** > **Ajuste de potencia** para configurar los parámetros del inversor.

Figura 7-6 Control de potencia aparente

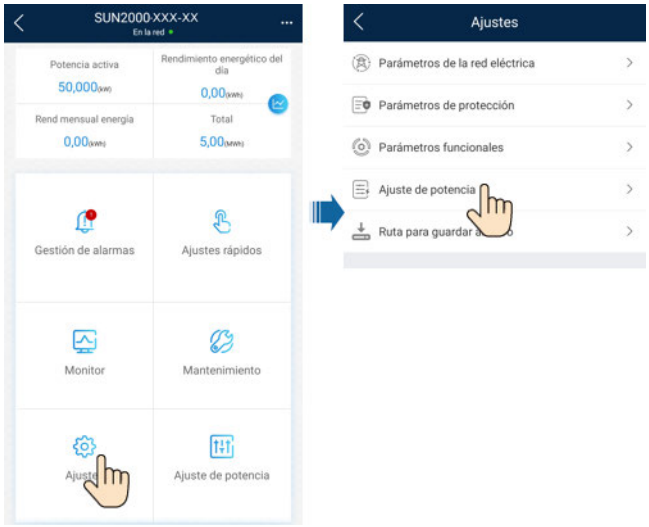


Tabla 7-2 Control de potencia aparente

Parámetro	Descripción	Rango de valores
Potencia aparente máxima	Especifica el umbral superior de salida para que la potencia aparente máxima se adapte a los requisitos de capacidad de los inversores estándares y personalizados.	[Potencia activa máxima, S_{max}]
Potencia activa máxima	Especifica el umbral superior de salida para que la potencia activa máxima se adapte a los diferentes requisitos del mercado.	[0.1, P_{max}]

NOTA

El umbral inferior correspondiente a la potencia aparente máxima es la potencia activa máxima. Para disminuir la potencia aparente máxima, primero disminuya la potencia activa máxima.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

8 Mantenimiento

⚠ PELIGRO

- Use guantes aislados y herramientas aisladas para evitar descargas eléctricas o cortocircuitos.

⚠ ADVERTENCIA

- Antes de realizar el mantenimiento, apague los equipos, siga las instrucciones de la etiqueta de descarga diferida y espere el tiempo especificado para asegurarse de que los equipos no tengan alimentación.

8.1 Apagado del sistema

Precauciones

⚠ ADVERTENCIA

Una vez apagado el SUN2000, es posible que el calor y la electricidad residuales del equipo produzcan descargas eléctricas y quemaduras. Por tanto, use guantes protectores y comience a trabajar con el SUN2000 cinco minutos después de apagarlo.

Procedimiento

Paso 1 Envíe un comando de apagado en la aplicación.

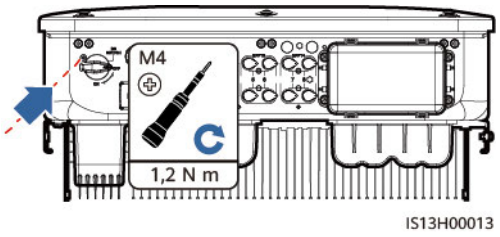
Paso 2 Apague el interruptor de CA que se encuentra entre el SUN2000 y la red eléctrica.

Paso 3 Apague el interruptor de CC en la parte inferior del SUN2000.

Paso 4 (Opcional) Instale el tornillo de bloqueo para el interruptor de CC.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura 8-1 Instalación del tornillo de bloqueo del interruptor de CC



Paso 5 Si hay un interruptor de CC entre la cadena fotovoltaica y el SUN2000, enciéndalo.

----Fin

8.2 Mantenimiento de rutina

Para asegurarse de que el SUN2000 pueda funcionar correctamente durante un periodo prolongado, se aconseja realizar tareas de mantenimiento de rutina según lo descrito en este capítulo.

⚠ ATENCIÓN

Apague el sistema antes de limpiar el sistema, conectar los cables y asegurarse de la fiabilidad de la conexión a tierra.

Tabla 8-1 Lista de comprobación de mantenimiento

Tarea de comprobación	Método de comprobación	Frecuencia de mantenimiento
Limpieza del sistema	Compruebe periódicamente que los disipadores de calor estén libres de obstrucciones y de polvo.	Una vez cada 6-12 meses
Estado de funcionamiento del sistema	● Compruebe que el SUN2000 no esté dañado ni deformado. ● Compruebe que el SUN2000 funcione sin generar ruidos anormales. ● Compruebe que todos los parámetros del SUN2000 se establezcan correctamente durante la operación.	Una vez cada 6 meses
Conexión eléctrica	● Compruebe que los cables estén asegurados. ● Compruebe que los cables estén intactos y, especialmente, que las partes que entren en contacto con la superficie metálica no estén arañadas.	La primera inspección debe efectuarse 6 meses después de la puesta en servicio inicial. A partir de ese momento, el intervalo puede ser de 6 o 12 meses.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Tarea de comprobación	Método de comprobación	Frecuencia de mantenimiento
Fiabilidad de la puesta a tierra	Compruebe que los cables de tierra estén conectados firmemente.	La primera inspección debe efectuarse 6 meses después de la puesta en servicio inicial. A partir de ese momento, el intervalo puede ser de 6 o 12 meses.
Hermeticidad del sistema	Compruebe que todos los bornes y puertos estén sellados correctamente.	Una vez al año
Quite la vegetación que esté alrededor de los inversores	● Realice una inspección y deshierbe según sea necesario. ● Limpie el sitio inmediatamente después de deshierbar.	Según la temporada de marchitamiento local

8.3 Resolución de problemas

Definición de la gravedad de las alarmas:

- Grave: El inversor presenta fallos. Como resultado, la potencia de salida disminuye o se interrumpe la generación de energía conectada a la red eléctrica.
- Menor: Algunos componentes no funcionan correctamente, pero la generación de energía conectada a la red eléctrica no se ve afectada.
- Advertencia: El inversor funciona correctamente. La potencia de salida disminuye o algunas de las funciones de autorización no se ejecutan correctamente debido a factores externos.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Tabla 8-2 Lista de alarmas por fallos comunes

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2001	Tensión de entrada de cadena alta	Grave	La matriz fotovoltaica no está configurada correctamente. Los módulos fotovoltaicos excesivos se conectan en serie a la cadena fotovoltaica y, por tanto, la tensión de circuito abierto de la cadena fotovoltaica excede el voltaje de operación máximo del inversor. ● ID de la causa 1: Cadenas fotovoltaicas 1 y 2 ● ID de la causa 2: Cadenas fotovoltaicas 3 y 4 ● ID de la causa 3: Cadenas fotovoltaicas 5 y 6 ● ID de la causa 4: Cadenas fotovoltaicas 7 y 8	Reduzca la cantidad de módulos fotovoltaicos conectados en serie a la cadena fotovoltaica hasta que la tensión de circuito abierto de esta sea inferior o igual al voltaje de operación máximo del inversor. Una vez corregida la configuración de la cadena fotovoltaica, la alarma se detendrá.
2002	Fallo en arco de CC	Grave	El cable de alimentación de la cadena fotovoltaica forma un arco o no hace contacto correctamente. ● ID de la causa 1: Cadenas fotovoltaicas 1 y 2 ● ID de la causa 2: Cadenas fotovoltaicas 3 y 4 ● ID de la causa 3: Cadenas fotovoltaicas 5 y 6 ● ID de la causa 4: Cadenas fotovoltaicas 7 y 8	Compruebe si los cables de la cadena fotovoltaica forman un arco o no hacen contacto correctamente.
2003	Fallo en arco de CC	Grave	El cable de alimentación de la cadena fotovoltaica forma un arco o no hace contacto correctamente. ID de la causa 1-8: Cadenas fotovoltaicas 1-8	Compruebe si los cables de la cadena fotovoltaica forman un arco o no hacen contacto correctamente.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2009	Cadena con cortocircuito a tierra	Grave	1. La matriz FV entra en cortocircuito con puesta a tierra. 2. El entorno de las matrices FV presenta humedad.	1. Compruebe la impedancia de la salida a tierra de la matriz FV. Si se detecta un cortocircuito o un aislamiento inadecuado, rectifíquelo. 2. Si la recuperación automática de la protección contra cortocircuitos de cadena a tierra está deshabilitada, compruebe y rectifique los fallos anteriores y elimine la alarma manualmente. 3. Si se habilita la recuperación automática de la protección contra cortocircuitos de cadena a tierra, la alarma se eliminará automáticamente después de la recuperación ante fallos.
2011	Conexión inversa de cadena	Grave	Se revierte la polaridad de la cadena fotovoltaica. ID de la causa 1-8: Cadenas fotovoltaicas 1-8	1. Compruebe si la cadena FV está conectada al dispositivo con la polaridad invertida. En caso afirmativo, espere hasta que la corriente de la cadena FV disminuya por debajo de 0,5 A, configure el DC SWITCH en posición OFF y ajuste la polaridad de la cadena FV. 2. Si el fallo persiste, restablezca el dispositivo en la aplicación de mantenimiento local o en la interfaz de usuario web del controlador de capa superior. Opcionalmente, apague los interruptores de CA y CC, espere durante 5 minutos y después encienda los interruptores de CA y CC.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2012	Retorno de corriente de la cadena	Advertencia	La cantidad de módulos fotovoltaicos conectados en serie a la cadena fotovoltaica es insuficiente. Como consecuencia, la tensión del borne es menor que la de otras cadenas. ID de la causa 1-8: Cadenas fotovoltaicas 1-8	1. Compruebe si la cantidad de módulos fotovoltaicos conectados en serie a la cadena fotovoltaica es inferior a la de otras cadenas fotovoltaicas. Si es así, espere a que la corriente de la cadena fotovoltaica actual se reduzca hasta un valor inferior a 0.5 A, apague todos los interruptores de CC, y ajuste la cantidad de módulos fotovoltaicos de la cadena fotovoltaica. 2. Compruebe si la tensión del circuito abierto de la cadena fotovoltaica es anormal. 3. Compruebe si la cadena fotovoltaica está a la sombra.
2021	Error de autocomprobación de AFCI	Grave	ID de la causa = 1, 2 Error al realizar la autocomprobación de AFCI.	Apague el interruptor de salida de CA y el interruptor de entrada de CC y enciéndalos al cabo de 5 minutos. Si la alarma persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Huawei.
2031	Cortocircuito de cable de fase a conexión de tierra	Grave	ID de la causa = 1 La impedancia del cable de fase de salida a puesta a tierra es baja o el cable de fase de salida hace cortocircuito en la conexión con la puesta a tierra.	Compruebe la impedancia del cable de fase de salida a puesta a tierra, localice la posición con baja impedancia y rectifique el fallo.
2032	Anormalidad en tensión de la red	Grave	ID de la causa = 1 ● La red eléctrica no está disponible. ● El circuito de CA está desconectado o el interruptor de CA está apagado.	1. La alarma se rectifica automáticamente una vez que se ha recuperado la red eléctrica. 2. Compruebe si el circuito de CA está desconectado o si el interruptor de CA está apagado.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2033	Baja tensión de la red	Grave	ID de la causa = 1 La tensión de la red eléctrica está por debajo del umbral inferior o la duración de la baja tensión se ha prolongado más que el valor especificado por LVRT.	1. Si la alarma se activa ocasionalmente, es posible que la red eléctrica funcione de manera anormal temporalmente. El inversor se recuperará automáticamente después de detectar que la red eléctrica ha vuelto a la normalidad. 2. Si la alarma persiste, compruebe si la tensión de la red eléctrica se encuentra dentro del rango aceptable. Si no es así, póngase en contacto con el operador de suministro eléctrico local. Si es así, modifique el umbral de protección contra baja tensión de la red eléctrica a través de la aplicación, de SmartLogger o de NMS con el consentimiento del operador de suministro eléctrico local. 3. Si la alarma persiste durante un tiempo prolongado, compruebe el disyuntor de CA y el cable de salida de CA.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2034	Sobretensión en la red	Grave	ID de la causa = 1 La tensión de la red eléctrica está por encima del umbral superior o el periodo de alta tensión se extiende más allá del valor especificado por HVRT.	1. Si la alarma se activa ocasionalmente, es posible que la red eléctrica funcione de manera anormal temporalmente. El inversor se recuperará automáticamente después de detectar que la red eléctrica ha vuelto a la normalidad. 2. Si la alarma persiste, compruebe si la frecuencia de la red eléctrica se encuentra dentro del rango aceptable. Si no es así, póngase en contacto con el operador de suministro eléctrico local. Si es así, modifique el umbral de protección contra sobrefrecuencia de red a través de la aplicación, de SmartLogger o de NMS con el consentimiento del operador de suministro eléctrico local. 3. Compruebe si el voltaje máximo de la red eléctrica es demasiado alto. Si la alarma persiste y continúa durante un tiempo prolongado, póngase en contacto con el operador de la red eléctrica local.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2035	Voltaje de la red. Desequilibrio	Grave	ID de la causa = 1 La diferencia entre las tensiones de fase de la red eléctrica excede el umbral superior.	1. Si la alarma se activa ocasionalmente, es posible que la red eléctrica funcione de manera anormal temporalmente. El inversor se recuperará automáticamente después de detectar que la red eléctrica ha vuelto a la normalidad. 2. Si la alarma persiste, compruebe si la tensión de la red eléctrica se encuentra dentro del rango aceptable. Si no es así, póngase en contacto con el operador de suministro eléctrico local. 3. Si la alarma persiste durante un tiempo prolongado, compruebe la conexión del cable de salida de CA. 4. Si el cable de salida de CA está conectado correctamente, pero la alarma persiste y afecta a la producción energética de la planta fotovoltaica, póngase en contacto con el operador de suministro eléctrico local.
2036	Sobrefrecuencia de red	Grave	ID de la causa = 1 Excepción de red eléctrica: La frecuencia real de la red eléctrica es superior a la requerida por el código de la red eléctrica local.	1. Si la alarma se activa ocasionalmente, es posible que la red eléctrica funcione de manera anormal temporalmente. El inversor se recuperará automáticamente después de detectar que la red eléctrica ha vuelto a la normalidad. 2. Si la alarma persiste, compruebe si la frecuencia de la red eléctrica se encuentra dentro del rango aceptable. Si no es así, póngase en contacto con el operador de suministro eléctrico local. Si es así, modifique el umbral de protección contra sobrefrecuencia de red a través de la aplicación, de SmartLogger o de NMS con el consentimiento del operador de suministro eléctrico local.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2037	Baja frecuencia en la red	Grave	ID de la causa = 1 Excepción de red eléctrica: La frecuencia real de la red eléctrica es inferior a la requerida por el código de la red eléctrica local.	1. Si la alarma se activa ocasionalmente, es posible que la red eléctrica funcione de manera anormal temporalmente. El inversor se recuperará automáticamente después de detectar que la red eléctrica ha vuelto a la normalidad. 2. Si la alarma persiste, compruebe si la frecuencia de la red eléctrica se encuentra dentro del rango aceptable. Si no es así, póngase en contacto con el operador de suministro eléctrico local. Si es así, modifique el umbral de protección contra subfrecuencia de la red a través de la aplicación, de SmartLogger o de NMS con el consentimiento del operador de energía local.
2038	Anormalidad en frecuencia de la red	Grave	ID de la causa = 1 Excepción de red eléctrica: La velocidad de cambio real de la frecuencia de la red eléctrica no cumple con los requisitos del código de la red eléctrica local.	1. Si la alarma se activa ocasionalmente, es posible que la red eléctrica funcione de manera anormal temporalmente. El inversor se recuperará automáticamente después de detectar que la red eléctrica ha vuelto a la normalidad. 2. Si la alarma persiste, compruebe si la frecuencia de la red eléctrica se encuentra dentro del rango aceptable. Si no es así, póngase en contacto con el operador de suministro eléctrico local.
2039	Sobrecorriente de salida	Grave	ID de la causa = 1 Hay una caída drástica de la tensión de la red eléctrica, o bien la red eléctrica hace cortocircuito. Como resultado, la corriente de salida transitoria del inversor excede el umbral superior y se activa la protección.	1. El inversor monitoriza las condiciones de operación externas en tiempo real y se recupera automáticamente una vez rectificado el fallo. 2. Si la alarma persiste y afecta a la producción energética de la planta fotovoltaica, compruebe si la salida hace cortocircuito. Si el fallo no se puede rectificar, póngase en contacto con su distribuidor o con el servicio de asistencia técnica de Huawei.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2040	Anormalidad en circuito de inversor	Grave	ID de la causa = 1 El componente de CC de la corriente de salida del inversor supera el umbral superior.	1. El inversor monitoriza las condiciones de operación externas en tiempo real y se recupera automáticamente una vez rectificado el fallo. 2. Si la alarma persiste y afecta a la producción energética de la planta fotovoltaica, póngase en contacto con su distribuidor o con el servicio de asistencia técnica de Huawei.
2051	Corriente residual anormal	Grave	ID de la causa = 1 La impedancia de aislamiento del lado de entrada a puesta a tierra disminuye cuando el inversor está funcionando.	1. Si la alarma se activa accidentalmente, es posible que el cable de alimentación externo funcione de manera anormal temporalmente. El inversor se recupera automáticamente una vez rectificado el fallo. 2. Si la alarma persiste o continúa durante un tiempo prolongado, compruebe si la impedancia entre la cadena fotovoltaica y la tierra es demasiado baja.
2061	Anormalidad en conexión a tierra	Grave	ID de la causa = 1 ● El conductor neutro o el cable de tierra del inversor no están conectados. ● El modo de salida configurado para el inversor no coincide con el modo de conexión del cable.	Apague el inversor (apague el interruptor de salida de CA y el interruptor de entrada de CC y espere un tiempo. Para obtener información detallada sobre el tiempo de espera, consulte la descripción de la etiqueta de advertencia de seguridad del dispositivo) y, después, realice estas operaciones: 1. Compruebe si el cable de tierra del inversor está conectado correctamente. 2. Si el inversor está conectado a una red eléctrica TN, compruebe si el conductor neutro está conectado correctamente y si el voltaje de dicho conductor a tierra es normal. 3. Una vez encendido el inversor, compruebe si el modo de salida configurado para dicho dispositivo coincide con el modo de salida de la conexión del cable.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2062	Baja resistencia de aislamiento	Grave	ID de la causa = 1 ● La matriz fotovoltaica hace cortocircuito con la puesta a tierra. ● La cadena fotovoltaica ha estado en un ambiente húmedo durante mucho tiempo y el circuito no tiene buen aislamiento a tierra.	1. Compruebe la impedancia entre la cadena fotovoltaica y el cable de tierra. Si se produce un cortocircuito, rectifique el fallo. 2. Compruebe si el cable de tierra del inversor está conectado correctamente. 3. Si ha confirmado que la impedancia es inferior al umbral de protección especificado para un entorno nublado o lluvioso, inicie sesión en la aplicación, en SmartLogger o en NMS y configure el **Umbral de protección de resistencia de aislamiento**.
2063	Exceso de temperatura en armario	Menor	ID de la causa = 1 ● El inversor está instalado en un emplazamiento con escasa ventilación. ● La temperatura ambiente excede el umbral superior. ● El inversor no funciona correctamente.	1. Compruebe la temperatura ambiente y la ventilación en el lugar de instalación del inversor. 2. Si la ventilación es escasa o si la temperatura ambiente excede el umbral superior, mejore la ventilación y la disipación del calor. 3. Si tanto la temperatura ambiente como la ventilación cumplen con los requisitos, pero la alarma persiste, póngase en contacto con su distribuidor o con el servicio de asistencia técnica de Huawei.
2064	Fallo de dispositivo	Grave	ID de la causa = 1-15 Se ha producido un fallo irrecuperable en un circuito interno del inversor.	Apague el interruptor de salida de CA y el interruptor de entrada de CC y enciéndalos al cabo de 5 minutos. Si la alarma persiste, póngase en contacto con su distribuidor o con el servicio de asistencia técnica de Huawei. **AVISO** ID de la causa = 1: Ejecute las operaciones anteriores cuando la corriente de la cadena fotovoltaica sea inferior a 1 A.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2065	Error al actualizar o no coincide la versión	Menor	ID de la causa = 1-6 No se ha completado la actualización con normalidad.	1. Vuelva a realizar una actualización. 2. Si falla varias veces la actualización, póngase en contacto con su distribuidor o con el servicio de asistencia técnica de Huawei.
2066	Licencia expirada	Advertencia	ID de la causa = 1 ● La licencia de privilegios ha entrado en el periodo de gracia. ● La función de privilegios está a punto de expirar.	1. Solicite una licencia nueva. 2. Cargue un certificado nuevo.
2067	Recolector de energía presenta fallos	Grave	ID de la causa = 1 El medidor de potencia está desconectado.	1. Compruebe si el modelo del medidor de potencia configurado es igual al modelo real. 2. Compruebe si los parámetros de comunicación del medidor de potencia son iguales a las configuraciones RS485 del inversor. 3. Compruebe si el medidor de potencia está encendido y si el cable de comunicaciones RS485 está conectado.
61440	Unidad de monitorización presenta fallos	Menor	ID de la causa = 1 ● La memoria flash es insuficiente. ● La memoria flash tiene sectores defectuosos.	Apague el interruptor de salida de CA y el interruptor de entrada de CC y enciéndalos al cabo de 5 minutos. Si la alarma persiste, reemplace la tarjeta de monitorización o póngase en contacto con su distribuidor o con el servicio de asistencia técnica de Huawei.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2072	Sobretensión transitoria de CA	Grave	ID de la causa = 1 El inversor detecta que la tensión de fase excede el umbral de protección contra sobretensión de CA transitoria.	1. Si la tensión en el punto de conexión a la red eléctrica es demasiado alta, póngase en contacto con el operador de suministro eléctrico local. 2. Si usted ha confirmado que la tensión en el punto de conexión a la red eléctrica excede el umbral superior y si ha obtenido el consentimiento del operador de suministro eléctrico local, modifique el umbral de protección contra sobretensión. 3. Compruebe si el voltaje máximo de la red eléctrica excede el umbral superior.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2080	Configuración anormal del módulo FV	Grave	● ID de la causa = 2 La potencia de la cadena FV o la cantidad de optimizadores conectados en serie en una cadena FV excede el umbral superior. ● ID de la causa = 3 La cantidad de optimizadores conectados en serie en una cadena FV es menor que el umbral inferior, la salida de la cadena FV está conectada a la inversa, o la salida de algunos optimizadores de la cadena FV está conectada de forma inversa. ● ID de la causa = 6 Bajo el mismo MPPT, la cantidad de optimizadores conectados en serie en cadenas FV conectadas en paralelo es diferente, o la salida de algunos optimizadores de las cadenas FV está conectada a la inversa. ● ID de la causa = 7 La posición de instalación del optimizador ha cambiado, o se han combinado o intercambiado algunas cadenas FV. ● ID de la causa = 8 La luz solar es débil o cambia de forma anormal. ● ID de la causa = 9 En casos de configuración parcial, el voltaje de la cadena FV supera las especificaciones del voltaje de entrada del inversor.	Compruebe si la cantidad total de módulos FV, la cantidad de módulos FV de una cadena FV y la cantidad de cadenas FV cumplen los requisitos aplicables, y si la salida del módulo FV está conectada a la inversa. ● ID de causa 2: Compruebe si la potencia de la cadena FV o la cantidad de cadenas FV conectadas en serie exceden el umbral superior. ● ID de causa 3: 1. Compruebe si la cantidad de optimizadores conectados en serie de la cadena FV está por debajo del umbral inferior. 2. Compruebe si la salida de la cadena FV está conectada a la inversa. 3. Compruebe si la salida de la cadena FV está desconectada. 4. Compruebe si el cable de extensión de salida del optimizador es correcto (conector positivo en un extremo y conector negativo en el otro). ● ID de causa 6: 1. Compruebe si la cantidad de optimizadores conectados en serie de las cadenas FV conectadas en paralelo bajo el mismo MPPT es la misma. 2. Compruebe si el cable de extensión de salida del optimizador es correcto (conector positivo en un extremo y conector negativo en el otro). ● ID de causa 7: Cuando la luz del sol sea normal, vuelva a realizar la función de búsqueda de optimizadores. ● ID de causa 8: Cuando la luz del sol sea normal, vuelva a realizar

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
				la función de búsqueda de optimizadores. ● ID de causa 9: Calcule el voltaje de la cadena FV en función de la cantidad de módulos FV de la cadena y compruebe si el voltaje de la cadena excede el umbral superior del voltaje de entrada del inversor.
2085	Operación PID incorporada anormal	Menor	ID de la causa = 1, 2 ● La resistencia de salida de las matrices fotovoltaicas a tierra es baja. ● La resistencia de aislamiento del sistema es baja.	● ID de la causa = 1 1. Apague el interruptor de salida de CA y el interruptor de entrada de CC, espere un periodo de tiempo (para obtener información detallada sobre el tiempo de espera, consulte la descripción en la etiqueta de advertencia de seguridad del dispositivo) y después encienda el interruptor de entrada de CC y el interruptor de salida de CA. 2. Si la alarma persiste, póngase en contacto con su distribuidor o con el servicio de asistencia técnica de Huawei. ● ID de la causa = 2 1. Compruebe la impedancia entre el resultado de la matriz fotovoltaica y la puesta a tierra. Si se produce un cortocircuito o el aislamiento es insuficiente, rectifique el fallo. 2. Si la alarma persiste, póngase en contacto con su distribuidor o con el servicio de asistencia técnica de Huawei.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Identificación	Nombre	Gravedad	Causa	Solución
2090	Excepción de instrucción de planificación de potencia activa	Grave	ID de la causa = 1 ● La entrada DI es anormal. ● La entrada DI no coincide con la configuración.	1. Compruebe si los cables están conectados correctamente a los puertos DI. 2. En la pantalla de **Programación activa por DI** bajo los ajustes de planificación de contacto seco, consulte la tabla de mapeo de configuración de la señal DI. Póngase en contacto con la empresa de la red eléctrica para comprobar si las configuraciones de la tabla de mapeo están completas y cumplen con los requisitos.
2091	Excepción de instrucción de planificación de potencia reactiva	Grave	ID de la causa = 1 ● La entrada DI es anormal. ● La entrada DI no coincide con la configuración.	1. Compruebe si los cables están conectados correctamente a los puertos DI. 2. En la pantalla de **DI programación de potencia reactiva** bajo los ajustes de planificación de contacto seco, consulte la tabla de mapeo de configuración de la señal DI. Póngase en contacto con la empresa de la red eléctrica para comprobar si las configuraciones de la tabla de mapeo están completas y cumplen con los requisitos.

NOTA

Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Huawei si se han completado todos los procedimientos de análisis de fallos mencionados anteriormente y el fallo persiste.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

9 Cómo realizar operaciones en el inversor

9.1 Cómo retirar el SUN2000

AVISO

Antes de retirar el SUN2000, desconecte las conexiones de CA y CC.

Realice las siguientes operaciones para retirar el SUN2000:

1. Desconecte todos los cables del SUN2000, incluidos los cables de comunicación RS485, cables de alimentación de entrada de CC, cables de alimentación de salida de CA y cables PGND.
2. Retire el SUN2000 del soporte.
3. Retire el soporte.

9.2 Embalaje del SUN2000

- Si los materiales de embalaje originales se encuentran disponibles, coloque el SUN2000 dentro de ellos y después séllelos usando cinta adhesiva.
- Si los materiales de embalaje originales no están disponibles, coloque el SUN2000 dentro de una caja de cartón adecuada y séllela correctamente.

9.3 Cómo desechar el SUN2000

Si la vida útil del SUN2000 ha concluido, deséchelo de acuerdo con las reglas locales relativas al desecho de residuos de equipos eléctricos.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

10 Especificaciones técnicas

Eficiencia

Especificaciones técnicas	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia máxima	97,1 %	98,65 %/400 V 98,75 %/480 V	98,65 %/400 V 98,75 %/480 V	98,65 %/400 V 98,75 %/480 V	98,65 %/400 V 98,75 %/480 V
Eficiencia europea	96,7 %	98,4 %/400 V 98,45 %/480 V	98,4 %/400 V 98,45 %/480 V	98,4 %/400 V 98,5 %/480 V	98,4 %/400 V 98,5 %/480 V

Entrada

Especificaciones técnicas	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Potencia de entrada de CC máxima	30.000 W	44.850 W	45.000 W	54.000 W	60.000 W
Tensión de entrada máxima[a]	800 V	1.100 V			
Corriente de entrada máxima (por MPPT)	26 A				
Corriente máxima de cortocircuito (por MPPT)	40 A				
Tensión mínima de arranque	200 V				

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Especificaciones técnicas	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Rango de tensión de MPP	200-750 V	200-1000 V			
Rango de tensión de MPPT de potencia máxima[b]	300-550 V	500–800 V/400 V AC 625–850 V/480 V AC	500–800 V/(380 V AC, 400 V AC) 625–850 V/440 V AC 625–850 V/480 V AC	520–800 V/(380 V AC, 400 V AC) 625–850 V/440 V AC 625–850 V/480 V AC	540–800 V/(380 V AC, 400 V AC) 625–850 V/440 V AC 625–850 V/480 V AC
Tensión nominal de entrada	350 V	600 V (400 V AC) 720 V (480 V AC)	600 V (380 V AC, 400 V AC) 650 V (440 V AC) 720 V (480 V AC)	600 V (380 V AC, 400 V AC) 650 V (440 V AC) 720 V (480 V AC)	600 V (380 V AC, 400 V AC) 650 V (440 V AC) 720 V (480 V AC)
Cantidad máxima de entradas	8				
Cantidad de MPPT	4				

Nota a: La tensión máxima de entrada es el umbral superior de la tensión máxima de entrada de CC que el SUN2000 puede admitir. Si la tensión de entrada supera este valor, es posible que el SUN2000 resulte dañado.

Nota b: Las cadenas FV que se conectan a un mismo MPPT deben incluir la misma cantidad y el mismo modelo de módulos FV. Se recomienda que el voltaje de las cadenas FV sea superior al umbral inferior del voltaje de MPPT a carga completa.

Salida

Especificaciones técnicas	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Potencia de salida nominal	20.000 W	29.900 W	30.000 W	36.000 W	40.000 W
Potencia aparente máxima	22.000 VA	29.900 VA	33.000 VA[a]	40.000 VA	44.000 VA
Potencia activa máxima (cosφ = 1)	22.000 W	29.900 W	33.000 W[a]	40.000 W	44.000 W

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Especificaciones técnicas	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Voltaje de salida nominal	127 V AC (220 V AC), 3 W/N + PE 230 V AC (400 V AC), 3 W/N + PE	230 V AC (400 V AC), 3 W/N + PE 277 V AC (480 V AC), 3 W + PE	220 V AC (380 V AC), 3 W/N + PE 230 V AC (400 V AC), 3 W/N + PE 254 V AC (440 V AC), 3 W+ PE 277 V AC (480 V AC), 3 W + PE	220 V AC (380 V AC), 3 W/N + PE 230 V AC (400 V AC), 3 W/N + PE 254 V AC (440 V AC), 3 W + PE 277 V AC (480 V AC), 3 W + PE	220 V AC (380 V AC), 3 W/N + PE 230 V AC (400 V AC), 3 W/N + PE 254 V AC (440 V AC), 3 W + PE 277 V AC (480 V AC), 3 W + PE
Voltaje de salida de salida máximo en operaciones a largo plazo	Consulte los estándares acerca de la red eléctrica local.				
Corriente de salida nominal	52,5 A (220 V AC) 28,9 A (400 V AC)	43,2 A (400 V AC) 36,0 A (480 V AC)	45,6 A (380 V AC) 43,3 A (400 V AC) 39,4 A (440 V AC) 36,1 A (480 V AC)	54,7 A (380 V AC) 52,0 A (400 V AC) 47,3 A (440 V AC) 43,3 A (480 V AC)	60,8 A (380 V AC) 57,8 A (400 V AC) 52,5 A (440 V AC) 48,1 A (480 V AC)
Corriente de salida máxima	58,0 A (220 V AC) 31,9 A (400 V AC)	43,2 A (400 V AC) 36,0 A (480 V AC)	50,4 A (380 V AC) 47,9 A (400 V AC) 43,5 A (440 V AC) 39,9 A (480 V AC)	61,1 A (380 V AC) 58,0 A (400 V AC) 52,8 A (440 V AC) (México) 48,4 A (480 V AC)	67,2 A (380 V AC) 63,8 A (400 V AC) 58,0 A (440 V AC) (México) 53,2 A (480 V AC)
Frecuencia de voltaje de salida	50 Hz/60 Hz				
Factor de potencia	0,8 capacitiva... 0,8 inductiva				
Componente de CC de salida de DCI	<0,5 % de la salida nominal				

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Especificaciones técnicas	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Distorsión armónica total máxima (THD) Distorsión armónica total de la corriente de CA	<3 % en condiciones nominales. Armónica simple cumple con los requisitos de VDE4105.				
Nota a: En virtud de los códigos de red VDE-AR-N-4105 de Alemania, C10/11 de Bélgica y TOR de Austria, la potencia aparente máxima y la potencia activa máxima (cosΦ=1) del SUN2000-30KTL-M3 ascienden a 30.000 VA y 30.000 W, respectivamente.					

Protección

Especificaciones técnicas	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Categoría de sobretensión	PV II/AC III				
Interruptor de entrada de CC	Compatible				
Protección de isla eléctrica	Compatible				
Protección contra la sobrecorriente de salida	Compatible				
Protección contra la conexión inversa de entrada	Compatible				
Detección de fallos en cadenas	Compatible				
Protección contra sobretensión de CC	Tipo II				
Protección contra sobretensión de CA	Tipo II				

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Especificaciones técnicas	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Detección de resistencia de aislamiento	Compatible				
Unidad de monitorización de corriente residual (RCMU)	Compatible				

Pantalla y comunicación

Especificaciones técnicas	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Pantalla	Indicador led; WLAN + aplicación				
RS485	Compatible				
WLAN integrado	Compatible				
MBUS CA[1]	Compatible				
MBUS CC	Compatible				
AFCI	Compatible				
PID	Compatible				
Nota [1]: Los inversores fabricados después del 20 de julio de 2022 no admiten el MBUS de CA.					

Especificaciones generales

Especificaciones técnicas	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Dimensiones (anchura x altura x profundidad)	640 mm × 530 mm × 270 mm				
Peso neto	43 kg				
Temperatura de funcionamiento	Entre -25 °C y +60 °C (la capacidad eléctrica disminuye cuando la temperatura es superior a +45 °C)				
Humedad	0 %–100 %				

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Especificaciones técnicas	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Modo de enfriamiento	Enfriamiento natural				
Altitud máxima de funcionamiento	0-4.000 m				
Temperatura de almacenamiento	De -40 °C a +70 °C				
Grado de protección IP	IP66				
Topología	Sin transformador				

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Parámetros de comunicación inalámbrica

Especificaciones	Wi-Fi integrado del inversor	Smart Dongle WLAN-FE	Smart Dongle 4G
Frecuencia	2400–2483.5 MHz	SDongleA-05: 2400–2483.5 MHz	SDongleA-03-CN: ● Admite LTE-FDD: B1/B3/B8. ● Admite LTE-TDD: B38/B39/B40/B41. ● Admite DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS: B1/B5/B8/B9. ● Admite TD-SCDMA: B34/B39. ● Admite GSM/GPRS/EDGE: 900 MHz/1800 MHz. SDongleA-03-EU: ● Admite LTE-FDD: B1/B3/B7/B8/B20. ● Admite LTE-TDD: B38/B40. ● Admite WCDMA/HSDPA/HSUPA/HSPA+: B1/B8. ● Admite GSM/GPRS/EDGE: 900 MHz/1800 MHz. SDongleB-06-CN (Wi-Fi): 2400-2483.5 MHz SDongleB-06-CN (4G): ● Admite LTE-FDD: B1/B3/B5/B8. ● Admite LTE-TDD: B34/B38/B39/B40/B41. ● Admite GSM/GPRS/EDGE: 900 MHz/1800 MHz. SDongleB-06-EU (Wi-Fi): 2400-2483.5 MHz SDongleB-06-EU (4G): ● Admite LTE-FDD: B1/B3/B5/B8. ● Admite LTE-TDD: B7/B20/B28/B38/B40/B41. ● Admite GSM/GPRS/EDGE: 900 MHz/1800 MHz. SDongleB-06-AU (Wi-Fi): 2400-2483.5 MHz SDongleB-06-AU (4G): ● LTE-FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B28 ● LTE-TDD: B40 ● WCDMA: B1/B2/B5/B8 ● GSM: 850 MHz/900 MHz/1800 MHz/1900 MHz

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Especificaciones	Wi-Fi integrado del inversor	Smart Dongle WLAN-FE	Smart Dongle 4G
Estándar de protocolo	WLAN 802.11b/g/n	SDongleA-05: WLAN 802.11b/g/n	SDongleA-03-CN: ● Admite LTE-FDD (con diversidad de recepción): B1/B3/B5/B8. ● Admite LTE-TDD (con diversidad de recepción): B34/B38/B39/B40/B41. ● Admite WCDMA: B1/B5/B8. ● Admite GSM: 900 MHz/1800 MHz. ● Admite audio digital. SDongleA-03-EU: ● Admite LTE-FDD (con diversidad de recepción): B1/B3/B7/B8/B20/B28. ● Admite LTE-FDD (con diversidad de recepción): B38/B40/B41. ● Admite WCDMA: B1/B8. ● Admite GSM: 900 MHz/1800 MHz. ● Admite audio digital. SDongleB-06-CN (Wi-Fi): WLAN 802.11b/g/n SDongleB-06-CN (4G): ● Admite LTE-FDD (con diversidad de recepción): B1/B3/B5/B8. ● Admite LTE-TDD (con diversidad de recepción): B34/B38/B39/B40/B41. ● Admite GSM: 900 MHz/1800 MHz. ● Admite el audio digital. SDongleB-06-EU (Wi-Fi): WLAN 802.11b/g/n SDongleB-06-EU (4G): ● Admite LTE FDD (con diversidad de recepción): B1/B3/B5/B8. ● Admite LTE-TDD (con diversidad de recepción): B7/B20/B28/B38/B40/B41. ● Admite GSM: 900 MHz/1800 MHz. ● Admite el audio digital. SDongleB-06-AU (Wi-Fi): WLAN 802.11b/g/n SDongleB-06-AU (4G): ● Admite LTE-FDD (con diversidad de recepción): B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B28/B66 ● Admite LTE-TDD (con diversidad de recepción): B40 ● Admite WCDMA: B1/B2/B4/B5/B8

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Especificaciones	Wi-Fi integrado del inversor	Smart Dongle WLAN-FE	Smart Dongle 4G
			● Admite GSM: 850/900/1800/1900 MHz ● Admite el audio digital.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Especificaciones	Wi-Fi integrado del inversor	Smart Dongle WLAN-FE	Smart Dongle 4G
Ancho de banda	20 MHz/40 MHz (opcional)	20 MHz/40 MHz (opcional)	Características de LTE: ● Admite un máximo de FDD y TDD Cat 4 no CA 3GPP R8. ● Admite un ancho de banda de RF de 1.4 MHz/3 MHz/5 MHz/10 MHz/15 MHz/20 MHz. ● Admite MIMO en el downlink. ● LTE-FDD: Velocidad máxima en downlink de 150 Mbit/s y velocidad máxima en uplink de 50 Mbit/s ● LTE-TDD: Velocidad máxima en downlink de 130 Mbit/s y velocidad máxima en uplink de 30 Mbit/s Características de UMTS: ● Admite 3GPP R7 HSDPA+, HSDPA, HSUPA y WCDMA. ● Admite la modulación QPSK y 16QAM. ● HSDPA+: Velocidad máxima en downlink de 21 Mbit/s ● HSUPA: Velocidad máxima en uplink de 5.76 Mbit/s ● WCDMA: Velocidad máxima en downlink de 384 kbit/s y velocidad máxima en uplink de 384 kbit/s Características de GSM: GPRS: ● Admite GPRS multirranura de clase 12. ● Esquemas de codificación: CS-1, CS-2, CS-3 y CS-4 ● Velocidad máxima en downlink: 85.6 kbit/s; velocidad máxima en uplink: 85.6 kbit/s EDGE: ● Admite EDGE multirranura de clase 12. ● Admite los esquemas de modulación y codificación GMSK y 8-PSK. ● Formato de codificación en downlink: MCS 1-9 ● Formato de codificación en uplink: MCS 1-9

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Especificaciones	Wi-Fi integrado del inversor	Smart Dongle WLAN-FE	Smart Dongle 4G
			● Velocidad máxima en downlink: 236.8 kbit/s; velocidad máxima en uplink: 236.8 kbit/s
Potencia de transmisión máxima	≤20 dBm PIRE	≤20 dBm PIRE	● Clase 4 (33 dBm±2 dB), banda de frecuencias de EGSM900 ● Clase 1 (30 dBm±2 dB), banda de frecuencias de DCS1800 ● Clase E2 (27 dBm±3 dB), EGSM900 8-PSK ● Clase E2 (26 dBm±3 dB), DCS1800 8-PSK ● Clase 3 (24 dBm+1/–3 dB), banda de frecuencias de WCDMA ● Clase 3 (23 dBm±2 dB), banda de frecuencias de LTE-FDD ● Clase 3 (23 dBm±2 dB), banda de frecuencias de LTE-TDD

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

A Código de red eléctrica

NOTA

Los códigos de las redes eléctricas están sujetos a cambios. Los códigos que aparecen en esta lista sirven únicamente como referencia.

N.º	Código de red eléctrica	Descripción	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
1	VDE-AR-N-4105	Red eléctrica de baja tensión de Alemania	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
2	NB/T 32004	Red eléctrica de baja tensión de China Golden Sun	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
3	UTE C 15-712-1(A)	Red eléctrica de Francia continental	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
4	UTE C 15-712-1(B)	Red eléctrica de las islas francesas	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
5	UTE C 15-712-1(C)	Red eléctrica de las islas francesas	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
6	VDE-AR-N4110	Red eléctrica de tensión media de 230 V de Alemania	-	-	Compatible	Compatible	Compatible

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

N.º	Código de red eléctrica	Descripción	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
7	G99-TYPEA-LV	Red eléctrica UK G99_TypeA_LV	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
8	G99-TYPEB-LV	Red eléctrica UK G99_TypeB_LV	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
9	CEI0-21	Red eléctrica de Italia	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
10	RD1699/661	Red eléctrica de baja tensión de España	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
11	RD1699/661-MV480	Red eléctrica de tensión media de España	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
12	C10/11	Red eléctrica de Bélgica	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
13	AUSTRALIA-AS4777_A-LV230	Red eléctrica de Australia	-	Compatible	-	Compatible	Compatible
14	AUSTRALIA-AS4777_B-LV230	Red eléctrica de Australia	-	Compatible	-	Compatible	Compatible
15	AUSTRALIA-AS4777_C-LV230	Red eléctrica de Australia	-	Compatible	-	Compatible	Compatible
16	AUSTRALIA-AS4777_NZ-LV230	Red eléctrica de Australia	-	Compatible	-	Compatible	Compatible
17	IEC61727	Red eléctrica de baja tensión IEC61727 (50 Hz)	Compatible	-	Compatible	Compatible	Compatible
18	CEI0-16	Red eléctrica de Italia	-	-	Compatible	Compatible	Compatible

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

N.º	Código de red eléctrica	Descripción	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
19	CHINA-MV480	Red eléctrica estándar de tensión media de China	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
20	CHINA-MV	Red eléctrica estándar de tensión media de China	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
21	TAI-PEA	Red eléctrica estándar de Tailandia	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
22	TAI-MEA	Red eléctrica estándar de Tailandia	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
23	VDE-AR-N4110-MV480	Red eléctrica de tensión media estándar de Alemania	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
24	G99-TYPEB-HV-MV480	Red eléctrica de tensión media UK G99_TypeB_HV	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
25	IEC61727-MV480	Red eléctrica de tensión media IEC61727 (50 Hz)	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
26	UTE C 15-712-1-MV480	Red eléctrica de las islas francesas	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
27	TAI-PEA-MV480	Red eléctrica de tensión media de Tailandia (PEA)	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
28	TAI-MEA-MV480	Red eléctrica de tensión media de Tailandia (MEA)	-	-	Compatible	Compatible	Compatible

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

N.º	Código de red eléctrica	Descripción	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
29	C11/C10-MV480	Red eléctrica de tensión media de Bélgica	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
30	Philippines	Red eléctrica de baja tensión de Filipinas	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
31	Philippines-MV480	Red eléctrica de tensión media de Filipinas	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
32	NRS-097-2-1	Red eléctrica estándar de Sudáfrica	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
33	IEC61727-60 Hz	Red eléctrica de baja tensión IEC61727 (60 Hz)	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
34	IEC61727-60Hz-MV480	Red eléctrica de tensión media IEC61727 (60 Hz)	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
35	CHINA_MV500	Red eléctrica estándar de tensión media de China	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
36	PO12.3-MV480	Red eléctrica de tensión media de España	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
37	EN50549-LV	Red eléctrica de Irlanda	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
38	EN50549-MV480	Red eléctrica de tensión media de Irlanda	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
39	ABNT NBR 16149	Red eléctrica de Brasil	-	-	Compatible	Compatible	Compatible

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

N.º	Código de red eléctrica	Descripción	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
40	ABNT NBR 16149-MV480	Red eléctrica de tensión media de Brasil	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
41	SA_RPPs	Red eléctrica de baja tensión de Sudáfrica	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
42	SA_RPPs-MV480	Red eléctrica de tensión media de Sudáfrica	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
43	INDIA	Red eléctrica de baja tensión de India	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
44	INDIA-MV500	Red eléctrica de tensión media de India	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
45	G99-TYPEA-LV	Red eléctrica de Reino Unido G99_TypeA_LV	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
46	G99-TYPEB-LV	Red eléctrica de Reino Unido G99_TypeB_LV	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
47	G99-TYPEB-HV	Red eléctrica de Reino Unido G99_TypeB_HV	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
48	G99-TYPEB-HV-MV480	Red eléctrica de tensión media de Reino Unido G99_TypeB_HV	-	-	Compatible	Compatible	Compatible

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

N.º	Código de red eléctrica	Descripción	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
49	G99-TYPEA-HV	Red eléctrica de Reino Unido G99_TypeA_HV	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
50	EN50549-MV400	Nueva red eléctrica estándar de Irlanda	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
51	VDE-AR-N4110	Red eléctrica de tensión media de Alemania 230 V	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
52	VDE-AR-N4110-MV480	Red eléctrica estándar de tensión media de Alemania	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
53	NTS	Red eléctrica de España	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
54	NTS-MV480	Red eléctrica de tensión media de España	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
55	CEA	Red eléctrica de baja tensión de India (CEA)	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
56	CEA-MV480	Red eléctrica de tensión media de India (CEA)	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
57	C10/11-MV400	Red eléctrica de tensión media de Bélgica	-	-	Compatible	Compatible	Compatible
58	ABNT NBR 16149-LV127	Red eléctrica de baja tensión de Brasil	Compatible	-	-	-	-

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

N.º	Código de red eléctrica	Descripción	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-29.9KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
59	Mexico-LV220	Red eléctrica de baja tensión de México	Compatible	-	-	-	-
60	Philippines-LV220-50Hz	Red eléctrica de baja tensión de Filipinas (50 Hz)	Compatible	-	-	-	-
61	Philippines-LV220-60Hz	Red eléctrica de baja tensión de Filipinas (60 Hz)	Compatible	-	-	-	-
62	TAIPOWER-LV220	Red eléctrica de baja tensión de Taiwán	Compatible	-	-	-	-
63	Pakistan	Pakistan	-	-	Compatible	Compatible	Compatible

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

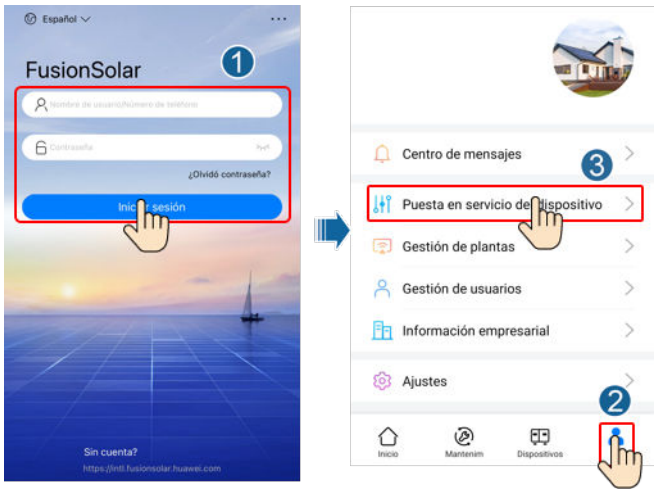
B Puesta en servicio del dispositivo

Paso 1 Abra la pantalla **Puesta en servicio del dispositivo**.

Figura B-1 Método 1: antes de iniciar sesión (no conectado a Internet)



Figura B-2 Método 2: después de iniciar sesión (conectado a Internet)



 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Paso 2 Conéctese a la red WLAN del inversor solar e inicie sesión en la pantalla de puesta en servicio del dispositivo utilizando el usuario **installer**.

AVISO

- Cuando se conecte al SUN2000 directamente desde el teléfono móvil, mantenga el teléfono visible a menos de 3 metros del SUN2000 para garantizar la calidad de la comunicación entre la aplicación y el SUN2000. La distancia es solo para referencia y puede variar en función del teléfono móvil y de las condiciones de protección.
- Cuando conecte el SUN2000 a la WLAN a través de un router, asegúrese de que el teléfono móvil y el SUN2000 estén en el área de cobertura WLAN del router y de que el SUN2000 esté conectado al router.
- El router es compatible con WLAN (IEEE 802.11 b/g/n, 2,4 GHz) y la señal WLAN llega al SUN2000.
- Se recomienda utilizar los modos de cifrado WPA, WPA2 o WPA/WPA2 en el router. No se admite el cifrado de nivel empresarial (por ejemplo, puntos de acceso públicos que requieren autenticación, como la WLAN de un aeropuerto). No se recomienda utilizar WEP ni WPA TKIP porque estos dos modos de cifrado tienen graves defectos de seguridad. Si no puede acceder en el modo WEP, inicie sesión en el router y cambie el modo de cifrado a WPA2 o WPA/WPA2.

NOTA

- La contraseña inicial para conectarse a la WLAN del inversor solar se encuentra en la etiqueta situada en el lateral del inversor solar.
- Utilice la contraseña inicial cuando encienda por primera vez el sistema y cámbiela inmediatamente después de iniciar sesión. Para garantizar la seguridad de la cuenta, cambie la contraseña periódicamente y recuérdela mentalmente. No cambiar la contraseña inicial puede conllevar un riesgo de revelación de la contraseña. Si no cambia contraseña durante mucho tiempo, podrían robarla o descifrarla. Si pierde la contraseña, no podrá acceder a los dispositivos. En este caso, el usuario será responsable de cualquier pérdida ocasionada en la planta fotovoltaica.
- Cuando entre por primera vez en la pantalla **Puesta en servicio del dispositivo** del SUN2000, tendrá que establecer manualmente la contraseña de inicio de sesión, ya que el SUN2000 no incluye ninguna.

----Fin

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

C Recuperación de PID integrada

AVISO

Asegúrese de que el cable de tierra del inversor esté conectado de manera segura. De lo contrario, la función de reparación de PID integrada se verá afectada y pueden producirse descargas eléctricas.

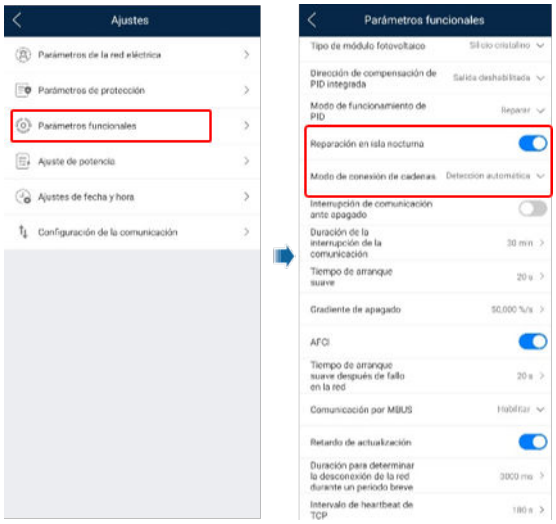
Prerrequisitos

Se ha iniciado sesión en la aplicación como **installer**.

Procedimiento

Paso 1 En la pantalla principal, seleccione **Ajustes** > **Parámetros funcionales** y configure los parámetros relacionados.

Figura C-1 Configuración de parámetros de supresión de PID



 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

NOTA

- Configure el **Modo de funcionamiento de PID** como **Reparación** (deshabilitado por defecto).
- Configure **Reparación en isla nocturna** como  (este parámetro se muestra cuando **Modo de funcionamiento de PID integrado** está configurado como **Reparación**).

----Fin

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

D Apagado rápido

Si todos los módulos fotovoltaicos están equipados con optimizadores, el sistema fotovoltaico puede realizar un apagado rápido, reduciendo el voltaje de salida de los optimizadores a menos de 30 V en 30 segundos. El apagado rápido no es compatible si los optimizadores están configurados para algunos módulos fotovoltaicos.

Métodos de activación del apagado rápido:

- Método 1 (recomendado): Apague el interruptor de CA que se encuentra entre el inversor y la red eléctrica.
- Método 2: Apague el interruptor de CC en la parte inferior del inversor.
- Método 3: Si el puerto DIN5 (puerto 15) del borne de comunicaciones del inversor está conectado a un botón de apagado rápido, pulse el botón para activar el apagado rápido.

  NOTA

  Inicie sesión en la aplicación FusionSolar como un instalador, escoja **Yo** > **Puesta en servicio del dispositivo** y conéctese a la zona WLAN del SUN2000. Inicie sesión en el sistema de puesta en servicio local como un usuario instalador, escoja **Ajustes** > **Parámetros de funciones** > **Función de contacto seco** y configure el parámetro **Función de contacto seco** con el valor Apagado rápido de DI.
- Método 4: Si la opción AFCI está habilitada, el inversor detecta los fallos de arco automáticamente y provoca un apagado rápido.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

E Restablecimiento de la contraseña

Paso 1 Compruebe que las fuentes de alimentación de CA y CC del inversor solar estén conectadas simultáneamente y que los indicadores y estén en verde sin parpadear o parpadeen lentamente durante más de 3 minutos.

Paso 2 Apague el interruptor de CA, coloque el interruptor de CC en la parte inferior del inversor solar en la posición OFF y espere hasta que todos los indicadores en el panel del inversor solar se apaguen.

Paso 3 Realice las siguientes operaciones en un plazo de 3 minutos:

1. Encienda el interruptor de CA y espere hasta que el indicador parpadee.
2. Apague el interruptor de CA y espere hasta que se apaguen todos los indicadores del panel del inversor solar.
3. Encienda el interruptor de CA y espere hasta que todos los indicadores led en el panel del inversor parpadeen y se apaguen después de aproximadamente 30 segundos.

Paso 4 Espere hasta que los tres indicadores en el panel del inversor estén en verde intermitente (rápido) y luego en rojo intermitente (rápido), lo que indica que se ha restablecido la contraseña.

Paso 5 Restablezca la contraseña en un plazo de 10 minutos. (Si no se realiza ninguna operación en un plazo de 10 minutos, todos los parámetros del inversor solar seguirán siendo los mismos que antes del reinicio)

1. Espere hasta que el indicador parpadee.
2. Obtenga el nombre (SSID) y la contraseña (PSW) iniciales del punto de acceso WLAN en la etiqueta del lateral del inversor para conectarse a la aplicación.
3. En la página de inicio de sesión, configure una nueva contraseña e inicie sesión en la aplicación.

Paso 6 Configure los parámetros del router y del sistema de gestión para aplicar la gestión en remoto.

----Fin

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

AVISO

Se recomienda restablecer la contraseña por la mañana o por la noche cuando la radiación solar es baja.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

F Configuración de parámetros de planificación de contactos secos

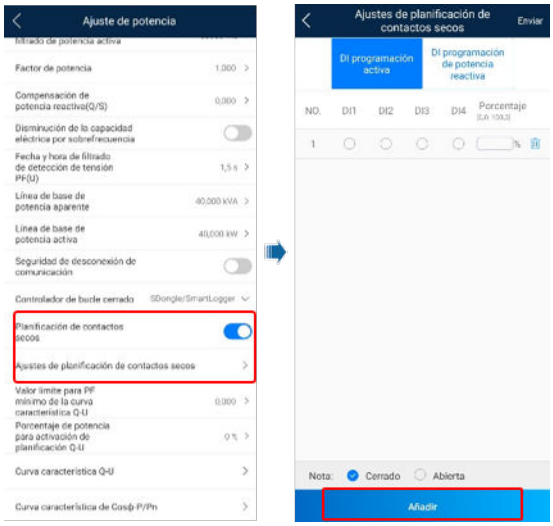
Prerrequisitos

Se ha iniciado sesión en la aplicación como **installer**.

Procedimiento

Paso 1 En la pantalla principal, seleccione **Ajustes** > **Ajuste de potencia** y configure **Planificación de contactos secos** como  .

Figura F-1 Configuración de parámetros de planificación de contactos secos



----Fin

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

G AFCI

Función

Si los cables o módulos fotovoltaicos están mal conectados o dañados, se pueden generar arcos eléctricos, lo que puede provocar un incendio. Los inversores solares SUN2000 de Huawei proporcionan detección de arco en cumplimiento de la norma UL 1699B-2018, que garantiza la seguridad y la propiedad del usuario.

Esta función está activada de forma predeterminada. El SUN2000 detecta automáticamente los fallos de arco. Para deshabilitar esa función, inicie sesión en la aplicación FusionSolar, entre en la pantalla **Puesta en servicio del dispositivo**, seleccione **Ajustes** > **Parámetros funcionales** y deshabilite **AFCI**.

NOTA

La función AFCI funciona solo con los módulos FV comunes o los optimizadores Huawei, pero no es compatible con los módulos FV inteligentes ni los optimizadores de terceros.

Cómo borrar alarmas

La función incluye la alarma **Fallo en arco de CC**.

El SUN2000 incluye un mecanismo automático para borrar las alarmas AFCI. Si una alarma se activa menos de cinco veces en un plazo de 24 horas, el SUN2000 la borra automáticamente. Si la alarma se activa más de cinco veces en un plazo de 24 horas, el SUN2000 se bloquea como medida de protección. Tendrá que borrar manualmente la alarma en el SUN2000 para que funcione correctamente.

Puede borrar manualmente la alarma como se indica a continuación:

- **Método 1**: Aplicación FusionSolar

  Inicie sesión en la aplicación FusionSolar y elija **Mi** > **Puesta en servicio del dispositivo**. En la pantalla **Puesta en servicio del dispositivo**, conéctese e inicie sesión en el SUN2000 que haya generado la alarma AFCI, toque **Gestión de alarmas** y, a continuación, toque **Eliminar** a la derecha de la alarma **Fallo en arco de CC** para borrarla.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura G-1 Gestión de alarmas



- **Método 2**: Sistema de gestión inteligente de celdas FV FusionSolar

  Inicie sesión en el Sistema de gestión inteligente de celdas FV FusionSolar utilizando una cuenta sin titular, seleccione **O&M inteligente** > **Gestión de alarmas**. Después seleccione la alarma **Fallo en arco de CC** y haga clic en **Eliminar** para borrar la alarma.

Figura G-2 Cómo borrar alarmas



Cambie a la cuenta del titular con los derechos de gestión de la planta FV. En la página de inicio, haga clic en el nombre de la planta FV y acceda a la página de esta. Después haga clic en **Aceptar** cuando se le solicite para borrar la alarma.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

H Detección de acceso a cadenas FV

Descripción

- La detección de acceso a cadenas FV es aplicable a las plantas FV comerciales de gran escala con cadenas FV orientadas en la misma dirección.
- En escenarios con limitación de la potencia de CA o CC:
  - Si el tipo de acceso FV no se identifica, el parámetro **Estado FV** se mostrará con el valor **Sin conexión**. El tipo de acceso a las cadenas FV se puede identificar solo cuando los inversores vuelven al estado sin limitación de potencia y la corriente de todas las cadenas FV conectadas alcanza el valor del parámetro **Corriente de inicio**.
  - Una vez configurados los parámetros, el estado de acceso a las cadenas se puede ver en la pantalla **Información de operación**.

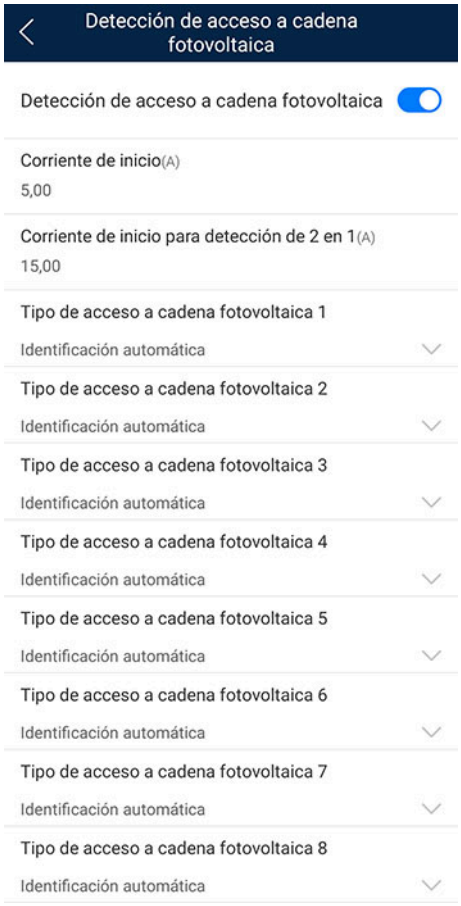
Procedimiento

Paso 1 Inicie sesión en la aplicación FusionSolar y escoja **Yo** > **Puesta en servicio del dispositivo**. Aparecerá la pantalla **Puesta en servicio del dispositivo**.

Paso 2 Escoja **Mantenimiento** > **Detección de acceso a cadena**. Aparecerá la pantalla de ajustes de parámetros.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figura H-1 Detección de acceso a cadenas FV



N.º	Parámetro	Descripción	Observaciones
1	Detección de acceso a cadena	La opción **Detección de acceso a cadena** está configurada como **Deshabilitar** por defecto. Una vez que el inversor se conecte a la red eléctrica correctamente, configure este parámetro como **Habilitar**.	-
2	Corriente de inicio	Cuando la corriente de todas las cadenas FV conectadas alcanza el valor preestablecido, la función de detección de acceso a cadenas FV se habilita. **NOTA** Reglas de configuración de la corriente de inicio: ● Corriente de inicio = I_{sc} (S_{tc}) × 0.6 (redondeado hacia arriba). Para conocer detalles sobre I_{sc} (S_{tc}), consulte la placa de identificación del módulo FV. ● Corriente de inicio predeterminada (5 A): es aplicable a escenarios donde la corriente de cortocircuito I_{sc} (S_{tc}) es superior a 8 A para los módulos FV monocristalinos y policristalinos.	Este parámetro aparece en la pantalla cuando el parámetro **Detección de acceso a cadena** se configura como **Habilitar**.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

N.º	Parámetro	Descripción	Observaciones
3	Corriente de inicio para detección de 2 en 1	Cuando la corriente de una cadena FV alcanza el parámetro **Corriente de inicio para detección de 2 en 1**, la cadena FV se identifica automáticamente como una de tipo “2 en 1”. Se recomienda el valor predeterminado.	
4	Tipo de acceso a cadena fotovoltaica *N* **NOTA** *N* es el número del borne de entrada de CC del inversor.	Configure este parámetro según el tipo de cadena FV conectada al borne de entrada de CC *N* del inversor. Actualmente, las opciones son las siguientes: **Identificación automática** (valor predeterminado), **Desconexión**, **Cadena fotovoltaica única** y **2 en 1**. Se recomienda el valor predeterminado. Si el valor se configura incorrectamente, es posible que el tipo de acceso a las cadenas FV se identifique incorrectamente y que se generen falsas alarmas correspondientes al estado de acceso a las cadenas FV.	

----Fin

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

I Diagnóstico de curva I-V inteligente

Para obtener información detallada, consulte el **SmartPVMS Smart I-V Curve Diagnosis User Manual**.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

J Información de contacto

Si tiene alguna pregunta con respecto a este producto, contacte con nosotros.

Tabla J-1 Información de contacto del servicio de atención al cliente

Región	País	Correo electrónico	Teléfono
Europa	Francia	eu_inverter_support@huawei.com	0080033888888
	Alemania		
	España		
	Italia		
	Reino Unido		
	Países Bajos		
	Otros países	Para obtener más detalles, visite la página solar.huawei.com.	
Asia Pacífico	Australia	eu_inverter_support@huawei.com	1800046639
	Turquía	eu_inverter_support@huawei.com	-
	Malasia	apsupport@huawei.com	0080021686868 /1800220036
	Tailandia		(+66) 26542662 (llamada de tarifa local)
			1800290055 (sin cargo en Tailandia)
	China	solarservice@huawei.com	400-822-9999
	Otros países	apsupport@huawei.com	0060-3-21686868

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Región	País	Correo electrónico	Teléfono
Japón	Japón	Japan_ESC@ms.huawei.com	0120258367
India	India	indiaenterprise_TAC@huawei.com	1800 103 8009
República de Corea	República de Corea	Japan_ESC@ms.huawei.com	-
América del Norte	Estados Unidos de América	eu_inverter_support@huawei.com	1-877-948-2934
	Canadá	eu_inverter_support@huawei.com	1-855-482-9343
Latinoamérica	México	la_inverter_support@huawei.com	018007703456 /0052-442-4288288
	Argentina		0-8009993456
	Brasil		0-8005953456
	Chile		800201866 (solo línea fija)
	Otros países		0052-442-4288288
Oriente Medio y África	Egipto	eu_inverter_support@huawei.com	08002229000 /0020235353900
	EAU		08002229000
	África del Sur		0800222900
	Arabia Saudí		8001161177
	Pakistán		0092512800019
	Marruecos		0800009900
	Otros países		0020235353900

NOTA

Información de representación en la UE: Huawei Technologies Hungary Kft.

Domicilio: HU-1133 Budapest, Váci út 116-118., 1. Building, 6. floor.

Correo: hungary.reception@huawei.com

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

K Acrónimos y abreviaturas

A	
AFCI	interruptor de circuito por fallo de arco
L	
Led	diodo emisor de luz
M	
MBUS	bus de monitorización
MPP	punto de potencia máximo
MPPT	seguimiento del punto de potencia máxima
P	
PE	conexión a tierra de protección
PID	degradación inducida por potencial
PV	fotovoltaico/a
R	
RCD	dispositivo de corriente residual

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Smart Dongle-WLAN-FE



Inteligente

Comunicación WLAN y Fast Ethernet (FE)
Soporte de sistema de monitoreo de terceros [1]

Sencillo

Plug & Play
Soporta max.10 dispositivo

Confiable

IP65
Soporte para reconexión automática

Especificaciones técnicas	SDongleA-05
Datos generales	
Max. Dispositivos soportados	10
Max. Inversores soportados	10
Interfaz de conexión	USB
Interfaz Ethernet	10/100M Ethernet
Instalación	Plug-and-play
Indicador	LED Indicator
Dimensiones (anchura x altura x profundidad)	146 x 48 x 33 mm
Peso	90 g
Grado de protección	IP65
Consumo de energía (típico)	2.5 W
Modo de operación	STA
Algoritmo de encriptación	Mecanismo de encriptación: WPA/WPA2 Encriptación: TKIP/CCMP/AES
Parámetros inalámbricos	
Soporte estándar y frecuencia	802.11b/g/n（2.412G—2.484G）
Condiciones de operación	
Rango de temperatura de operación	-30 ℃ to +65 ℃
Humedad de operación relativa	5 - 95% RH
Rango de temperatura de almacenamiento	-40℃ to +70℃
Max. altitud operativa	4,000 m
Cumplimiento estándar (mayor disponibilidad bajo pedido)	
Certificado	SRRC, CE, RCM
Inversores Compatibles	
Modelos de inversor	SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1 SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 SUN2000-12/15/17/20KTL-M0/M2

*1: El sistema de gestión de terceros debe coincidir con el protocolo de comunicaciones del Smart Dongle de Huawei.

Guía Rápida del Smart Dongle SDongleA-05 (WLAN-FE)

Versión del documento: 11
Número de pieza: 31500HMN
Fecha de publicación: 31/01/2023

Copyright © Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd. 2023. Todos los derechos reservados.

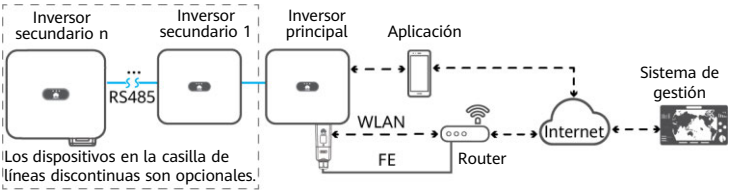
AVISO

La información contenida en este documento se encuentra sujeta a cambios sin previo aviso. Durante la preparación de este documento, hemos hecho todo lo posible para garantizar la precisión de los contenidos. Sin embargo, ninguna declaración, información ni recomendación aquí contenida constituye garantía alguna, ni expresa ni implícita.

- El SDongleA-05 (el "Dongle" para abreviar) es un módulo inteligente de expansión de las comunicaciones que funciona con inversores Huawei para que los inversores se comuniquen con el sistema de gestión a través de WLAN o FE.
- El Dongle se puede utilizar para la conexión en cascada de dispositivos a través de una comunicación RS485 (inversor conectado en cascada o inversores conectados en cascada con otros dispositivos). Se pueden conectar en cascada 10 dispositivos como máximo.
- Cuando hay múltiples inversores conectados en cascada, solo se permiten un Smart Dongle o un SmartLogger.

1 Caso de comunicación

NOTA
- Se utilizan inversores con distintos aspectos en el mismo caso de comunicación. Los inversores que aparecen en este documento son solo para referencia.
- En la conexión en red, el inversor donde está instalado el Dongle es el inversor principal y los demás inversores son inversores secundarios. Estos últimos pueden comunicarse con el Dongle mediante la conexión en cascada.
- En el caso de comunicación, asegúrese de que no haya interrupciones en la red inalámbrica del inversor y del router, y de que la señal sea normal.



Cantidad de dispositivos en el caso de comunicación RS485

Cantidad limitada		Cantidad real	
Cantidad máxima de dispositivos que se pueden conectar al Dongle		Cantidad de inversores secundarios	Cantidad de otros dispositivos (como contadores de potencia)
10	10	n ≤ 9	≤ 9 – n
	3 (con almacenamiento de energía)	n ≤ 2	≤ 2 – n
	3 (con inversores monofásicos)	n ≤ 2	≤ 2 – n

Si los dispositivos están conectados a los puertos 485B2 y 485A2 del inversor principal, no están incluidos en los dispositivos conectados en cascada.

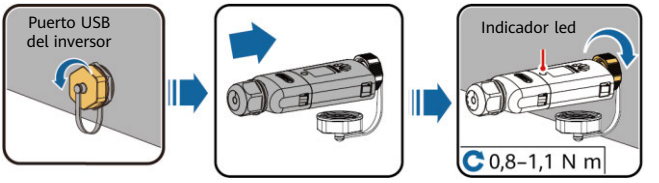
Requisitos del modelo de inversor

Inversor principal	Inversor secundario
SUN2000-(2KTL-6KTL)-L1 SUN2000-(3KTL-20KTL)-M0 SUN2000-(3KTL-12KTL)-M1 SUN2000-(8KTL-20KTL)-M2 SUN2000-(20KTL -40KTL)-M3 SUN2000-(50KTL-ZHM3, 50KTL-M3) SUN2000-(12KTL-25KTL)-M5	SUN2000-(2KTL-6KTL)-L1 SUN2000-(3KTL-20KTL)-M0 SUN2000-(3KTL-12KTL)-M1 SUN2000-(8KTL-20KTL)-M2 SUN2000-(20KTL -40KTL)-M3 SUN2000-29.9KTL/36KTL SUN2000-33KTL-A SUN2000-50KTL/60KTL-M0 SUN2000-(50KTL-ZHM3, 50KTL-M3) SUN2000-(12KTL-25KTL)-M5

2 Instalación y puesta en servicio

1. Instale el Dongle.

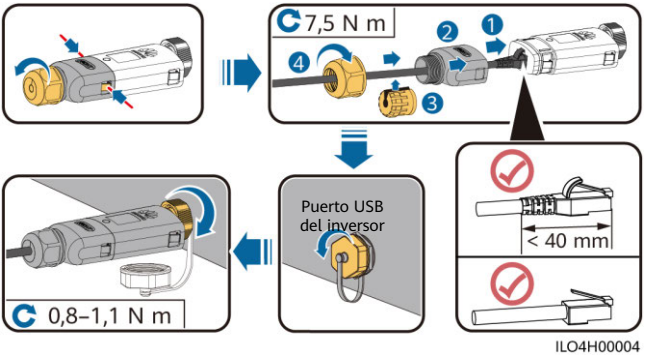
Comunicación WLAN



IL04H00005

Comunicación FE

Se recomienda usar un cable de red blindado CAT 5E para exteriores (diámetro exterior < 9 mm; resistencia interna ≤ 1,5 Ω/10 m), así como conectores RJ45 blindados.



ILO4H00004

Funcionamiento	Led		Observaciones	Descripción
	Color	**Estado**		
Instalación del Dongle	No aplicable	Apagado	Normal	El Dongle no está conectado o no está encendido.
	Amarillo (parpadea en verde y rojo simultáneamente)	Encendido sin parpadear		El Dongle está conectado y encendido.
	Rojo	Intermitente durante intervalos cortos (encendido durante 0,2 s y después apagado durante 0,2 s)		Se deben configurar los parámetros para conectarse al router.
	Rojo	Encendido sin parpadear	Anormal	El Dongle presenta fallos. Reemplácelo.
	Intermitente alternando entre rojo y verde	Intermitente durante intervalos largos (encendido durante 1 s y apagado durante 1 s)		No hay comunicación con el inversor • Extraiga el Dongle y vuelva a insertarlo. • Compruebe si los inversores son adecuados para el Dongle. • Conecte el Dongle a otros inversores. Compruebe si el Dongle o el puerto USB del inversor presentan fallos.

NOTA

Asegúrese de que los lados de CA y CC del inversor estén encendidos antes de configurar los parámetros.

2. Instale la aplicación FusionSolar. Realice las operaciones del **Asistente de configuración**. Si ya las ha realizado, omita este paso. Si no, puede escanear el código QR siguiente para obtener la guía rápida de la aplicación que describe dichas operaciones.

Aplicación FusionSolar

Guía rápida

Funciona-miento	Indicador led		Observa-ciones	Descripción
	Color	Estado		
Ajustes de conexión del router	Verde	Intermitente durante intervalos largos (encendido durante 0,5 s y después apagado durante 0,5 s)	Normal	Conectándose al router
	Rojo	Intermitente durante intervalos cortos (encendido durante 0,2 s y después apagado durante 0,2 s)	Anormal	Error de conexión con el router. Compruebe si los parámetros de la conexión del Dongle al router están configurados correctamente. De no ser así, configure los parámetros correctamente.
Ajustes del sistema de gestión	Verde	Encendido sin parpadear	Normal	Conectado al sistema de gestión con éxito.
	Rojo	Intermitente durante intervalos largos (encendido durante 1 s y apagado durante 1 s)	Anormal	Error de conexión con el sistema de gestión. Compruebe si los parámetros de la conexión de los inversores al sistema de gestión están configurados correctamente. De no ser así, configure los parámetros correctamente.
	Verde	Intermitente durante intervalos cortos (encendido durante 0,2 s y después apagado durante 0,2 s)	Normal	El inversor se está comunicando con el sistema de gestión a través del Dongle.

Parámetros de rendimiento

Modelo en la placa de identificación	SDongleA-05
Cantidad máxima de dispositivos	10 (los inversores están conectados entre sí a través del RS485).
Puerto de red	Puerto Ethernet de 10/100 M
Modo de cifrado	Sin cifrar, WPA, WPA2, WPA/WPA2
Modo de instalación	Plug-and-play (solo aplicable a inversores)
Indicador	Led
Dimensiones (anchura x altura x profundidad)	146 mm x 48 mm x 33 mm
Peso neto	90 g
Índice de protección contra polvo y agua	IP65
Consumo de energía típico	2,5 W
Banda de frecuencia y estándares	802.11b, 802.11g, 802.11n 2,412 GHz a 2,484 GHz
Temperatura de funcionamiento	-30 °C a +65 °C
Humedad relativa (sin condensación)	Humedad relativa del 5 % al 95 %
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a +70 °C
Altitud máxima	4000 m

3. Ponga en marcha el inversor localmente a través de la WLAN del Smart Dongle. Si la WLAN del Smart Dongle está deshabilitada, inicie sesión en la aplicación FusionSolar y pulse el nombre de la planta en la pantalla **Inicio** para acceder a la pantalla de la planta. Pulse **Dispositivos** y después pulse Dongle. Seleccione **Autorización de O&M** > **Activación de WLAN** > **Confirmar** para habilitar la WLAN del Smart Dongle.

NOTA

Si el inversor tiene un módulo WLAN integrado, la WLAN del Smart Dongle está deshabilitada de forma predeterminada. Si el inversor no tiene un módulo WLAN, la WLAN del Smart Dongle está habilitada de forma predeterminada.



3 Cómo obtener la documentación

NOTA

Puede obtener la versión más reciente de este documento escaneando los siguientes códigos QR.

中文	English	Deutsch	Français	Español
Türkçe	Português	Italiano	Nederlands	Polski

Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd.
Huawei Digital Power Antuoshan Headquarters
Futian, Shenzhen 518043

Ajuntament de Granollers

ANNEX III

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

ESTUDI ESTRUCTURAL

Schletter Solar GmbH

Alustraße 1
D-83527 Kirchdorf

Tel.: +498072 9191-0
Fax: +498072 9191-9100

info.de@schletter-group.com

https://www.schletter-group.com/

Documentos de planificación para el sistema portante para la fijación de módulos solares Sistema en cubiertas a dos aguas

Proyecto: Ayuntamiento Granollers

Tipo de módulo: HiKu6 CS6W-540MS 2278 x 1134 mm





Por orden

ENERBITE

C/ Lluís Companys, 66
E-08401 GRANOLLERS

agosto 2023

Planificación y autocalculación

Versión 6.26.8623.29754

Datos de la instalación

Fecha	14/08/2023
Cliente	ENERBITE
Pedido	

Selección de módulos

Fabricante	CanadianSolar
Módulo	HiKu6 CS6W-540MS
Potencia pico	540 W
Altura	2.278 mm
Ancho	1.134 mm
Espesor	30 mm
Marco	Enmarcado



Colocación de los módulos

Cantidad de módulos		
Zona de esquina		27
Zona de borde		29
Centro		4
		60

Distancia entre soportes seleccionada	980 mm
Voladizo	400 mm

Configuración base

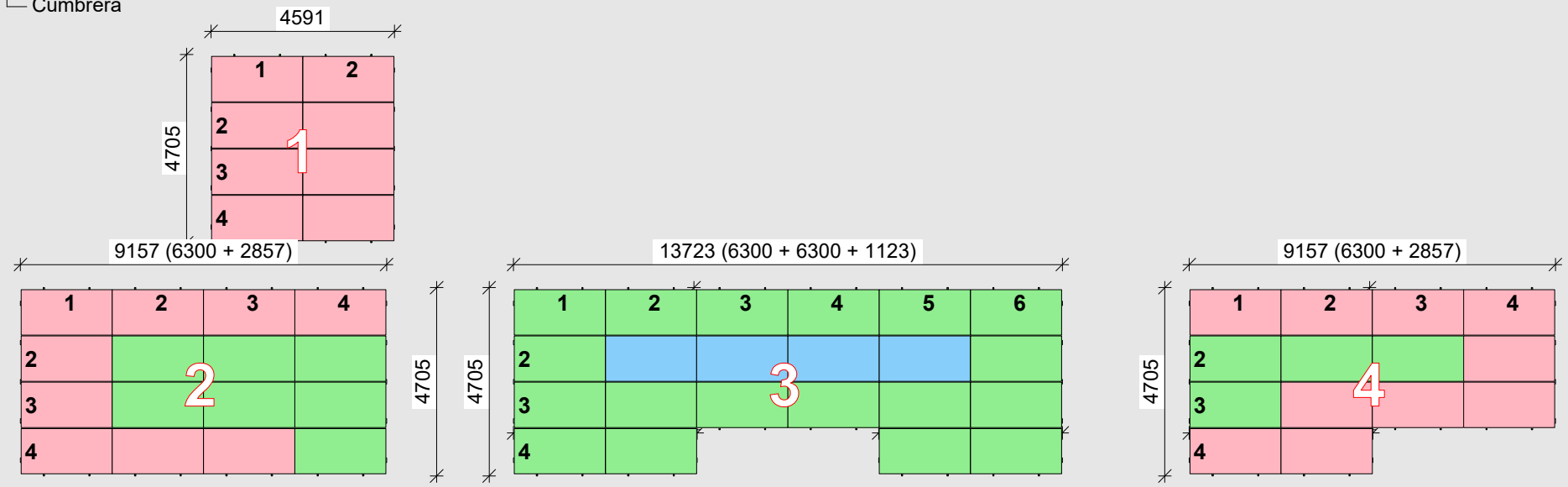
Selección del sistema	
Perfil portante de módulos	Eco05
Tipo de pinzas	Rapid16
Fijación	Contrapeso

Resultados: datos de la instalación

Potencia pico	32,40 kW
Lastre necesario	(1577) 5.519,5 kg (20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg)

Calculador FS 6.26.8623.29754

Cumbrera



Calculador FS 6.26.8623.29754

Cliente ENERBITE
Proyecto Ayuntamiento Granollers

Lista de piezas sistemas en cubiertas a dos aguas

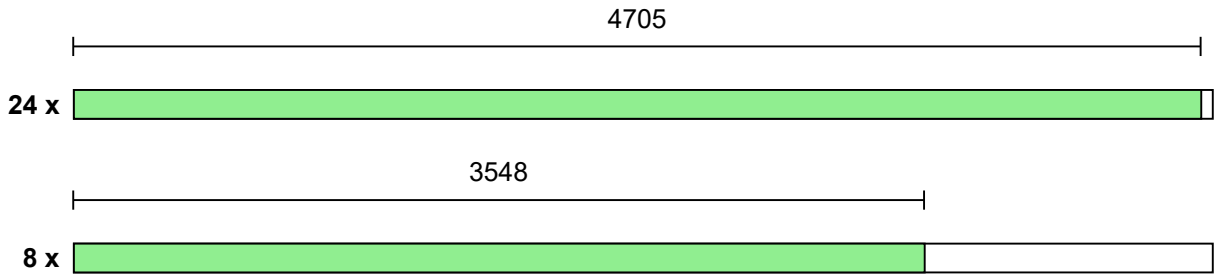
Partida	Número de artículo	Artículo	Total amount	Longitud mm	Unidad	Peso total kg
1	120001-04750	Perfil portante de módulos Eco05 4750m	32		ST	104,576
2	128039-215	Perfil base para FlatGrid 6300mm	30		ST	179,910
3	129078-001	Empalme interior FlatGrid	50 (34)		ST	3,638
4	943001-232	Drill screw 6.0x22 self-tap. seal A2 woA	100 (68)		ST	0,340
5	119026-122	RapidPro L	200 (152)		ST	16,112
6	129010-008	Componente KlickIn para tuerca M8	200 (152)		ST	0,152
7	943000-025	BOLT SH LS ISO4762 M8X20 A2-70 DL	200 (152)		ST	2,280
8	943000-043	WASHER ISO7093-1 8 200HV A2-70	200 (152)		ST	0,912
9	943914-008	NUT SQ DIN557 M8 WS13 A4-70	200 (152)		ST	0,912
10	169004-003	Estera de caucho 300x110x20mm AK SK	175 (152)		ST	77,520
11	169004-013	Surface protect.mat 230x110x8mm	400 (378)		ST	68,796
12	169017-000	FlatGrid cubeta contrapeso p.perfil base	200 (189)		ST	66,339
13	131101-001	Pinza lateral Rapid16 V 30 - 40	100 (64)		ST	3,392
14	131121-001	Pinza intermedia Rapid16 30 - 40	100 (88)		ST	4,400
		Total (100%)				529,279

Calculador FS 6.26.8623.29754

Plano de corte

(Todas las dimensiones en mm)

Perfil portante de módulos: Eco05 (120001-04750)



Calculador FS 6.26.8623.29754

Configurador de sistema **Actualización** 6.26.8623.29754

Aclaraciones previas

Los cálculos presentados a continuación son válidos para condiciones regulares y para sistemas de montaje en versiones con vigas de varios vanos. En ubicaciones con estructuras especiales de terreno son necesarios exámenes adicionales con respecto a las cargas de viento existentes.

Cliente		ENERBITE	
Pedido			
C.P. obra		**08400 GRANOLLERS**	
		41,6090 ° latitud norte	
		2,2873 ° longitud este	
Inclinación del elemento	α	**0,0**	°
Altura del módulo	h	**2,28**	m
Altura sobre nivel del mar	H	**178**	m
Altura sobre rasante	z	**8,00**	m
Altura murete	h_p	**0,40**	m
Voladizo del perfil portante de módulos	a_{kr}	**0,40**	m
Luz correa	a	**0,98**	m
Inclinación longitudinal		Perfil portante de módulos	

Perfil portante de módulos



Sistema estructural **Sistema de carriles cruzados**

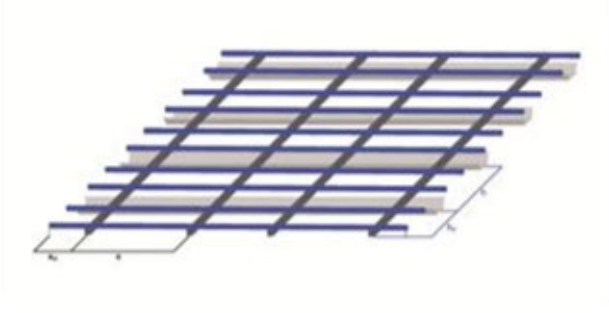
Tejado a dos aguas

Perfil portante de módulos Eco05

Suposición de carga según

Peso del módulo	g	**0,11**	kN/m²
Presión dinámica del viento	$q_{(z)}$	**1,09**	kN/m²
Carga de nieve	s	**0,49**	kN/m²
Categoría de terreno		**III**	

Zonas con vegetación baja como hierba y obstáculos aislados (árboles, edificios) con separación de al menos 20 veces la altura del obstáculo



Categoría de terreno III



Calculador FS 6.26.8623.29754

Verificación de los perfiles portantes de módulos (luces admisibles) Eco05 (120001)

Utilización para Montaje en el tejado Área central

Inclinación del elemento	α	0	°
Altura del módulo	h	2,28	m
Altura sobre rasante	z	8,00	m
Luz	a	0,98	m
Voladizo	a_{kr}	0,40	m

sin = 0,000	cos = 1,000
$c_{pe,1,max}$ = 0,20	$c_{pe,1,min}$ = -0,33
Presión dinámica del viento	1,09 kN/m²
Carga de nieve	0,49 kN/m²
Peso del módulo	0,11 kN/m²

Disposición de carga

Peso propio Módulos

g_v = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
g_z = 0,11 · 1,000 = 0,11 kN/m²
g_y = 0,11 · 0,000 = 0,00 kN/m²

Carga de nieve

s_v = 0,49 · 1,00 · 1,000 = 0,49 kN/m²
s_z = 0,49 · 1,000 = 0,49 kN/m²
s_y = 0,49 · 0,000 = 0,00 kN/m²

Presión de viento

w_{dz} = 1,09 · 0,20 = 0,22 kN/m²
w_{sz} = 1,09 · -0,33 = -0,36 kN/m²

W_{dz} = 0,22 · 1,14 / 2 = 0,25 kN/m
W_{sz} = -0,36 · 1,14 / 2 = -0,41 kN/m

Parámetros de perfil

Superficie total A = 2,560 cm²
Momento de resistencia W_y = 1,503 cm³
Momento de resistencia W_z = 1,743 cm³

Coeficiente de seguridad parcial y coeficiente de combinació

γ_g = 1,35 γ_g = 0,90 para efecto favorable
γ_q = 1,50 · 1,00 = 1,50
$\Psi_{0,w}$ = 0,60
$\Psi_{0,s}$ = 0,50

Variables de fuerza interna para viga de uno o varios vanos

n	$M_{1,total}$	$M_{1,partial}$	$M_{2,total}$	$M_{2,partial}$	$M_{B,total}$	$M_{B,partial}$	A_{total}	$A_{partial}$	B_{total}	$B_{partial}$	Q_{total}	$Q_{partial}$
1	0,125	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	0,500	0,500
2	0,070	0,096	0,000	0,000	-0,125	-0,125	0,375	0,438	1,250	1,250	0,625	0,625
3	0,080	0,101	0,025	0,075	-0,100	-0,117	0,400	0,450	1,100	1,200	0,600	0,617
4	0,077	0,100	0,036	0,080	-0,107	-0,121	0,393	0,446	1,143	1,223	0,607	0,621

Fuerzas de intersección verticales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A
1	0,147	0,000	-0,052	0,957	0,114	0,000	-0,041	0,746	-0,060	0,000	0,008	-0,393
2	0,109	-0,147	-0,052	1,497	0,084	-0,114	-0,041	1,167	-0,049	0,060	0,008	-0,616
3	0,115	-0,135	-0,052	1,421	0,089	-0,104	-0,041	1,105	-0,051	0,058	0,008	-0,602
4	0,114	-0,140	-0,052	1,452	0,088	-0,109	-0,041	1,129	-0,051	0,060	0,008	-0,611

Fuerzas de intersección horizontales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Resumen

	Tensiones momento de campo				Tensiones momento de apoyo			
n	LC1	LC2	LC3	**Max**	LC1	LC2	LC3	**Max**
1	9,763	7,611	-4,013	**9,763**	0,000	0,000	0,000	**0,000**
2	7,225	5,573	-3,264	**7,225**	-9,763	-7,611	4,013	**9,763**
3	7,668	5,929	-3,390	**7,668**	-8,960	-6,946	3,875	**8,960**
4	7,569	5,848	-3,372	**7,569**	-9,303	-7,221	3,983	**9,303**
Tensiones momentos de voladizo					3,491	2,721	0,561	**3,491**

Grado de utilización

$f_{y,d}$ = 18,2 kN/cm²

Viga continua para 1 campo η = 53,7 %
Viga continua para 2 campos η = 53,7 %
Viga continua para 3 campos η = 49,3 %
Viga de varios vanos η = 51,2 %
Voladizo η = 19,2 %

Calculador FS 6.26.8623.29754

Verificación de los perfiles portantes de módulos (luces admisibles) Eco05 (120001)

Utilización para Montaje en el tejado Zona de borde

Inclinación del elemento	α	0	°
Altura del módulo	h	2,28	m
Altura sobre rasante	z	8,00	m
Luz	a	0,98	m
Voladizo	a_{kr}	0,40	m

sin = 0,000	cos = 1,000
$c_{pe,1,max}$ = 0,46	$c_{pe,1,min}$ = -0,45
Presión dinámica del viento	1,09 kN/m²
Carga de nieve	0,49 kN/m²
Peso del módulo	0,11 kN/m²

Disposición de carga

Peso propio Módulos

g_v = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
g_z = 0,11 · 1,000 = 0,11 kN/m²
g_y = 0,11 · 0,000 = 0,00 kN/m²

Carga de nieve

s_v = 0,49 · 1,00 · 1,000 = 0,49 kN/m²
s_z = 0,49 · 1,000 = 0,49 kN/m²
s_y = 0,49 · 0,000 = 0,00 kN/m²

Presión de viento

w_{dz} = 1,09 · 0,46 = 0,50 kN/m²
w_{sz} = 1,09 · -0,45 = -0,49 kN/m²

W_{dz} = 0,50 · 1,14 / 2 = 0,57 kN/m
W_{sz} = -0,49 · 1,14 / 2 = -0,56 kN/m

Parámetros de perfil

Superficie total A = 2,560 cm²
Momento de resistencia W_y = 1,503 cm³
Momento de resistencia W_z = 1,743 cm³

Coeficiente de seguridad parcial y coeficiente de combinació

γ_g = 1,35 γ_g = 0,90 para efecto favorable
γ_q = 1,50 · 1,00 = 1,50
$\Psi_{0,w}$ = 0,60
$\Psi_{0,s}$ = 0,50

Variables de fuerza interna para viga de uno o varios vanos

n	$M_{1,total}$	$M_{1,partial}$	$M_{2,total}$	$M_{2,partial}$	$M_{B,total}$	$M_{B,partial}$	A_{total}	$A_{partial}$	B_{total}	$B_{partial}$	Q_{total}	$Q_{partial}$
1	0,125	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	0,500	0,500
2	0,070	0,096	0,000	0,000	-0,125	-0,125	0,375	0,438	1,250	1,250	0,625	0,625
3	0,080	0,101	0,025	0,075	-0,100	-0,117	0,400	0,450	1,100	1,200	0,600	0,617
4	0,077	0,100	0,036	0,080	-0,107	-0,121	0,393	0,446	1,143	1,223	0,607	0,621

Fuerzas de intersección verticales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A
1	0,181	0,000	-0,065	1,184	0,172	0,000	-0,062	1,124	-0,087	0,000	0,013	-0,568
2	0,135	-0,181	-0,065	1,852	0,128	-0,172	-0,062	1,758	-0,070	0,087	0,013	-0,888
3	0,143	-0,167	-0,065	1,762	0,136	-0,159	-0,062	1,672	-0,073	0,083	0,013	-0,863
4	0,142	-0,173	-0,065	1,799	0,134	-0,165	-0,062	1,707	-0,072	0,086	0,013	-0,878

Fuerzas de intersección horizontales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Resumen

	Tensiones momento de campo				Tensiones momento de apoyo			
n	LC1	LC2	LC3	**Max**	LC1	LC2	LC3	**Max**
1	12,074	11,463	-5,791	**12,074**	0,000	0,000	0,000	**0,000**
2	9,000	8,530	-4,629	**9,000**	-12,074	-11,463	5,791	**12,074**
3	9,535	9,041	-4,826	**9,535**	-11,122	-10,551	5,539	**11,122**
4	9,417	8,929	-4,794	**9,417**	-11,540	-10,949	5,704	**11,540**
Tensiones momentos de voladizo					4,317	4,099	0,879	**4,317**

Grado de utilización

$f_{y,d}$ = 18,2 kN/cm²

Viga continua para 1 campo η = 66,4 %
Viga continua para 2 campos η = 66,4 %
Viga continua para 3 campos η = 61,2 %
Viga de varios vanos η = 63,5 %
Voladizo η = 23,7 %

Calculador FS 6.26.8623.29754

Verificación de los perfiles portantes de módulos (luces admisibles) Eco05 (120001)

Utilización para Montaje en el tejado Zona de esquina

Inclinación del elemento	α	0	°
Altura del módulo	h	2,28	m
Altura sobre rasante	z	8,00	m
Luz	a	0,98	m
Voladizo	a_{kr}	0,40	m

sin = 0,000	cos = 1,000
$c_{pe,1,max}$ = 0,91	$c_{pe,1,min}$ = -0,63
Presión dinámica del viento	1,09 kN/m²
Carga de nieve	0,49 kN/m²
Peso del módulo	0,11 kN/m²

Disposición de carga

Peso propio Módulos

g_v = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
g_z = 0,11 · 1,000 = 0,11 kN/m²
g_y = 0,11 · 0,000 = 0,00 kN/m²

Carga de nieve

s_v = 0,49 · 1,00 · 1,000 = 0,49 kN/m²
s_z = 0,49 · 1,000 = 0,49 kN/m²
s_y = 0,49 · 0,000 = 0,00 kN/m²

Presión de viento

w_{dz} = 1,09 · 0,91 = 0,99 kN/m²
w_{sz} = 1,09 · -0,63 = -0,68 kN/m²

W_{dz} = 0,99 · 1,14 / 2 = 1,13 kN/m
W_{sz} = -0,68 · 1,14 / 2 = -0,78 kN/m

Parámetros de perfil

Superficie total	A =	2,560 cm²
Momento de resistencia	W_y =	1,503 cm³
Momento de resistencia	W_z =	1,743 cm³

Coeficiente de seguridad parcial y coeficiente de combinació

γ_g = 1,35 γ_g = 0,90 para efecto favorable
γ_q = 1,50 · 1,00 = 1,50
$\Psi_{0,w}$ = 0,60
$\Psi_{0,s}$ = 0,50

Variables de fuerza interna para viga de uno o varios vanos

n	$M_{1,total}$	$M_{1,partial}$	$M_{2,total}$	$M_{2,partial}$	$M_{B,total}$	$M_{B,partial}$	A_{total}	$A_{partial}$	B_{total}	$B_{partial}$	Q_{total}	$Q_{partial}$
1	0,125	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	0,500	0,500
2	0,070	0,096	0,000	0,000	-0,125	-0,125	0,375	0,438	1,250	1,250	0,625	0,625
3	0,080	0,101	0,025	0,075	-0,100	-0,117	0,400	0,450	1,100	1,200	0,600	0,617
4	0,077	0,100	0,036	0,080	-0,107	-0,121	0,393	0,446	1,143	1,223	0,607	0,621

Fuerzas de intersección verticales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A
1	0,242	0,000	-0,086	1,576	0,272	0,000	-0,097	1,777	-0,127	0,000	0,020	-0,829
2	0,181	-0,242	-0,086	2,465	0,205	-0,272	-0,097	2,780	-0,100	0,127	0,020	-1,297
3	0,192	-0,223	-0,086	2,350	0,217	-0,252	-0,097	2,653	-0,105	0,121	0,020	-1,256
4	0,190	-0,232	-0,086	2,399	0,214	-0,262	-0,097	2,707	-0,104	0,125	0,020	-1,278

Fuerzas de intersección horizontales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Resumen

	Tensiones momento de campo				Tensiones momento de apoyo			
n	LC1	LC2	LC3	**Max**	LC1	LC2	LC3	**Max**
1	16,073	18,128	-8,457	**18,128**	0,000	0,000	0,000	**0,000**
2	12,071	13,650	-6,677	**13,650**	-16,073	-18,128	8,457	**18,128**
3	12,767	14,427	-6,980	**14,427**	-14,866	-16,790	8,035	**16,790**
4	12,617	14,261	-6,927	**14,261**	-15,412	-17,401	8,285	**17,401**
Tensiones momentos de voladizo					5,747	6,482	1,356	**6,482**

Grado de utilización

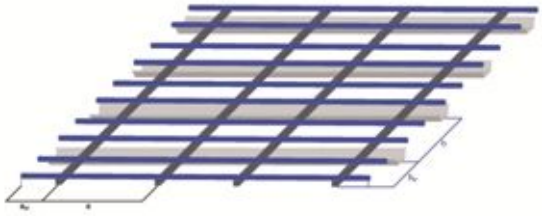
$f_{y,d}$ = 18,2 kN/cm²

Viga continua para 1 campo	η =	99,7 %
Viga continua para 2 campos	η =	99,7 %
Viga continua para 3 campos	η =	92,3 %
Viga de varios vanos	η =	95,7 %
Voladizo	η =	35,7 %

Calculador FS 6.26.8623.29754

Procedimiento comprobatorio Sobrecarga con FlatGrid - Standard

	kN/m	kg/m²	kg/m
Zona intermedia H	-0,10	11,03	10,80
Zona de borde G	-0,24	27,31	26,76
Zona de esquina F	-0,42	47,21	46,26



Superficie de aplicación de carga referida a la dimensión modular de la subestructura

0,98 m x 1,00 m = 0,98 m²



Cargas sustitutorias equivalentes:

	m_{req} kg/m	q_k kN/m²	q_d kN/m²
Centro	11	0,22	0,29
Borde	27	0,38	0,51
Esquina	46	0,58	0,78

Calculador FS 6.26.8623.29754

Verificación de las uniones

Inclinación del elemento	α	0	°	sin = 0,000		cos = 1,000	
Carga de nieve	s	0,49	kN/m²	Presión dinámica del viento		1,09 kN/m²	
Altura sobre rasante	z	8,00	m	Zona F	$c_{p,min,inst}$ =	-0,63	
Altura del módulo	h	2,28		Zona G	$c_{p,min,inst}$ =	-0,45	$c_{pe,1,max}$ = 0,20
Peso del módulo	g	0,11	kN/m²	Zona H	$c_{p,min,inst}$ =	-0,33	

Disposición de carga

Peso propio Módulos

$g_v = 0{,}11 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}000 = 0{,}11$ kN/m²

$g_z = 0{,}11 \cdot 1{,}000 = 0{,}11$ kN/m²

$g_y = 0{,}11 \cdot 0{,}000 = 0{,}00$ kN/m²

Carga de nieve

$s_v = 0{,}49 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}000 = 0{,}49$ kN/m²

$s_z = 0{,}49 \cdot 1{,}000 = 0{,}49$ kN/m²

$s_y = 0{,}49 \cdot 0{,}000 = 0{,}00$ kN/m²

Succión del viento

$w_{dz} = 1{,}09 \cdot 0{,}20 = 0{,}22$ kN/m²

$w_{sz} = 1{,}09 \cdot c_{p,min,inst}$

Pinzas para módulos según autorización de la autoridad inspectora de obras Z-14.4-631

Pinzas intermedias		Pinzas de borde	
$F_{R,d}$ kN	$V_{R,d}$ kN	$F_{R,d}$ kN	$V_{R,d}$ kN
4,65	0,67	1,63	0,43

Superficie de módulo A = 2,58 m²

Unión por fricción A = 0,35 kN ($F_{S,d} \cdot \mu$))

Fuerzas de intersección en las pinzas para módulos

Pinza intermedia $|F_{S,d}| = 0{,}50 \cdot (0{,}9 \cdot g_v + 1{,}5 \cdot 1{,}09 \cdot c_p) \cdot 2{,}58$

Pinza lateral $|F_{S,d}| = 0{,}25 \cdot (0{,}9 \cdot g_v + 1{,}5 \cdot 1{,}09 \cdot c_p) \cdot 2{,}58$

	$V_{S,d}$ kN	$F_{S,d}$ kN		
		Zona F	Zona G	Zona H
Pinzas intermedias	-0,35	1,20	0,82	0,57
Pinzas de borde	-0,17	0,60	0,41	0,28

$V_{S,d} = V_{S,dy} - F_{S,dz} \cdot \mu$ ($\mu = 0{,}50$)

Grado de utilización 25,8 %

Grado de utilización 36,8 %

Calculador FS 6.26.8623.29754

Ajuntament de Granollers

ANNEX IV

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

PLA D'OBRA

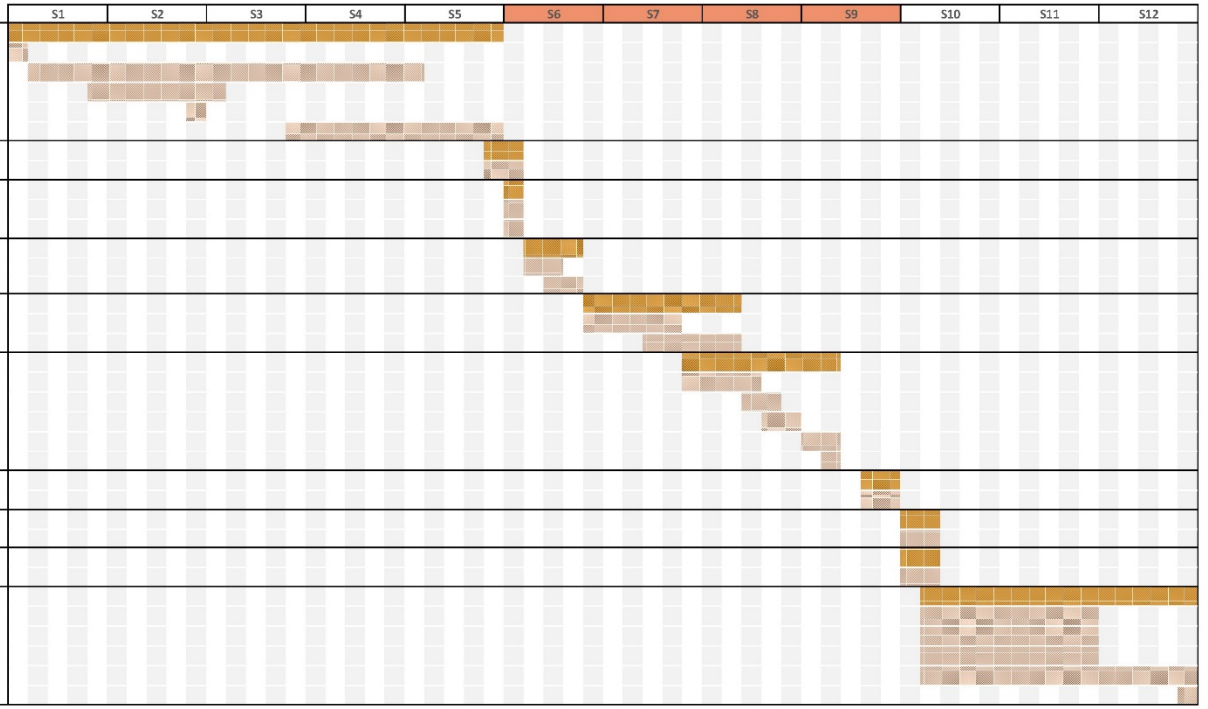
PLANIFICACIÓ DE LES OBRES

Termini i durada de les obres

PLANIFICACIÓ D'OBRES INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Duració prevista activitat | Duració prevista grup activitats | Sn Termini previst d'execució

ACTIVITAT	INICI PREVIST (dies)	DURADA PREVISTA (dies)
INICI CONSTRUCCIÓ	**1**	**25**
Comprobació de la coberta	1	1
Rediseny de projecte (consensuat amb direcció facultativa) - Material	2	20
Pla de Seguretat	5	7
Compra de material	10	1
Organització de l'obra, implantació	15	11
SEGURETAT I SALUT	**25**	**2**
Seguretat i salut - muntatge	25	2
ACTUACIONS PRÈVIES	**26**	**1**
Acopi de materials	26	1
Medis elevadors	26	1
OBRA CIVIL	**27**	**3**
Línies de vida	27	2
Rases	28	2
INSTAL·LACIÓ MECÀNICA	**30**	**8**
Instal·lació estructura	30	5
Instal·lació mòduls fotovoltaics i connexionat	33	5
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	**35**	**8**
Cablejat CC, canalitzacions i proteccions CC	35	4
Instal·lació inversors	38	2
Cableja AC, canaltizacions i proteccions AC	39	2
Presa de terra	41	2
Connexió al quadre general	42	1
INSTAL·LACIÓ CONTROL I MONITORITZACIÓ	**44**	**2**
Cablejat, muntatge i connexionat d'equips	44	2
POSADA EN MARXA	**46**	**2**
Posada en marxa de la instal·lació	46	2
SEGURETAT I SALUT	**46**	**2**
Seguretat i salut - desmuntatge	46	2
FINALITZACIÓ D'OBRA	**47**	**14**
Certificat de final d'obra i instal·lació elèctrica	47	9
Documentació AS-BUILT	47	9
Comunicació companyía elèctrica	47	9
Legalització instal·lació	47	14
Inici explotació	60	1



* El termini de Finalització d'Obra estarà condicionat als terminis de l'empresa distribuïdora, podent variar respecte el termini detallat al present document.

Ajuntament de Granollers

ANNEX V

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEP3	h	Ajudant col·locador	20,49000	€
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	24,65000	€
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	24,65000	€
A0D-0007	h	Manobre	23,17000	€
A0E-000A	h	Manobre especialista	23,96000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	27,76000	€
A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	23,11000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	28,69000	€
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	27,76000	€
A0K-002B	h	Tècnic mig o superior	37,56000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C13A-W61L	h	Picó vibrant de combustible amb placa de 30x30 cm	5,57000	€
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	52,25000	€
C15F-00HR	mes	Grua de 30 m de ploma, 40 m d'alçària i 1 t de pes en punta	1.220,00000	€
C1R1-00CY	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 5 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	9,38000	€
C20B-00HC	h	Màquina taladradora	8,22000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B03J-0K8P	t	Grava de pedrera de pedra granítica, per a drens	10,81000	€
B0AK-07AS	u	Contrapesos amb llamborda 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg/llamborda	0,40000	€
B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	3,71000	€
B147W-H5IY	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	35,47000	€
B147W-H5J1	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	116,90000	€
B147W-H5J3	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	3,40000	€
B2RA-28TP	t	Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	39,24000	€
B2RA-28V2	t	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	41,59000	€
B62CFBB	u	Estructura de fixació sistema FlatGrid coplanar a la coberta de Schletter o equivalent, segons especificacions del projecte	113,70000	€
BBM4-0SIH	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'acer galvanitzat i pintat, amb acabat de pintura no reflectora	80,76000	€
BDK3-VA3Q	u	Bastiment d'acer galvanitzat i tapa de fosa dúctil per a pericó d'instal·lacions de servei amb una tapa classe B125 segons norma UNE-EN 124 i bastiment per a arqueta de mides 40x40 cm	30,62000	€
BDKA-TFEB	u	Arqueta de polipropilè per a canalització de serveis tipus simple, de mides 40x40 cm de paret nervada de 5 cm de gruix, segons norma UNE 201004	12,06000	€
BG10-0G4L	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior l'inversor, l'armari de proteccions de corrent altern i l'armari de proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, amb ventilació, per a servei exterior	578,49000	€
BG10-0G4X	u	Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica per a la col·locació d'un conjunt de protecció i mesura TMF1 i de la Caixa de Derivació i Mesura CDM, amb pany i accés exterior per companyia, d'acord amb les especificacions de la companyia distribuïdora	1.613,00000	€
BG11-0FSI	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent altern de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior	67,38000	€
BG11-0FSK	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior	184,22000	€
BG16-0BVO	u	Caixa normalitzada de Derivació i Mesura (CDM) per a seccionar tant consum com generació, amb sis bases portafusibles BUC (fusibles inclosos)	241,42000	€
BG1B-H64J	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, potència màxima de 43,64 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 540x810x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb ICP-M tetrapolar (4P) de 63 A d'intensitat nominal i poder de tall superior a 4,5 kA i sense interruptor diferencial	320,25000	€
BG29-1ZSS	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat sendzimir, de 100 mm d'amplària	1,44000	€
BG2J-0BEZ	m	Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat sendzimir, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	7,45000	€
BG2O-1KWE	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 75 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	6,75000	€
BG2P-1KUW	m	Tub rígid de PVC, de 20 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	0,08000	€
BG2Q-1KTD	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,62000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG2Q-1KTI	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N	0,76000	€
BG33-G2SW	m	Cable de terra amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,45000	€
BG33-G2VK	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	15,32000	€
BG33-G30K	m	Cable amb conductor de coure, especial per a instal·lacions fotovoltaiques, de tensió assignada en cc 1,5/1,5 kVcc, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,38000	€
BG3B-2R72	u	Parella de connectors mascle-femella MC4 per realització del cablejat de CC segons especificacions del projecte	2,69000	€
BG49-1930	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	103,60000	€
BG4F-2ITR	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	139,57000	€
BG4F-2ITU	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar, de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	62,34000	€
BG4J-0A9Y	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimensions 10x38 mm	3,23000	€
BG4L-09X3	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	152,51000	€
BG58-0HJQ	u	Mòdul intel·ligent de comunicació, compatible amb l'inversor de la instal·lació solar fotovoltaica, per a permetre la comunicació entre el sistema de gestió i l'inversor a través de WLAN o FE	74,49000	€
BGD5-06SU	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 1500 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	9,83000	€
BGE2-20MP	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, model SUN2000-30KTL-M3 de Huawei, o equivalent. Potència nominal de sortida de 30 kW, tensió nominal de sortida de 400 V, grau de protecció IP-66	2.660,79000	€
BGE4-HJ42	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, model HiKu6 Mono PERC CS6W-540MS de Canadian Solar. Potència de pic 540 Wp, mides 2278 x 1134 x 30 mm, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 20,5%, o equivalent.	112,48000	€
BGW0-0950	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris	4,96000	€
BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
BGW2-093I	u	Part proporcional d'accessoris de caixa general de protecció	12,00000	€
BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,10000	€
BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000	€
BGWA-0AMY	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat sendzimir, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	3,30000	€
BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,15000	€
BGWC-09N6	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,24000	€
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000	€
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000	€
BGWD-0AS5	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,31000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BGWD-0AS8	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,45000	€
BGY1-1P1Y	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat sendzimir de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	2,26000	€
BGYD-0B2W	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	5,07000	€
BP44-1A3L	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 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, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	0,61000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-1	**P129-H8X5**	mes	Grua de 30 m de ploma, 40 m d'alçària i 1 t de pes en punta	**Rend.:**	**1,000**			**610,00** €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Maquinària								
	C15F-00HR	mes	Grua de 30 m de ploma, 40 m d'alçària i 1 t de pes en punta	0,500	/R x	1.220,00000 =	610,00000	
					Subtotal:		610,00000	610,00000
				COST DIRECTE				610,00000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**610,00000**
P-2	**P221I-M8K9**	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 90 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible	**Rend.:**	**1,000**			**42,32** €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0D-0007	h	Manobre	0,450	/R x	23,17000 =	10,42650	
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,450	/R x	23,96000 =	10,78200	
					Subtotal:		21,20850	21,20850
Maquinària								
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,350	/R x	52,25000 =	18,28750	
	C13A-W61L	h	Picó vibrant de combustible amb placa de 30x30 cm	0,450	/R x	5,57000 =	2,50650	
					Subtotal:		20,79400	20,79400
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,31813
				COST DIRECTE				42,32063
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**42,32063**
P-3	**P2R5-DT2V**	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat	**Rend.:**	**1,000**			**9,38** €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Maquinària								
	C1R1-00CY	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 5 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000	/R x	9,38000 =	9,38000	
					Subtotal:		9,38000	9,38000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			COST DIRECTE			9,38000
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**9,38000**

P-4 **P2RA-EU33** m3 Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) **Rend.: 1,000** **6,67** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B2RA-28TP	t	Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,170	x	39,24000 =		6,67080	
			Subtotal:					6,67080	6,67080
			COST DIRECTE						6,67080
			DESPESES INDIRECTES			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**6,67080**

P-5 **P2RA-EU7Q** m3 Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) **Rend.: 1,000** **17,88** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B2RA-28V2	t	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,430	x	41,59000 =		17,88370	
			Subtotal:					17,88370	17,88370
			COST DIRECTE						17,88370
			DESPESES INDIRECTES			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**17,88370**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-6	**PB70-HC70**	m	Construcció i muntatge 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**			**4,16** **€**
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,020	/R x	28,69000 =	0,57380	
					Subtotal:		0,57380	0,57380
Materials								
	B147W-H5J	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	3,40000 =	3,57000	
					Subtotal:		3,57000	3,57000
				DESPESES AUXILIARS		3,50 %		0,02008
				COST DIRECTE				4,16388
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**4,16388**
P-7	**PB70-HC73**	u	Construcció i muntatge conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	**Rend.:**	**1,000**			**155,49** **€**
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,300	/R x	28,69000 =	8,60700	
					Subtotal:		8,60700	8,60700
Materials								
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	8,000	x	3,71000 =	29,68000	
	B147W-H5J	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	1,000	x	116,90000 =	116,90000	
					Subtotal:		146,58000	146,58000
				DESPESES AUXILIARS		3,50 %		0,30125
				COST DIRECTE				155,48825
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**155,48825**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-8	**PB70-HC77**	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**			**47,13** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEP3	h	Ajudant col·locador	0,200	/R x	20,49000	=	4,09800	
					Subtotal:			4,09800	4,09800
Materials									
	B147W-H5IY	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	35,47000	=	35,47000	
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	2,000	x	3,71000	=	7,42000	
					Subtotal:			42,89000	42,89000
				DESPESES AUXILIARS		3,50	%		0,14343
				COST DIRECTE					47,13143
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**47,13143**

P-9	**PB91-DXVR**	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'acer galvanitzat i pintat, amb acabat de pintura no reflectora, fixat al suport	**Rend.:**	**1,000**			**93,68**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,250	/R x	27,76000	=	6,94000	
	A0D-0007	h	Manobre	0,250	/R x	23,17000	=	5,79250	
					Subtotal:			12,73250	12,73250
Materials									
	BBM4-0SIH	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'acer galvanitzat i pintat, amb acabat de pintura no reflectora	1,000	x	80,76000	=	80,76000	
					Subtotal:			80,76000	80,76000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,19099
				COST DIRECTE					93,68349
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**93,68349**

P-10	**PDK5-V9UV**	u	Arqueta de polipropilè per a canalització de serveis tipus simple, de mides 40x40 cm de paret nervada de 5 cm de gruix, segons norma UNE 201004 i bastiment d'acer galvanitzat amb una tapa de fosa dúctil classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada sobre llit de grava drenant de 20 cm de gruix	**Rend.:**	**1,000**			**96,77**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	1,0313	/R x	23,17000	=	23,89522	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	1,0313	/R x	27,76000	=	28,62889	
					Subtotal:			52,52411	52,52411
Materials									
	BDK3-VA3Q	u	Bastiment d'acer galvanitzat i tapa de fosa dúctil per a pericó d'instal·lacions de servei amb una tapa classe B125 segons norma UNE-EN 124 i bastiment per a arqueta de mides 40x40 cm	1,000	x	30,62000	=	30,62000	
	B03J-0K8P	t	Grava de pedrera de pedra granítica, per a drens	0,072	x	10,81000	=	0,77832	
	BDKA-TFEB	u	Arqueta de polipropilè per a canalització de serveis tipus simple, de mides 40x40 cm de paret nervada de 5 cm de gruix, segons norma UNE 201004	1,000	x	12,06000	=	12,06000	
					Subtotal:			43,45832	43,45832
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%			0,78786
			COST DIRECTE						96,77029
			DESPESES INDIRECTES		0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**96,77029**

P-11 **PG10-DB1X** u Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior l'inversor, l'armari de proteccions de corrent altern i l'armari de proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, amb ventilació, per a servei exterior **Rend.: 1,000** **705,27** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	2,250	/R x	24,65000	=	55,46250	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	2,250	/R x	28,69000	=	64,55250	
					Subtotal:			120,01500	120,01500
Materials									
	BGW0-0950	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris	1,000	x	4,96000	=	4,96000	
	BG10-0G4L	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior l'inversor, l'armari de proteccions de corrent altern i l'armari de proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, amb ventilació, per a servei exterior	1,000	x	578,49000	=	578,49000	
					Subtotal:			583,45000	583,45000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%			1,80023
			COST DIRECTE						705,26523
			DESPESES INDIRECTES		0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**705,26523**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-12 **PG11-DB8M** u Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent altern de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior **Rend.: 1,000** **85,88** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,250	/R x	24,65000	=	6,16250	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	28,69000	=	7,17250	
			Subtotal:					13,33500	13,33500
Materials									
	BG11-0FSI	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent altern de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior	1,000	x	67,38000	=	67,38000	
	BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	1,000	x	4,96000	=	4,96000	
			Subtotal:					72,34000	72,34000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,20003
			COST DIRECTE						85,87503
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**85,87503**

P-13 **PG11-DB8S** u Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior **Rend.: 1,000** **202,72** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,250	/R x	24,65000	=	6,16250	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	28,69000	=	7,17250	
			Subtotal:					13,33500	13,33500
Materials									
	BG11-0FSK	u	Armari de polièster amb capacitat suficient per allotjar al seu interior les proteccions de corrent continu de la instal·lació solar fotovoltaica, per a servei exterior	1,000	x	184,22000	=	184,22000	
	BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	1,000	x	4,96000	=	4,96000	
			Subtotal:					189,18000	189,18000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,20003
			COST DIRECTE						202,71503
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**202,71503**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
P-14	**PG19-DGI3**	u	Construcció i muntatge Caixa normalitzada de Derivació i Mesura (CDM) per a seccionar tant consum com generació, amb sis bases portafusibles BUC (fusibles inclosos)	**Rend.:**	**1,000**				**296,73** **€**
					Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista		0,800	/R x	28,69000 =	22,95200	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista		0,800	/R x	24,65000 =	19,72000	
						Subtotal:		42,67200	42,67200
Materials									
	BGW2-093I	u	Part proporcional d'accessoris de caixa general de protecció		1,000	x	12,00000 =	12,00000	
	BG16-0BVO	u	Caixa normalitzada de Derivació i Mesura (CDM) per a seccionar tant consum com generació, amb sis bases portafusibles BUC (fusibles inclosos)		1,000	x	241,42000 =	241,42000	
						Subtotal:		253,42000	253,42000
				DESPESES AUXILIARS			1,50 %		0,64008
				COST DIRECTE					296,73208
				DESPESES INDIRECTES			0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**296,73208**
P-15	**PG1D-BBG1**	u	Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per allotjar en el seu interior un conjunt de protecció i mesura TMF1 (fins a 63 A - 43,64 kW) i de la Caixa de Derivació i Mesura CDM. Inclou instal·lació d'acord amb les especificacions de la companyia distribuïdora (equips no inclosos)	**Rend.:**	**1,000**				**1.910,77** **€**
					Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador		5,500	/R x	28,69000 =	157,79500	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador		5,500	/R x	24,65000 =	135,57500	
						Subtotal:		293,37000	293,37000
Materials									
	BG10-0G4X	u	Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica per a la col·locació d'un conjunt de protecció i mesura TMF1 i de la Caixa de Derivació i Mesura CDM, amb pany i accés exterior per companyia, d'acord amb les especificacions de la companyia distribuïdora		1,000	x	1.613,00000 =	1.613,00000	
						Subtotal:		1.613,00000	1.613,00000
				DESPESES AUXILIARS			1,50 %		4,40055
				COST DIRECTE					1.910,77055
				DESPESES INDIRECTES			0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**1.910,77055**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-16	**PG1D-H9W7**	u	Construcció i muntatge conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per a subministrament individual superior a 15 kW, per a mesura directa, potència màxima de 43,64 kW, tensió de 400 V, corrent fins a 63 A, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 540x810x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb ICP-M tetrapolar (4P) de 63 A d'intensitat nominal i poder de tall superior a 4,5 kA i sense interruptor diferencial, col·locat superficialment	**Rend.: 1,000**	**387,93** **€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,250	/R x	28,69000	=	35,86250	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,250	/R x	24,65000	=	30,81250	
					Subtotal:			66,67500	66,67500
Materials									
	BG1B-H64J	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, potència màxima de 43,64 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 540x810x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb ICP-M tetrapolar (4P) de 63 A d'intensitat nominal i poder de tall superior a 4,5 kA i sense interruptor diferencial	1,000	x	320,25000	=	320,25000	
					Subtotal:			320,25000	320,25000
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %			1,00013
				COST DIRECTE					387,92513
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**387,92513**

P-17	**PG2J-4BSP**	m	Construcció i muntatge safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat sendzimir, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**Rend.: 1,000**	**18,36** **€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040	/R x	24,65000	=	0,98600	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	28,69000	=	2,86900	
					Subtotal:			3,85500	3,85500
Materials									
	BGY1-1P1Y	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat sendzimir de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000	x	2,26000	=	2,26000	
	BG29-1ZSS	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat sendzimir, de 100 mm d'amplària	1,000	x	1,44000	=	1,44000	
	BG2J-0BEZ	m	Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat sendzimir, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	1,000	x	7,45000	=	7,45000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BGWA-0AM	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat sendzimir, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	1,000	x	3,30000 =	3,30000	
					Subtotal:		14,45000	14,45000
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,05783
				COST DIRECTE				18,36283
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**18,36283**

P-18 **PG2N-EUGU** m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat **Rend.: 1,000** **1,46** €

				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	28,69000 =	0,43035	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,010	/R x	24,65000 =	0,24650	
					Subtotal:		0,67685	0,67685
Materials								
	BG2Q-1KTI	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N	1,020	x	0,76000 =	0,77520	
					Subtotal:		0,77520	0,77520
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,01015
				COST DIRECTE				1,46220
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**1,46220**

P-19 **PG2N-EUGX** m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada **Rend.: 1,000** **2,49** €

				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,010	/R x	24,65000 =	0,24650	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,020	/R x	28,69000 =	0,57380	
					Subtotal:		0,82030	0,82030
Materials								
	BG2Q-1KTD	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,020	x	1,62000 =	1,65240	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				Subtotal:		1,65240	1,65240
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01230
				COST DIRECTE			2,48500
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2,48500**

P-20 PG2O-6SYN m Construcció i muntatge tub rígid d'acer galvanitzat, de 75 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment **Rend.: 1,000** **8,50** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	24,65000	=	0,49300	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,030	/R x	28,69000	=	0,86070	
				Subtotal:				1,35370	1,35370
Materials									
	BG2O-1KW	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 75 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	1,020	x	6,75000	=	6,88500	
	BGWC-09N6	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	1,000	x	0,24000	=	0,24000	
				Subtotal:				7,12500	7,12500
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,02031
				COST DIRECTE					8,49901
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**8,49901**

P-21 PG2P-6T08 m Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment **Rend.: 1,000** **1,81** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040	/R x	24,65000	=	0,98600	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,020	/R x	28,69000	=	0,57380	
				Subtotal:				1,55980	1,55980
Materials									
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000	x	0,15000	=	0,15000	
	BG2P-1KU	m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020	x	0,08000	=	0,08160	
				Subtotal:				0,23160	0,23160

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,02340
COST DIRECTE			1,81480
DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,81480**

P-22 **PG33-E432** m Construcció i muntatge cable de terra amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **2,56** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	24,65000	=	0,49300	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,020	/R x	28,69000	=	0,57380	
					Subtotal:			1,06680	1,06680
Materials									
	BG33-G2SW	m	Cable de terra amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	1,45000	=	1,47900	
					Subtotal:			1,47900	1,47900

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,01600
COST DIRECTE		2,56180
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2,56180**

P-23 **PG33-E4HC** m Construcció i muntatge cable amb conductor de coure, especial per a instal·lacions fotovoltaiques, de tensió assignada en cc 1,5/1,5 kVcc, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **0,93** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,010	/R x	28,69000	=	0,28690	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,010	/R x	24,65000	=	0,24650	
					Subtotal:			0,53340	0,53340
Materials									
	BG33-G30K	m	Cable amb conductor de coure, especial per a instal·lacions fotovoltaiques, de tensió assignada en cc 1,5/1,5 kVcc, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció	1,020	x	0,38000	=	0,38760	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums			
				Subtotal:	0,38760	0,38760
				DESPESES AUXILIARS 1,50 %		0,00800
				COST DIRECTE		0,92900
				DESPESES INDIRECTES 0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**0,92900**

P-24 **PG33-E4P9** m Construcció i muntatge cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **16,71** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	24,65000	=	0,49300	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,020	/R x	28,69000	=	0,57380	
					Subtotal:			1,06680	1,06680
Materials									
	BG33-G2VK	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	15,32000	=	15,62640	
					Subtotal:			15,62640	15,62640
					DESPESES AUXILIARS 1,50 %				0,01600
					COST DIRECTE				16,70920
					DESPESES INDIRECTES 0,00 %				0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**16,70920**

P-25 **PG3C-BBG1** u Parella de connectors MC4 per a sistema de connexió ràpida, connectat a l'extrem del cable. Inclòs muntatge. **Rend.: 1,000** **3,27** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,020	/R x	28,69000	=	0,57380	
					Subtotal:			0,57380	0,57380
Materials									
	BG3B-2R72	u	Parella de connectors mascle-femella MC4 per realització del cablejat de CC segons especificacions del projecte	1,000	x	2,69000	=	2,69000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

		Subtotal:	2,69000	2,69000
	DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,00861
	COST DIRECTE			3,27241
	DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
	COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3,27241**

P-26 PG47-EMJP u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN **Rend.: 1,000** **111,42** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,120	/R x	24,65000	=	2,95800	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	28,69000	=	4,30350	
			Subtotal:					7,26150	7,26150
Materials									
	BG49-1930	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	103,60000	=	103,60000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000	=	0,45000	
			Subtotal:					104,05000	104,05000
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %				0,10892
			COST DIRECTE						111,42042
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**111,42042**

P-27 PG4B-DWZ2 u Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN **Rend.: 1,000** **162,70** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	28,69000	=	7,17250	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	24,65000	=	2,46500	
			Subtotal:					9,63750	9,63750
Materials									
	BG4L-09X3	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma	1,000	x	152,51000	=	152,51000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
			UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN					
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,41000 =	0,41000	
					Subtotal:		152,92000	152,92000
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,14456
			COST DIRECTE					162,70206
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**162,70206**

P-28 **PG4H-AJQX** u Protector per a sobretensions transitòries, bipolaR, de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat **Rend.: 1,000** **67,70** €

				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,080	/R x	24,65000 =	1,97200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	28,69000 =	2,86900	
					Subtotal:		4,84100	4,84100
Materials								
	BG4F-2ITU	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar, 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	62,34000 =	62,34000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000	x	0,45000 =	0,45000	
					Subtotal:		62,79000	62,79000
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,07262
			COST DIRECTE					67,70362
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**67,70362**

P-29 **PG4H-AJR0** u Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat **Rend.: 1,000** **148,35** €

				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	24,65000 =	2,46500	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,69000 =	5,73800	
					Subtotal:		8,20300	8,20300
Materials								
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000	x	0,45000 =	0,45000	
	BG4F-2ITR	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000	x	139,57000 =	139,57000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

		Subtotal:	140,02000	140,02000
	DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,12305
	COST DIRECTE			148,34605
	DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
	COST EXECUCIÓ MATERIAL			**148,34605**

P-30 **PG4N-DQN2** u Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment **Rend.: 1,000** **7,87** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,080	/R x	28,69000	=	2,29520	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,080	/R x	24,65000	=	1,97200	
			Subtotal:					4,26720	4,26720
Materials									
	BG4J-0A9Y	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimensions 10x38 mm	1,000	x	3,23000	=	3,23000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000	x	0,31000	=	0,31000	
			Subtotal:					3,54000	3,54000
			DESPESES AUXILIARS			1,50 %			0,06401
			COST DIRECTE						7,87121
			DESPESES INDIRECTES			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**7,87121**

P-31 **PG58-BBG1** u Mòdul intel·ligent de comunicació, compatible amb l'inversor de la instal·lació solar fotovoltaica, per a permetre la comunicació entre el sistema de gestió i l'inversor a través de WLAN o FE **Rend.: 1,000** **80,66** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	24,65000	=	3,69750	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,083	/R x	28,69000	=	2,38127	
			Subtotal:					6,07877	6,07877
Materials									
	BG58-0HJQ	u	Mòdul intel·ligent de comunicació, compatible amb l'inversor de la instal·lació solar fotovoltaica, per a permetre la comunicació entre el sistema de gestió i l'inversor a través de WLAN o FE	1,000	x	74,49000	=	74,49000	
			Subtotal:					74,49000	74,49000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,09118
			COST DIRECTE			80,65995
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**80,65995**

P-32 PGD1-E3BL u Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra **Rend.: 1,000** **24,65** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,180	/R x	28,69000	=	5,16420	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,180	/R x	24,65000	=	4,43700	
					Subtotal:			9,60120	9,60120
Materials									
	BGD5-06SU	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 1500 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	1,000	x	9,83000	=	9,83000	
	BGYD-0B2	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	1,000	x	5,07000	=	5,07000	
					Subtotal:			14,90000	14,90000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%			0,14402
			COST DIRECTE						24,64522
			DESPESES INDIRECTES		0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**24,64522**

P-33 PGE2-8G8T u Construcció i muntatge inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, model SUN2000-30KTL-M3 de Huawei, o equivalent. Potència nominal de sortida de 30 kW, tensió nominal de sortida de 400 V, grau de protecció IP-66, col·locat i connectat, segons especificacions de projecte **Rend.: 1,000** **2.778,17** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	2,000	/R x	24,65000	=	49,30000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	28,69000	=	57,38000	
					Subtotal:			106,68000	106,68000
Materials									
	BGE2-20MP	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, model SUN2000-30KTL-M3 de Huawei, o equivalent. Potència nominal de sortida de 30 kW, tensió nominal de sortida de 400 V, grau de protecció IP-66	1,000	x	2.660,79000	=	2.660,79000	
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	1,000	x	9,10000	=	9,10000	
					Subtotal:			2.669,89000	2.669,89000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%	1,60020
			COST DIRECTE			2.778,17020
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2.778,17020**

P-34 **PGE5-HOGR** u Construcció i muntatge mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, model HiKu6 Mono PERC CS6W-540MS de Canadian Solar, o equivalent. Potència de pic 540 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, muntat sobre estructura i connectat, segons especificacions de projecte **Rend.: 1,000** **126,99** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	28,69000	=	2,86900	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	24,65000	=	2,46500	
					Subtotal:			5,33400	5,33400
Materials									
	BGE4-HJ42	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, model HiKu6 Mono PERC CS6W-540MS de Canadian Solar. Potència de pic 540 Wp, mides 2278 x 1134 x 30 mm, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 20,5%, o equivalent.	1,000	x	112,48000	=	112,48000	
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x	9,10000	=	9,10000	
					Subtotal:			121,58000	121,58000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,08001
			COST DIRECTE						126,99401
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**126,99401**

P-35 **PGE6-BBG1** u Construcció i muntatge estructura de fixació sistema FlatGrid coplanar a la coberta de Schletter o equivalent, segons especificacions del projecte. Inclou muntatge i tots els components necessaris per la seva correcta instal·lació. **Rend.: 1,000** **7.823,04** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	8,000	/R x	23,17000	=	185,36000	
	A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	8,000	/R x	23,11000	=	184,88000	
					Subtotal:			370,24000	370,24000
Materials									
	B0AK-07AS	u	Contrapesos amb llamborda 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg/llamborda	1.577,000	x	0,40000	=	630,80000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	B62CFBB	u	Estructura de fixació sistema FlatGrid coplanar a la coberta de Schletter o equivalent, segons especificacions del projecte	60,000	x	113,70000 =	6.822,00000	
					Subtotal:		7.452,80000	7.452,80000
				COST DIRECTE				7.823,04000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**7.823,04000**

P-36 **PGE7-BBG1** u Manteniment anual del primer any de funcionament de la instal·lació solar fotovoltaica
Inclou:
- Monitoratge de la instal·lació
- Manteniment correctiu
- Inspecció de l'inversor i proteccions
- Revisió de l'estructura i de les connexions
- Resum mensual d'operacions
- Realització d'un informe tècnic anual

Rend.: 1,000 **525,00** €

				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	18,299	/R x	28,69000 =	524,99831	
					Subtotal:		524,99831	524,99831
				COST DIRECTE				524,99831
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**524,99831**

P-37 **PP44-6646** m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 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, col·locat sota tub o canal

Rend.: 1,000 **1,18** €

				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,010	/R x	28,69000 =	0,28690	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,010	/R x	24,65000 =	0,24650	
					Subtotal:		0,53340	0,53340
Materials								
	BP44-1A3L	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 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, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,050	x	0,61000 =	0,64050	
					Subtotal:		0,64050	0,64050

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,00800
			COST DIRECTE			1,18190
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,18190**

P-38 **PP44-BBG3** ut Treballs de posada en servei, control i comunicació, confiuració del sistema referent al sistema de programació. Inclou:
- Posada en servei del sistema de generació
- Posada en servei del sistema de monitoratge
- Programació per enviament de dades al sistema

Rend.: 1,000 **676,08** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0K-002B	h	Tècnic mig o superior	18,000	/R x	37,56000	=	676,08000	
			Subtotal:					676,08000	676,08000
			COST DIRECTE						676,08000
			DESPESES INDIRECTES			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**676,08000**

P-39 **PXPA-0002** PA Estudi de Certificat de Solidesa **Rend.: 1,000** **500,00** €

COST DIRECTE			500,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**500,0000**

P-40 **PY02-6151** u Obertura de forat per a pas d'instal·lacions en paret de maó massís o pedra, amb mitjans manuals **Rend.: 1,000** **13,02** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,400	/R x	23,96000	=	9,58400	
			Subtotal:					9,58400	9,58400
Maquinària									
	C20B-00HC	h	Màquina taladradora	0,400	/R x	8,22000	=	3,28800	
			Subtotal:					3,28800	3,28800
			DESPESES AUXILIARS			1,50 %			0,14376
			COST DIRECTE						13,01576
			DESPESES INDIRECTES			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**13,01576**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	PBPA-0001	PA	Components i mesures de protecció individual i col·lectiva. Senyalització de les obres durant execució i ordenació de trànsit si escau.	**Rend.: 1,000**	**671,90** €
				COST DIRECTE	671,90000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**671,9000**
	PXPA-0001	PA	Inclou realització dels tràmits pertinents per la sol·licitud del punt de connexió. Inclou projecte elèctric i final d'obra i realització de tràmits i documentació per a legalització de la instal·lació com a instal·lació FV col·lectiva amb compensació d'excedents, incloent taxes i visats.	**Rend.: 1,000**	**1.150,00** €
				COST DIRECTE	1.150,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**1.150,0000**
	PXPA-0003	PA	Partida alçada a justificar d'imprevistos en fase d'obra i no descrit en projecte	**Rend.: 1,000**	**2.433,64** €
				COST DIRECTE	2.433,64000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**2.433,6400**

Ajuntament de Granollers

ANNEX VI

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1. MEMÒRIA 3
1.1 OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT 3
1.2 DADES DE L'OBRA 3
1.2.1 Termini d'execució de l'obra 3
1.3 GESTIÓ PREVENTIVA 4
1.4 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA 4
1.4.1 Procediments i equips tècnics a utilitzar 4
1.4.2 Interferències i serveis afectats 5
1.5 SERVEIS PROVISIONALS 5
1.5.1 Instal·lació elèctrica 5
1.5.2 Instal·lació de fontaneria 5
1.5.3 Instal·lació de telèfon 5
1.5.4 Serveis higiènics 5
1.6 CONDICIONS DELS ACCESSOS I VIES D'ACCÉS A L'OBRA 5
1.6.1 Estabilitat i solidesa 5
1.6.2 Vies i sortides d'emergència 5
1.6.3 Vies de circulació i zones perilloses 6
1.6.4 Espai de treball 6
1.6.5 Disposicions vàries 6
2. ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS 6
2.1 OBRA CIVIL 6
2.1.1 Riscos detectables 6
2.1.2 Mesures preventives i normes de seguretat 6
2.1.3 Protecció individual: 6
2.2 INSTAL·LACIÓ MECÀNICA 7
2.2.1 Riscos detectables 7
2.2.2 Normes de seguretat: 7
2.2.3 Protecció individual: 7
2.3 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 8
2.3.1 Riscos detectables: 8
2.3.2 Normes de seguretat 8
2.3.3 Protecció individual 8
2.4 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA 9
2.4.1 Escales de mà 9
2.4.2 Bastides 9
2.4.3 Maquinària i eines 9
2.5 INFORMACIÓ 9
2.6 FORMACIÓ 10
2.7 ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES 10
2.8 ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL 10
2.9 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS 10
2.10 PLA DE SEGURETAT 10
2.11 LLIBRE D'INCIDÈNCIES 10

3. NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL 11
3.1 General 11
3.1.1 Equips de protecció individual (EPI) 11
3.2 OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES 12
4. CONCLUSIONS 13

1. MEMÒRIA

1.1 OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està redactat per a donar compliment al Reial Decret 1627/1997, del 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995, del 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

A efectes d'aquest R.D., l'obra projectada requereix la redacció del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que no s'inclou en un dels supòsits esmentats en l'art. 4 del R.D 1627/1997:

i. El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte no és igual o superior a 450.759, 08 €.
ii. No s'ha previst de contractar a més de 20 treballadors simultàniament.
iii. El volum de mà d'obra estimat és inferior a 500 dies de treball.

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està redactat per a donar compliment al Reial Decret 1627/1997, del 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995, del 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

A efectes d'aquest R.D., l'obra projectada requereix la redacció del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que s'inclou en un dels supòsits esmentats en l'art. 4 del R.D 1627/1997:

D'acord amb l'article 5 del R.D 1627/1997, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut contindrà una memòria descriptiva dels procediments, equips tècnics i mitjans auxiliars, així com la identificació dels riscos laborals que puguin eliminar-se i en cas de que no sigui possible les mesures preventives pertinents, el plec de condicions particulars de l'obra, els plànols descriptius de les mesures preventives, les mesures de totes aquelles unitats o elements de seguretat i salut en el treball que hagin estat definits i projectats i el pressupost que quantifiqui el conjunt de despeses previstes per l'aplicació i execució de l'estudi bàsic de seguretat i salut.

Aquest estudi bàsic formarà part del projecte d'execució de l'obra, serà coherent amb el contingut de la mateixa i recollirà les mesures preventives adequades als riscos que comporti la realització de l'obra.

El pressupost per l'aplicació i execució de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut quantificarà el conjunt de despeses previstes i anirà incorporat al pressupost general de l'obra com un capítol més del mateix.

1.2 DADES DE L'OBRA

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es refereix al Projecte les dades generals del qual estan descrits a la memòria del present projecte. D'acord amb l'article 3 del R.D 1627/1997, si en l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, més d'un treballador autònom, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquesta designació haurà de ser objecte d'un contracte exprés.

D'acord amb l'article 7 del citat R.D, l'objecte de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i completaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

L'obra consisteix en la instal·lació d'una planta fotovoltaica d'autoconsum col·lectiu de 32,40 kWp sobre teulada connectada a la xarxa interior de l'edifici.

1.2.1 Termini d'execució de l'obra

Es preveu que el termini d'execució de l'obra sigui d'un màxim de 6 mesos.

- Previsió de personal.

Segons l'estimació prevista, el número d'operaris, inclosos els de les empreses subcontractades, que en el moment de màxima activitat estaran presents a l'obra serà de **4 treballadors.**

- Promotor

Raó Social: Ajuntament de Granollers

NIF: P0809500B

Emplaçament Instal·lació: Carrer Manuel Masjuan Bellonch, 1, 08403 Granollers, Barcelona

- Temps d'execució

Es preveu que el termini d'execució de l'obra sigui **de 12 setmanes.**

- Autor de l'estudi de Seguretat i Salut

Nom i Cognoms: Carlos Sáenz Alcántara

Titulació: Enginyer Industrial

Col·legiat en: Enginyers Industrials de Catalunya

Núm. col·legiat: 19.644

1.3 GESTIÓ PREVENTIVA

La prevenció passa a ser un aspecte important a tenir en compte per tots els estaments de l'empresa constructora, ja que és tasca de tots els nivells de la mateixa involucrar-se en les tasques encaminades a aconseguir millorar les condicions de treball, la seguretat la protecció de la salut dels treballadors. El desenvolupament de l'acció preventiva per part de l'empresa constructora s'ha de basar en l'organització de la documentació per Llei.

1.4 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA

Segons l'art. 16 de la P.R.L., l'acció preventiva en l'obra es planificarà per l'instal·lador a partir d'una avaluació inicial de riscos per a la seguretat i salut dels treballadors, que es realitzarà amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'obra, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. L'avaluació inicial dels riscos que no hagi pogut evitar-se haurà d'estendre's a cadascun dels llocs de treball de l'empresa instal·ladora on hi hagi aquests riscos. Si els resultats de l'avaluació ho fes necessari, l'instal·lador realitzarà aquelles activitats de prevenció, de tal forma que garanteixin un major nivell de protecció de la seguretat i la salut dels treballadors. A causa del caràcter variant de les condicions que ens trobarem en aquest tipus de treballs, i coherentment als distints riscos que van apareixent i desapareixent al llarg del desenvolupament dels mateixos, es fa molt difícil realitzar una valoració de riscos per lloc de treball. Hi ha situacions de risc en les quals el treballador pot estar exposat a breus instants i que tan sols apareguin en un moment, donat els treballs, per a després no tornar-se a repetir aquesta situació. L'avaluació de risc es realitzarà de tal manera que s'identificaran els possibles perills que puguin aparèixer en cadascuna de les tasques, per a posteriorment anar elaborant una sèrie de mesures preventives per a evitar aquests perills en l'execució del treball.

1.4.1 Procediments i equips tècnics a utilitzar

El procés de construcció de la planta fotovoltaica es composarà de les fases següents :

- **Fase inicial:** en cas que correspongui, **d**esbrossat del terreny, aplanament de terreny, construcció del blocs cimentació per la subjecció per les estructures, mitjançant la maquinària habitual per aquests tipus d'obres.
- **Fase intermitja:** Muntatge de les estructures metàl·liques de suport del mòduls, així com de la resta de components de la instal·lació. Si la instal·lació ho precisa, es preveurà la intervenció puntual d'un camió i/o una grua, així com altres mitjans mecànics d'ajut. També es requerirà aquest servei per la descarrega del camió de transport dels materials.
- **Fase final:** Connexionat del panells fotovoltaics i inversors i finalment proves especifiques de funcionament de la instal·lació.

- **Altres mitjans a utilitzar en l'obra**: escales de mà i bastides.
- **Eines a utilitzar en l'obra**: eines manuals i elèctriques.

1.4.2 Interferències i serveis afectats

A la parcel·la on s'ubicarà el parc solar fotovoltaic no s'hi troben cap tipus d'infraestructures (línies elèctriques, línies telefòniques, canonades del servei d'aigües, etc.) que es puguin veure afectades per la construcció de la planta fotovoltaica.

1.5 SERVEIS PROVISIONALS

1.5.1 Instal·lació elèctrica

Durant la fase d'obra està previst d'utilització d'un grup electrogen de baixa tensió per donar servei al processos que requereixin l'ús d'eines elèctriques o consum elèctric.

1.5.2 Instal·lació de fontaneria

Durant la fase d'obra està previst d'utilització de dipòsits provisionals per donar servei al serveis higiènics del personal d'obra

1.5.3 Instal·lació de telèfon

Durant la fase d'obra està prevista la utilització de telefonia mòbil

1.5.4 Serveis higiènics

En cas que de ser necessari, durant la fase d'obra s'ubicarà a la zona d'obra una caseta de vestuaris y uns serveis higiènics que cobreixin les necessites del personal indicat anteriorment.

Lavabos: Situats en lloc aïllat dels menjadors i vestuaris. Neteja setmanal realitzada per empresa especialitzada. Ventilació contínua. Espai mínim per cabina d'evacuació: 1,5 m x 2,3 m, amb portes de ventilació inferior i superior. Equipament mínim per cabina: paper higiènic, descàrrega automàtica d'aigua i connexió a fossa sèptica. Disposar de productes per garantir la higiene i netedat.

Vestuaris: Superfície aconsellable: 1,25 m2 per persona. Neteja setmanal realitzada per empresa especialitzada. Ventilació suficient a l'estiu i calefacció efectiva a l'hivern. Estris de neteja: serradures, escombres, recollidores, galleda d'escombraries amb tapa hermètica, fregadora i ambientador. Terra llis i aïllat tèrmicament.

Una taquilla guarda-roba dotada de tancament individual mitjançant clau o clau i doble compartiment (separació del vestuari de treball i el de carrer) i dos penjadors per cada treballador contractat o subcontractat directament pel contractista. Bancs correguts o cadires. Una dutxa per cada 10 treballadors o fracció. Pileta correguda per al lavabo personal: Una aixeta per cada 10 usuaris

1.6 CONDICIONS DELS ACCESSOS I VIES D'ACCÉS A L'OBRA

S'entenen per accessos els llocs o zones per les quals passaran els operaris i les màquines en l'obra. D'acord amb l'Annex IV del RD 1627/1997, del 24 d'Octubre, s'estableixen les següents disposicions:

1.6.1 Estabilitat i solidesa

Es procurarà, de manera apropiada i segura, l'estabilitat dels materials i equips i, en general, de qualsevol element que durant el desplaçament pogués afectar la seguretat i la salut dels treballadors.

L'accés a qualsevol superfície que consti de materials que no ofereixin una resistència suficient només s'utilitzarà en cas de que es proporcionin els equips o mitjans apropiats per treballar de manera segura.

1.6.2 Vies i sortides d'emergència

Les vies i sortides d'emergència desembocaran el més directament possible en una zona de seguretat. En cas de perill, tots els llocs de treball s'hauran de poder evacuar ràpidament i en condicions de màxima seguretat pels treballadors.

El número, distribució i dimensions de les vies i sortides d'emergència dependran de l'ús, dels equips i de les dimensions de l'obra i dels locals, així com del nombre màxim de persones que puguin trobar-se en l'obra.

Les vies i sortides específiques d'emergència es senyalitzaran d'acord amb el R.D 485/1997, del 14 d'Abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de

seguretat i salut en el treball. Aquesta senyalització es col·locarà en els llocs adequats i tindrà una resistència suficient.

Les vies d'evacuació i les sortides d'emergència mai es trobaran obstruïdes per obstacles.

En cas d'avaria del sistema d'enllumenat, les vies i sortides d'emergència que requereixin il·luminació hauran d'estar equipades amb il·luminació de seguretat de suficient intensitat.

1.6.3 Vies de circulació i zones perilloses

Les vies de circulació, incloses les escales, molls, rampes,. es trobaran en adequades condicions de seguretat.

Les dimensions de les vies destinades a la circulació de persones o mercaderies, incloses aquelles en les quals es realitzin operacions de càrrega i descàrrega, es calcularan d'acord amb el nombre de persones que les puguin utilitzar i el tipus activitat.

Quan s'utilitzin mitjans de transport en les vies de circulació, es deixaran les distàncies de seguretat suficients.

Es senyalitzaran clarament les vies de circulació de les persones i vehicles.

1.6.4 Espai de treball

Les dimensions del lloc de treball es calcularan de manera que els treballadors disposin de la suficient llibertat de moviments per les seves activitats, tenint en compte la presència de tot l'equip i material necessari.

1.6.5 Disposicions vàries

Els accessos i perímetre de l'obra es senyalitzaran de manera que siguin clarament visibles i identificables.

L'accés al personal de l'obra es trobarà clarament separat de les vies d'accés de la maquinària.

2. ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS

2.1 OBRA CIVIL

D'acord amb l'art. 16 de la P.R.L., l'acció preventiva en l'obra es planificarà per l'instal·lador a partir d'una avaluació inicial de riscos per a la seguretat i salut dels treballadors, que es realitzarà amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'obra, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Es realitzarà una avaluació de riscos per tots aquells riscos els quals no siguin evitables. A partir d'aquesta s'establiran les mesures preventives corresponents.

2.1.1 Riscos detectables

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Atropellament per vehicles.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Cops per objectes
- Risc de cremades en els ulls per intensitat lumínica.
- Sobreesforços per manipulació de càrregues.
- Altres.

2.1.2 Mesures preventives i normes de seguretat

Compliment de la normativa vigent en: Manipulació de màquines i eines. oviment de materials i càrregues. Utilització dels mitjans auxiliars.

Les escales de mà que s'utilitzaran seran de tipus tisora.

2.1.3 Protecció individual:

A continuació es detalla el conjunt d'elements de protecció individual. Durant l'execució de l'obra es farà ús d'aquells elements que corresponguin, en funció de les característiques de la instal·lació a realitzar.

- Casc de polietilè.

- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Guants de goma o PVC
- Guants de cuir per la manipulació de material.

2.2 INSTAL·LACIÓ MECÀNICA

2.2.1 Riscos detectables

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Atropellament per vehicles.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Cops per objectes
- Talls i burxades per maneig de fils conductors.
- Cremades per utilització d'equips de soldadura (acetilè i oxigeno).
- Electrocució per ús d'equips de soldadura elèctrica.
- Risc de cremades en els ulls per intensitat lumínica.
- Projeccions de material en la utilització de martells pneumàtics, serres de disc, tronçadores, taladres, escarpa i martell, etc.
- Cops amb objectes i eines.
- Inhalació de pols.
- Caiguda de material i rebots.
- Sobreesforços per manipulació de càrregues.
- Altres.

2.2.2 Normes de seguretat:

- Normativa de prevenció dirigida i entregada als operaris de les màquines i eines per la seva aplicació en tot el funcionament.
- El personal que manipuli camions, grues,... serà especialista en la manipulació d'aquests vehicles, i haurà de disposar de la documentació de capacitació acreditativa.
- Compliment de la normativa vigent en:
    - Manipulació de màquines i eines.
    - Moviment de materials i càrregues.
    - Utilització dels mitjans auxiliars.
- Mantenir els mitjans auxiliars i les eines en bon estat de conservació.
- Senyalització de l'obra d'acord amb la normativa vigent.
- Ordre i neteja en l'obra.
- No s'apilaran materials en zones de pas o de trànsit, retirant aquells que puguin impedir el pas.

Les escales de mà que s'utilitzaran seran de tipus tisora.

2.2.3 Protecció individual:

A continuació es detalla el conjunt d'elements de protecció individual. Durant l'execució de l'obra es farà ús d'aquells elements que corresponguin, en funció de les característiques de la instal·lació a realitzar.

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Ulleres de seguretat.
- Protecció ulls i pantalla soldadura
- Botes de seguretat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Guants de goma o PVC.
- Guants de cuir per la manipulació de material.

- Botes impermeables.
- Caixa de taps auditius.
- Mascares P2 d'us diari.
- Cinturons de seguretat anticaiguda

2.3 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

2.3.1 Riscos detectables:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Electrocució o cremades per la insuficient protecció de quadres elèctrics.
- Electrocució o cremades per maniobres incorrectes en les línies.
- Electrocució o cremades per ús d'eines sense aïllament.
- Electrocució o cremades per punteig dels mecanismes de protecció
- Electrocució o cremades per connexions directes sense clavilles mascle-femella.
- Incendi per incorrecta instal·lació de la Xarxa Elèctrica.

2.3.2 Normes de seguretat

- El muntatge d'aparells elèctrics (magneto tèrmics, diferencials, ...), serà executat per personal especialista.
- La il·luminació en els talls no serà inferior a 100 lux.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres sense la utilització de clavilles mascle-femella.
- Les eines a utilitzar pels electricistes, estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes amb l'energia elèctrica.
- En la relació del cablejat, i connexions de la instal·lació elèctrica en escales, quan s'utilitzin escales de mà, es protegirà el buit de l'escala, contra caigudes.
- En la relació del cablejat, i connexions de la instal·lació elèctrica en, balconades, terrasses, etc., quan s'utilitzin escales de mà, es protegirà el buit entre les plantes amb barana de 90 cm. Des de la superfície de treball.
- Per a evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, l'últim cablejat que s'executarà serà el qual va al quadre general de la companyia subministradora.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètol de "PROHIBIT".
- Per a la realització de treballs d'altura superior de 2 m., serà imprescindible la protecció del treballador davant el risc de caiguda, bé de protecció col·lectiva o individual.
- Per a la utilització d'equips de soldadura, serà imprescindible la utilització de guants, armilla protectora, i màscares especials amb cristall de protecció contra intensitats lumíniques fortes.
- Per a la utilització d'equips d'oxidat, seran necessaris guants, armilla protectora, i ulleres de soldador.

2.3.3 Protecció individual

A continuació es detalla el conjunt d'elements de protecció individual. Durant l'execució de l'obra es farà ús d'aquells elements que corresponguin, en funció de les característiques de la instal·lació a realitzar.

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Botes aïllants de l'electricitat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.
- Guants de goma o PVC.

2.4 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA

2.4.1 Escales de mà

- S'usaran escales metàl·liques telescòpiques on els perills aniran soldats als travessers.
- Aniran proveïts de sabates de suport antilliscants que es donaran suport sobre superfícies planes. S'ancoraran fermament en el seu extrem superior.
- No s'utilitzaran per a treballs allunyats d'elles.
- No deuran pujar dues o més operaris simultàniament sobre ella.
- La seva inclinació serà tal que la seva projecció sobre el sòl, serà una quarta part de la projecció de l'escala sobre el paviment vertical, i deurà sobresortir 1 m sobre el forjat o lloc d'accés.
- La realització de treballs d'altura s'empraran escales de tisora, proveïdes de cadenes per a impedir la seva obertura. No deu treballar-se sobre elements allunyats d'elles.
- Les escales es col·locaran apartades dels elements mòbils que puguin derrocar-les i fora dels llocs de passada.
- S'usaran per a comunicar dos nivells diferents de dues plantes o com mitjà auxiliar en els treballs d'ofici de paleta: no tindran una altura superior a 3 m. Es realitzarà l'ascens i descens de cara a l'escala i amb càrregues no superiors a 25 kg.

2.4.2 Bastides

- Els peus de les bastides han d'estar situats sobre punts ferms, que no puguin cedir ni trencar- se. En el cas que la base estigui constituïda per rodes, estaran frenades abans que ningú utilitzi la bastida.
- L'amplada de les zones de pas o treball tindran una amplada de 60 cm. I resistència suficient per suportar les persones i la seva càrrega (3 taulons). La superfície de recolzament serà ferma, sòlida i inamovible.
- L'estabilitat de l bastida es comprovarà regularment i després de qualsevol cop o anomalia.
- Sempre que el risc de caiguda a diferent nivell sigui superior a 2 m, existiran baranes de 90 cm d'alçada, amb rodapeu i barrot intermig.

2.4.3 Maquinària i eines

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

- camió
- grua
- excavadora

La previsió de utilització d'eines és:

- equips de soldadura
- eines manuals diverses
- eines elèctriques diverses

La prevenció sobre la utilització d'aquestes màquines i eines es desenvoluparà en el Pla de Seguretat i Salut d'acord amb els següents principis:

1. Reglamentació oficial

Es complirà el que indica el Reglament de màquines, les I.T.C corresponents, i en les especificacions dels fabricants.

2. Les màquines i eines a utilitzar en l'obra disposaran de les instruccions de manipulació corresponents que inclouen:

- riscos
- normes de seguretat

3. No es preveu la utilització de màquines sense reglamentar.

2.5 INFORMACIÓ

Tot el personal, a l'inici de l'obra, o quan s'incorpori, haurà d'haver rebut per part de l'empresa, la informació dels riscos i mesures correctores a utilitzar, així com els Equips de Protecció Individual.

2.6 FORMACIÓ

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

2.7 ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES

En les obres de construcció, les emergències que, de forma més habitual es poden produir, són els accidents de treball i els incendis.

Pels accidents laborals s'ha de preveure els mitjans humans i materials necessaris per proporcionar els primers auxilis als accidentats.

Pel que fa als incendis, serà imprescindible disposar de mitjans d'extinció d'acord amb el grau de risc que existeixi en l'obra, i establir pautes d'actuació adequades

2.8 ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

En el cas que es produeixi un accident en l'obra, s'actuarà en base als punts següents:

- Si les lesions són de poca importància seran ateses a la mateixa obra, amb els mitjans dels quals es disposarà.
- Si es considera que les lesions són de gravetat, i que els mitjans de l'obra no són suficients, es traslladarà l'accidentat al centre mèdic amb ambulància o cotxe particular, depenent de la gravetat.
- En lloc visible i accessible es col·locarà un cartell amb els telèfons i adreces necessàries per a l'actuació en cas d'emergència.

2.9 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

L'obra haurà de disposar d'una farmaciola amb el material necessari.

S'haurà d'informar amb un cartell visible dels diversos centres mèdics (CAP, mútues, hospitals) on s'avisarà en cas d'accident, o per portar l'accidentat per tal que rebi un tractament ràpid i eficaç. Cada contractista acreditarà que el seu personal a l'obra hagi passat un reconeixement mèdic anual

2.10 PLA DE SEGURETAT

En compliment de l'art.7 del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut i s'adaptarà a aquest estudi de seguretat i salut els mitjans i mètodes d'execució. Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador de seguretat i salut en l'execució d'obres.

Aquest pla de seguretat haurà d'arribar als interessats segons estableix el Reial Decret, amb la finalitat que pugui presentar les suggerències i alternatives que es creguin oportunes.

El pla de seguretat i salut, conjuntament amb l'aprovació del coordinador de seguretat, es presentarà als Serveis Territorials de la Generalitat, tal i com és preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el pla de seguretat i salut, com a resultat de les alteracions i incidències que puguin produir-se durant el desenvolupament de l'obra o per modificació del projecte, requereix l'aprovació del coordinador de seguretat

2.11 LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra existirà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, que podran realitzar anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de controlar el compliment.

En cas d'anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a Inspecció de Treball, en el termini de 24 h.

3. NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL

3.1 GENERAL

En aquest punt es relaciona la Normativa continua que inclou apartats relacionats amb la seguretat en el centre de treball. Aquestes Normes s'han utilitzat per a posar les mesures preventives en la present avaluació amb la finalitat d'eliminar els riscos detectats, aquestes es nomenen a continuació:

- Llei de Prevenció de Riscos Laborals; Llei 31/95; 08-11-95; J.Estado; 10-11-95
- Reglament dels Serveis de Prevenció; RD 39/97; 17-01-97; M.Trabajo; 31-01-97
- Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en Obres de Construcció (transposició Directiva 92/57/CEE); RD 1627/97; 24-10-97; Varis; 25-10-97
- Model del llibre d'incidències; Ordre; 20-09-86; M.Trabajo; 13-10-86
- Correcció d'errors; 31-10-86
- Model de notificació d'accidents de treball; Ordre; 16-12-87; 29-12-87
- Reglament Seguretat i Higiene en el treball de Construcció; Ordre; 20-05-52; M.Trabajo; 15-06- 52
- Modificació; Ordre; 19-12-53; M.Trabajo; 22-12-53
- Complementari; Ordre; 02-09-66; M.Trabajo; 01-10-66
- Quadre de Malalties Professionals; RD 1995/78; 25-08-78
- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball; Ordre; 09-03-71; M.Trabajo; 16-03-71
- Correcció d'errors (derogats Títols I i II; Cap: I a V); 06-04-71
- Ordenança treball d'indústries construcció, vidre, ceràmica; Ordre; 28-08-79; M.Trabajo
- Anterior no derogada; Ordre; 28-08-70; M.Trabajo; 09-09-70
- Correcció d'errors; 17-10-70
- Modificació (no derogada); Ordre 28- 08-70; Ordre; 27-07-73; M.Trabajo
- Interpretació de diversos articles; Ordre; 21-11-70; M.Trabajo; 28-11-70
- Interpretació de diversos articles; Resolució; 24-11-70; DGT; 05-12-70
- Senyalització i altres mesures en obres fixes en vies fora de poblacions; Ordre; 31-08-87;
- M.Trabajo
- Protecció de riscos derivats d'exposició a sorolls; RD 1316/89; 27-10-89;02-11-89
- Disposicions mínimes de seguretat i salut sobre manipulació de
- càrregues (Directiva 90/269/CEE); RD 487/97; 23-04-97; M.Trabajo; 23-04-97
- o Reglaments sobre treballs amb riscos d'amiant; Ordre; 31-10-84; M.Trabajo; 07-11-84
- Correcció d'errors; 22-11-84
- Normes complementàries; Ordre; 07-01-87; M.Trabajo; 15-01-87
- Model llibre de registre; Ordre; 22-12-87; M.Trabajo; 29-12-87
- Estatut de treballadors; Llei 8/80; 01-03-80; M.Trabajo
- Regulació de la jornada laboral; RD 2001/83; 28-07-83; 03-08-83
- Formació de comitès de seguretat; D. 423/71; 11-03-71; M.Trabajo; 16-03-71

3.1.1 Equips de protecció individual (EPI)

- Condicions comerc. I lliure circulació de EOI (Directiva 89/686/CEE); RD 1407/92; 20-11-92;
- MR.Cor; 28-12-92
- o Modificació: Marcat "CE" de conformitat i any de col·locació; RD 159-95; 03-02-95; 08-03-95
- Modificació RD 159/95; Ordre; 20-03-97; 06-03-97
- o Disposicions mínimes de seg. I salut d'equips de protecció individual (transposició Directiva 89/656/ CEE); RD 733/97; 30-05-97; M. Presidència; 12-06-97
- o Requisits i mètodes d'assaig; calçat de seguretat, protecció, treball; UNE EN 344/A1; 20-10-97;

- AENOR; 07-11-97
- o Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 345/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11- 97
- o Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 346/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11- 97
- o Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 347/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11- 97
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a utilització dels equips de treball (transposició Directiva 89/6567CEE); RD 1215/97; 18-07-97; M. Trabajo; 18-07-97
- ITC MIE-AEM3 carretons automotors de manutenció; Ordre; 26-05-89; MIE; 09-06-89
- Reglament d'aparells elevadors per a obres; Ordre; 23-05-77; MI; 14-06-77
- Correcció d'errors; 18-07-77
- Modificació; Ordre; 07-03-81; MIE; 14-03-81
- Modificació; Ordre; 16-11-81
- Reglament de Seguretat en les màquines; RD 1495/86; 23-05-86; P.GOB; 21-07-86
- Correcció d'errors; 04-10-86
- Modificació; RD 590/89; 19-05-89; M.R.Cor; 19-05-89
- Modificació en la ITC MSG-SM-1; Ordre; 08-04-91; M.R.Cor; 11-04-91
- Modificació (Adaptació Directives de la CEE); RD 830/91; 24-05-91; M.R.Cor; 31-05-91
- Regulació potència acústica de maquinàries (Directiva 84/532/CEE); RD 245/89; 27-02-89; MIE; 11-03-89
- Ampliació i noves especificacions; RD 71/92; 31-01-92; MIE; 06-02-92
- Requisits de seguretat i salut en màquines (Directiva 84/532/CEE); RD 1435/92; 27-11-92; M.R.Cor; 11-12-92
- ITC-MIE-AEM 2 Grues-Torres desmuntables per a obra; Ordre; 28-06-88; MIE; 07-07-88
- Correcció d'errors; 05-10-88
- ITC-MIE-AEM 4 Grues-mòbils autopropulsades; RD 2370/96; 18-11-96; MIE; 24-12-96

S'ha de tenir en compte que aquestes Normes s'han de complir en tots els punts que siguin aplicables a l'obra.

3.2 OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES

La propietat. La coordinació i el control dels principis generals de prevenció seran realitzats per la propietat, a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat per la mateixa.

L'empresa contractista. Està obligada a complir amb el Pla de Seguretat i Salut, basat en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut del projecte d'obra.

Empreses subcontractistes. Les empreses subcontractistes hauran de rebre una còpia del Pla de Seguretat i Salut o de la part que correspongui als treballs objecte de subcontractació.

Les empreses subcontractistes estan obligades a complir amb la legislació en matèria de prevenció de riscos laborals.

Autònoms. Els hi és d'aplicació tot el que s'ha establert per a les empreses subcontractistes. En general hauran de complir amb el que s'estableix en l'art. 12 del R.D 1627/1997 i el R.D 171/2004.

4. CONCLUSIONS

L'empresari, amb la finalitat de donar compliment a l'art. 23 de la Llei 31/95, haurà d'elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball i planificació de l'acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar en cas necessari.
- Pràctica dels controls d'estat de salut dels treballadors.
- Resultat de les condicions de treball i de l'activitat dels treballadors.
- Investigació d'accidents de treball i malalties professionals; en cas que es produís un accident és necessari investigar les causes del mateix amb la finalitat de poder aplicar les mesures correctores que fossin necessàries, així com per a actualitzar aquesta avaluació, si fos necessari. Quan ocorrin han de ser avisats als Delegats de Prevenció de l'empresa.
- Actualització de l'avaluació; la present avaluació haurà de ser actualitzada quan es produeixin canvis en el tipus o en les condicions de treball i es revisarà, si és necessari, en el cas de produir-se algun dany a la salut dels treballadors.

5. PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT

PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT			
Partida Proteccions Individuals			
Casc de seguretat	4	6,91 €	27,62 €
Ulleres de protecció antiimpacte i antipols	4	8,36 €	33,42 €
Protecció auditiva	2	12,96 €	25,92 €
Guants d'ús general	4	4,28 €	17,10 €
Impermeable	4	14,67 €	58,68 €
Botes de seguretat	4	22,17 €	88,68 €
Botes d'aigua	4	7,50 €	30,00 €
Armilla reflectant	4	10,00 €	40,00 €
Arnés	2	24,67 €	49,33 €
Total Partida Proteccions Individuals			**370,75 €**
Partida Proteccions Col·lectives			
Extintor de pols ABC de 6 Kg. EF 21A-113B	1	32,84 €	32,84 €
Total partida Proteccions Col·lectives			**32,84 €**
Partida Senyalització i Acotament			
Rotllos de cinta senyalització obra	4	3,45 €	13,80 €
Total Partida Senyalització i Acotament			**13,80 €**
Partida Organització i Seguiment			
Dedicació Coordinador i Delegat	1	254,52	254,52 €
Total Partida Organització i Seguiment			**254,52 €**
TOTAL PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT			**671,90 €**

5.1 MODIFICACIONS

Quan durant el curs de l'obra es modifiqués el projecte d'execució aprovat i com a conseqüència es procedís a variar el Pla de Seguretat i Salut aprovat, l'import econòmic s'establiria d'acord amb els criteris de valoració marcats en l'Estudi Bàsic seguint la mateixa estructura adoptada en el pressupost.

Ajuntament de Granollers

ANNEX VII

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS 2
2. MARC NORMATIU 2
3. DEFINICIÓ DE CONCEPTES 3
4. DEFINICIÓ D'OBLIGACIONS 4
4.1. Constructor 4
4.2. Gestor de residus 5
5. MESURES DE PREVENCIÓ PER A LA GESTIÓ DELS RESIDUS 6
5.1. Gestió de residus no perillosos 6
5.2. Gestió de residus perillosos 6
5.3. Mesures de prevenció 7
6. TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN L'OBRA, CODIFICATS SEGONS L'ORDRE MAM/304/2002 7
7. VOLUM DE RESIDUS D' ENDERROCS GENERATS EN OBRA 8
8. PROCÉS DE GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA 10
9. GESTORS DE RESIDUS 12

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

L'Institut Català del Sòl (INCASOL) amb l'annex d'Estudi Gestió de Residus pretén incorporar en el seu Sistema de Gestió Ambiental (SGA) el seguiment i control dels residus de construcció i d'enderrocs generats en obra.

L'aprovació del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el qual se regula la producción y gestión de los residus de construccions y demolición estableix un precedent a nivell nacional en la gestió de residus de construcció i d'enderrocs.

L'INCASOL com a productor de residus ha de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus d'obra, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, tot assegurant un tractament adequat amb l'objecte d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

Aquest document té per objecte desenvolupar l'Estudi de Gestió de Residus d'Obra del projecte de construcció de la Instal·lació Fotovoltaica per Autoconsum Compartit a L'Escola Turó de Can Gili de Granollers, destinada a l'autoconsum compartit i a la compensació d'excedents, 32,40 kWp i 30,00 kWn, ubicada a la coberta de l'edifici de l'escola.

D'acord amb les exigències de la normativa més recent, autonòmica, estatal i comunitària, que estableix el règim jurídic de producció i gestió de residus de construcció i demolició amb la finalitat de fomentar, per aquest ordre, la seva prevenció, reutilització, reciclatge o altres formes de valorització, i el tractament adequat dels residus destinats a eliminació.

2. MARC NORMATIU

Durant les obres, es generaran una sèrie de residus que hauran de ser gestionats correctament, amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn.

La gestió de residus es troba emmarcada legalment per la següent normativa:

- ORDRE DE 6 DE SETEMBRE DE 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats.
- LLEI 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- DECRET 115/1994, de 6 d'abril, reguladora del Registre General de Gestors de Residus.
- DECRET 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- DECRET 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- DECRET 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 93/1999, de 6 d'abril, sobre Procediments de Gestió de Residus.
- DECRET 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- DECRET 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- LLEI 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- LLEI 16/2003, de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residus
- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la ley 2071986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- ORDEN DE 28 DE FEBRERO DE 1989 (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo), sobre gestión de. aceites usados.
- REAL DECRETO 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1996, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998 de 20 de julio.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de. diciembre, por el que se regula la eliminación. De residuos mediante depósito en vertedero.
- ORDEN 304/MAM/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industrials usados.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- DIRECTIVA 2011/97/UE del Consejo de 5 de diciembre de 2011 que modifica la Directiva 1999/31/CE pel que respecta als criteris específis per al emmagatzematge de mercuri metàl·lic considerat residu
- DIRECTIVA 1/2008, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevenció i als controls integrats de la contaminación.
- DECISIÓ 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comissió en lo referencia a la lista de residuos.
- DECISIÓ 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de Residuos.
- DECISIÓ 532/2000, de 3 de mayo de 2000, sustituye la Decisión 1994/3/CE que establece lista de residuos de conformidad con letra a) del art.1 de la Directiva 75/442/CEE sobre Residuos y la Decisión 94/904/CE que establece la Lista de Residuos Peligrosos en virtud del art.1.4 de la Dva.91/689/CEE.
- DIRECTICA 94/62/CE, del Parlament Europeu i del Consell, relativa als envasos i residus d'envasos.

3. DEFINICIÓ DE CONCEPTES

Residu de construcció i d'enderrocs

Qualsevol substància u objecte que, complint la definició de *Residu* inclosa en el article 3.a de la *Ley 10/998, de 21 d'abril,* es generi en una obra de construcció o demolició.

Residu especial

Tots aquells residus que per la seva naturalesa potencialment contaminant requereixen un tractament específic i un control periòdic i que estan inclosos dins l'àmbit d'aplicació de la Directiva 91/689/CE, del 12 de desembre.

Residu no especial

Tots els residus que no es classifiquen com a residus inerts o especials.

Residu inert

Residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altre manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries que pugui entrar en contacte de forma que pugui donar lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixivialitat total i la seva ecotoxicitat així com el contingut de contaminants de residus hauran de ser insignificants.

En cap cas ha de suposar un risc per als éssers vius ni per la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.

Productor de residus de construcció i demolició

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en les obres que no sigui necessaris llicència urbanística, es considerarà productor de residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.

- La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altre tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- El importador o adquiridor en qualsevol Estat de la Unió Europea de residus de construcció o demolició.

Posseïdor de residus de la construcció i demolició

La persona física o jurídica que tingui al seu poder els residus de la construcció i demolició i ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindrà la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte aliè.

Codi LER: Codi de 6 dígits per a identificar un residu segons la Ordre MAM/304/2002

Gestor de residus

És la persona física o jurídica, o entitat pública o privada, que realitzi qualsevol de les operacions que componen la recollida, l'emmagatzematge, el transport la valorització i l'eliminació dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions i la dels abocadors, així com la seva restauració o gestió ambiental dels residus, amb independència d'ostentar la condició de productor dels mateixos. Aquest serà designat pel productor dels residus (Promotor) amb anterioritat al començament de les obres.

Reutilització: L'ús d'un producte usat per a la mateixa finalitat per al que va ser dissenyat originàriament.

Reciclat: La transformació dels residus, dins un procés de producció per a la seva fi inicial o per a altres fins, inclòs el compostatge i la biometanització, però no la incineració amb recuperació d'energia.

Destinació final: Qualsevol de les operacions de valorització i eliminació de residus enumerades a l'Ordre MAM/304/2002 per la que es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus".

Valorització: Tot procediment que permeti l'aprofitament de els recursos continguts als residus sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar mètodes que puguin causar perjudicis al medi ambient.

Eliminació: tot procediment dirigit, bé a l'abocament dels residus o bé a la seva destrucció, total o parcial, realitzat sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar mètodes que puguin causar perjudicis al medi ambient.

4. DEFINICIÓ D'OBLIGACIONS

4.1. CONSTRUCTOR

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

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

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

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, si escau, el nombre de llicència de l'obra, la quantitat expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats conformement a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002,

de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, i la identificació del gestor de les operacions de destinació.

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

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

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

La separació en fraccions es portarà a terme preferentment pel posseïdor dels residus dintre de l'obra que es produeixin.

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

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

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

4.2. GESTOR DE RESIDUS

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

1. En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, dur un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats conformement a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan procedeixin d'altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destinacions dels productes i residus resultants de l'activitat.

2. Posar a la disposició de les administracions públiques competents, a petició de les mateixes, la informació continguda en el registre esmentat en el punt anterior. La informació referida a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.

3. Estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, en els termes recollits en aquest reial decret, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si escau, el nombre de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que porti a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà d'a més transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent que van ser destinats els residus.

4. En el cas que manqui d'autorització per a gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que

asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense perjudici de les responsabilitats que pugui incórrer el productor, el posseïdor o, si escau, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

5. MESURES DE PREVENCIÓ PER A LA GESTIÓ DELS RESIDUS

5.1. GESTIÓ DE RESIDUS NO PERILLOSOS

Gestió dels residus generats, amb l'objectiu d'evitar la contaminació dels factors ambientals com són aigua i sòl per un vessament i/o incorrecta gestió dels residus que generarà tant el personal com l'obra. S'ha de tenir en compte tant el tractament intern a l'obra com la seva gestió externa.

Les àrees on es desenvolupen les tasques d'obra hauran d'estar dotades de bidons i contenidors, així com altres elements adequats de recollida de residus, sòlids i líquids generats a la fase d'obra, així com deixalles generades pel personal empleat. La seva situació haurà d'estar correctament senyalitzada i s'haurà d'haver posat en coneixement, prèviament al operaris sobre la seva correcta utilització.

- Tots els elements de recollida s'ubicaran el més lluny possible de les conques més pròximes.
- Els residus generats seran segregats en funció de la seva naturalesa. Sempre qeu sigui possible, es minimitzarà la generació de residus, prioritzant la seva re-utilització o reciclatge.
- La Neteja, manteniment i reparació de maquinària es durà a terme en tallers autoritzats, eliminant així el risc d'abocaments accidentals de substàncies contaminants. De no ser possible, degut a les característiques de la màquina, es realitzarà en zones destinades a instal·lacions d'obra, protegint el sòl amb materials impermeables i realitzant la recollida de residus corresponents.
- Les precaucions d'execució i gestió seran de la següent manera:
  1. Per als residus domèstics: la recollida dels residus assimilables a domèstics es realitzarà de forma separada i es gestionarà conforme la legislació vigent
  2. A les casetes l'obra tots els empleats hauran de separar els residus de destí d'origen:
     - El paper usat es recollirà en contenidors degudament identificats i es portarà a contenidors públics.
     - El vidre usat es recollirà en contenidors degudament identificats i es portarà a contenidors públics.
  3. Els àrids i la matèria petrosa sobrant procedent de l'obertura dels vials i camins d'accés principalment, s'intentaran reutilitzar per tal de reomplir zones on calgui aquest tipus de material i compensar zones de característiques morfològiques i fisicoquímiques similars.

Es realitzarà la comprovació de la inexistència de runes, deixalles o desperdicis en torn a les àrees del projecte o en qualsevol altre lloc no autoritzat.

Es controlarà diàriament la situació dels elements de recollida i es procedirà al seu buidat en cas de ser necessari.

Els residus seran gestionats d'immediat un cop hagin estat generats, per tal d'evitar la seva acumulació continuada, amb el risc que això pot suposar de contaminació al medi.

El rentat de materials i utensilis emprats a l'obra, quedaran terminantment prohibits

Es disposarà de control de totes les mesures per part del Coordinador Ambiental.

5.2. GESTIÓ DE RESIDUS PERILLOSOS

Emmagatzematge i gestió de residus perillosos empleats o generats per maquinaria i activitats d'obra, amb l'objectiu d'evitar contaminació de l'aigua i el sòl per un vessament o incorrecta gestió dels productes.

Es realitzarà el seu tractament segons els requisits establerts a la Llei 22/2011 de 28 de juliol de residus i sòls contaminats.

- Es separaran adequadament i no es barrejaran els residus perillosos amb els que no ho són.
- Els envasos i etiquetats seran en recipients homologats
- Es disposarà d'un magatzem temporal de residus perillosos El seu disseny i correcte dimensionament s'establirà en fases avançades del projecte. El període de l'emmagatzematge no podrà superar els sis mesos.
- La cessió dels residus sempre es realitzarà a un gestor autoritzat per a cada codi de residus.
- Es guardarà la documentació relativa a l'entrega dels residus al gestor durant al menys, tres anys.
- Es durà un registre dels residus produïts i gestionats i el destí dels mateixos.

Per a les precaucions d'execució i gestió seran realitzats, segons el Real Decret 180/2015, de 13 de març, pel que es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat.

La responsabilitat de la gestió dels residus serà del promotor, a través del cap d'obra.

- Contracte de tractament, notificació prèvia i document d'identificació de l'entrega dels residus a un gestor.
- Arxiu cronològic dels residus produïts i gestionats
- Copia de l'autorització del gestor al que s'entreguen els residus al principi de l'obra.

Es controlaran diàriament els estats dels contenidors de residus.

5.3. Mesures de prevenció

Per tal d'evitar la contaminació de les aigües i el sòl davant possibles vessament d'hidrocarbur:

- Correcta execució de canvis d'oli i abastiment de combustible de la maquinaria d'obra. Correcta emmagatzematge.
- L'abastiment de combustible i el manteniment de maquinaria es durà a terme en zones previstes per a aquesta finalitat., amb sols impermeabilitzats i els residus generats es gestionaran segons la normativa esmentada.
- En cas que degut a una averia de la maquinaria es produeixi un vessament accidental, es procedirà ràpidament a la retirada del sòl contaminat i serà gestionat com un residu perillós.
- Tots els punts d'emmagatzematge es disposaran en son impermeabilitzat cubeta de retenció i ensostrat.
- En cap cas s'ubicaran parcs de maquinaria o es realitzaran manteniments en les mateixes a menys de 100m
- Es disposarà de materials absorbents a l'obra i de protocol d'actuació en cas de vessaments.

El responsable de la gestió serà el promotor a través de l'equip projectista i el cap d'obra.

6. TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN L'OBRA, CODIFICATS SEGONS L'ORDRE MAM/304/2002

Tots els possibles residus generats en l'obra de demolició s'han codificat atenent a l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus, segons la Llista Europea de Residus (LER) aprovada per la Decisió 2005/532/CE, donant lloc als següents grups:

RCE de Nivell I: Terres i materials petris, no contaminats, procedents d'obres d'excavació

El Reial decret 105/2008 (article 3.1.a), considera com excepció de ser considerades com residus:

Les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses, reutilitzades en la mateixa obra, en una obra distinta o en una activitat de restauració, condicionament o farciment, sempre que es pugui acreditar de forma fefaent la seva destinació a reutilització.

RCE de Nivell II: Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis.

S'ha establert una classificació de RCE generats, segons els tipus de materials de què estan compostos:

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002
RCE de Nivell I
1 Terres i petris de l'excavació
RCE de Nivell II
RCE de naturalesa no pètria
1 Asfalt
2 Fusta
3 Metalls
4 Paper i Cartró
5 Plàstic
6 Vidre
7 Guix
17 Fusta, vidre i plàstic
RCE de naturalesa pètria
1 Sorra, grava i altres àrids
2 Formigó
3 Maons, teules i materials ceràmics
4 Pedra
17 Residus de la construcció
RCE potencialment perillosos
Altres

7. VOLUM DE RESIDUS D' ENDERROCS GENERATS EN OBRA

S'ha estimat la quantitat de residus generats a l'obra. En l'obra en qüestió, és tracta d'una instal·lació principalment elèctrica, sense obra civil, motiu pel qual, els residus generats es tracten de les restes dels materials sobrants (minves, trencaments, escapçadures, etc.) i el de l'embalatge dels productes subministrats.

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

Es preveu en aquest cas, que la gestió serà en contenidors de residus no especials.

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002	Codi LER	Dens.Ap. (t/m^3)	Pes (t)	Volum (m^3)
RCE de nivell I				
RCE de nivell II				
RCE de naturalesa no pètria				
1 Metalls (inclosos els seus aliatges)				
Coure, bronze, llautó	17 04 01	1,50	0,000140	0,000093
Ferro i acer	17 04 05	7,85	0,000000	0,000000
2 Fusta				
Residus de teixits vegetals	02 01 03	0,17	0,000000	0,000000
4 Paper i cartró				
Envasos de paper i cartró	15 01 01	0,75	0,004000	0,005333
5 Plàstic				
Plàstic	17 02 03	0,60	0,000200	0,000333
17 Fusta, vidre i plàstic				
Fusta	17 02 01	1,10	0,020000	0,018182
RCE de naturales pètria				
1 Sorra, grava i altres àrids				
Residu de grava i roques triturades diferents dels especificats en el codi 01 04 07	01 04 08	1,49	1,341000	0,900000
17 Residus de la construcció				
Barreja de formigó, maons, teules, materials ceràmics diferents a les especificades al codi 17 01 06	17 01 07	1,00	0,000000	0,000000

Ferralla. LER 17 04 01

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

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

Fusta. LER 17 02 01

S'originen generalment a partir de les activitats de desencofrat i també en activitats derivades del transport de materials (palets). Quan les fustes incorporin algun tipus de tractament químic, cues, vernissos… es gestionaran com a residus especials i el seu codi és LER 170204.

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

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

Paper i cartró. LER 15 01 01

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

S'originen principalment a les oficines provisionals i a la mateixa obra en operacions de desembalatge.

Gestió: Reciclatge de paper i cartró, i utilització com a combustible. Digestió anaeròbica seguida de compostatge.

Plàstics. LER 17 02 03

Segregació en un contenidor de plàstics amb destinació a un gestor autoritzat. Només són reciclables els residus d'embalatges i bosses netes, la resta s'hauran de gestionar com a residus no especials barrejats. S'originen generalment a oficines i obres, procedents d'activitats de desembalatge.

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

PVC (Plàstics). LER 17 02 03

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

S'originen generalment a la instal·lació de canonades, làmines de impermeabilització de cobertes i fusteria de PVC.

Gestió: Contenidor de residus no especials barrejats (residus banals).

A la taula següent s'exposen els valors del pes i el volum de RCE, agrupats per nivells i apartats.

Residu de grava i roques triturades diferents dels especificats en el codi 01 04 07

LER 17 02 03.

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002	Pes (t)	Volum (m^3)
RCE de nivell I		
RCE de nivell II		
RCE de naturalesa no pètria		
1 Metalls (inclosos els seus aliatges)	0,000140	0,000093
2 Fusta	0,000000	0,000000
4 Paper i cartró	0,004000	0,005333
5 Plàstic	0,000200	0,000333
17 Fusta, vidre i plàstic	0,020000	0,018182
RCE de naturales pètria		
1 Sorra, grava i altres àrids	1,341000	0,900000
17 Residus de la construcció	0,000000	0,000000

Aquesta separació en contenidors és considerada de màxims, en obra pot reduir-se el nombre de contenidors en funció de les necessitats i de l'espai. Tot i que la normativa aplicable no obligui a separar, es considera que una gestió correcta de residus a l'obra disposa d'un contenidor de residus inerts, un de ferralla, un de fusta i finalment un contenidor de barreja de residus no especials. També és aconsellable disposar, a prop de les casetes d'obra, d'un petit contenidor de residus orgànics per als treballadors, i un de paper i residus informàtics a prop de les oficines.

Per millorar la gestió de materials sobrants es preveu (als contractes particulars) que les empreses subcontractades s'ocupin dels residus que generin (excepte els d'origen petri).

8. PROCÉS DE GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

Els objectius generals de l'aplicació d'un Estudi de Gestió de Residus consisteixen principalment en:

- Incidir en la cultura del personal de l'obra amb l'objectiu de millorar-ne la gestió dels residus.
- Planificar i minimitzar el possible impacte ambiental dels residus.

En aquest cas, els objectius se centraran en la classificació en origen i la correcta gestió externa dels residus:

- <u>Deposició de residus inerts</u>
  Formigó, Metalls o Vidres, plàstics

- <u>Deposició de residus no especials</u>
  Reciclatge de paper i cartró
  Reciclatge de plàstics
  Reciclatge de vidre
  Reciclatge i recuperació de fustes
  Reciclatge i recuperació de metalls o compostos
  Recuperació de cables
  Utilització en la construcció
  Compostatge

- <u>Deposició en dipòsits controlats de residus de la construcció i demolició.</u>
  Formigó, maons
  Materials ceràmics
  Vidre
  Terres
  Paviments
  Derivats asfàltics i barreges de terra i asfalt

En cas d'aparèixer residus especials difícilment quantificables realitzarà una previsió del tractament més adequat per a la gestió. La selecció d'una instal·lació o una altra depèn de la proximitat a l'obra.

El seguiment es realitzarà visualment i documentalment tal com indiquen les normes del Catàleg de Residus de Catalunya. Documentalment es comprovarà mitjançant:

Fitxa d'acceptació (FA): acord normalitzat que cal emplenar per a cada tipus de residu. S'ha d'emplenar entre el productor o posseïdor el mateix i l'empresa gestora escollida.

Full de seguiment (FS): Document que ha d'acompanyar cada transport individual de residus al llarg del recorregut.

Full de seguiment itinerant (FI): Document de transport de residus que permet la recollida amb un mateix vehicle i de forma itinerant fins a un màxim de vint productors o posseïdors de residus.

Fitxa de destinació: Document normalitzat que subscriu el productor o posseïdor d'un residu i el destinatari d'aquest i que té com a objectiu el reconeixement de l'aptitud del residu per ser aplicat en un determinat sòl, per a ús agrícola o en profit de la ecologia.

Justificant de recepció (JRR): Albarà que lliura el gestor de residus en rebre el residu, el productor o posseïdor del residu.

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

S'ha de fer una classificació a l'origen, ja que un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb residus homogenis que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge, o, si compleix amb les característiques fisicoquímiques exigides, vaig poder ser reutilitzat (en el cas de runes netes) a la mateixa obra on s'ha produït.

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

No es consideren dins aquest àmbit les terres i materials procedents de l'obra que puguin ser reutilitzades in situ o en una altra obra autoritzada.

Els residus no especials es poden gestionar de manera conjunta en un únic contenidor o bé en diversos contenidors, en funció dels valors límit que demana el Reial decret 105/2008.

La classificació dels residus no especials a l'obra, els que s'han previst per a aquesta instal·lació són els indicats en quantitat i categoria del codi LER.

Les accions que es duran a terme per aconseguir aquesta separació són les següents:

- <u>Adequació de diferents superfícies o recipients per a la segregació correcta dels residus:</u>
  Asfalt
  Formigó
  Terres, roca
  Material vegetal
  Cablejat
  Metalls
  Altres: vidre, fusta, plàstics, paper i cartró.

- <u>Identificació mitjançant cartells de la ubicació dels diferents residus:</u>
  Codi d'identificació segons el Catàleg Europeu de Residus.
  Nom, direcció i telèfon del titular dels residus.
  Naturalesa dels riscs.

Es realitzarà un control dels volums al final de l'obra i de la correcta gestió de tots ells.

9. GESTORS DE RESIDUS

Quan els residus no reutilitzables ni valorables "in situ", s'expressen les característiques, el tipus de tractament i el seu destí, a la taula següent (els habituals en aquest tipus d'obres):

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002	Tractament	Destí
RCE de nivell I		
RCE de nivell II		
RCE de naturalesa no pètria		
1 Metalls (inclosos els seus aliatges)		
Coure, bronze, llautó	Reciclat	Gestor autoritzar RNPs
Ferro i acer	Reciclat	Gestor autoritzar RNPs
2 Fusta		
Residus de teixits vegetals	Reciclat	Gestor autoritzar RNPs
4 Paper i cartró		
Envasos de paper i cartró	Reciclat	Gestor autoritzar RNPs
5 Plàstic		
Plàstic	Reciclat	Gestor autoritzar RNPs
17 Fusta, vidre i plàstic		
Fusta	Reciclat	Gestor autoritzar RNPs
RCE de naturales pètria		
1 Sorra, grava i altres àrids		
Residu de grava i roques triturades diferents dels especificats en el codi 01 04 07	Reciclat	Planta reciclatge RCE
17 Residus de la construcció		
Barreja de formigó, maons, teules, materials ceràmics diferents a les especificades al codi 17 01 06	Recliclat	Planta reciclatge RCE

Segons les diferents tipologies dels residus obtinguts, el seu destí i/o gestor pot ser també diferent. Per la obtenció d'informació del gestor de residus més proper cal consultar la pàgina web de l'Agència Catalana de Residus.

http://www.arc-cat.net/ca/home.asp

Es proposen a continuació gestors de residus autoritzats, d'entre els diferents possible més propers al municipi:



Generalitat de Catalunya
gencat.cat

DEIXALLERIA DE LES FRANQUESES DEL VALLÈS

Adreça i contacte

POL. IND. PLA DE LLERONA C/ VIA EUROPA (CANT.C/ITALIA)
08520 FRANQUESES DEL VALLÈS
Adreça web
Telèfon: 938708753

Horari *

Dimarts de 16 a 19h. De dimecres a divendres de 9:30 a 13:30h i de 16 a 19h. Dissabtes de 9 a 15h. Diumenges de 9 a 14:30h. AGOST: Dimarts de 14 a 19h. De dimecres a diumenge de 9 a 14h.

* La informació que es pot consultar en aquesta pàgina web és susceptible de canvis i modificacions, atès que ha estat facilitada pels Ens locals i aquests poden modificar les dades que ens han facilitat. Per confirmar l'horari recomanem que abans us poseu en contacte directament amb la deixalleria o l'ajuntament.

Què hi puc portar

Residus Valoritzables
ENVASOS
FUSTES
PAPER I CARTRÓ
PODA
RUNES
TÈXTIL
VIDRE
VIDRE PLA
VOLUM.

Residus especials
AGULLES I PUNXANTS
ALTRES RESIDUS ESPECIALS
BATERIES
DISSOLVENTS
ELECTRODOMÈSTICS AMB CFCS
FERRALLA ELECTRÒNICA
FIBROCIMENT
FLUORESCENTS
OLIS MINERALS
OLIS VEGETALS
PILES

Dades generals

TITULAR:
CONSORCI PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS DEL VALLÈS ORIENTAL
POL. IND. EL RAIGUER CAMÍ RAL, S/N
08400 GRANOLLERS
Telèfon: 938708579

EXPLOTADOR:
SERVEIS AMBIENTALS VALLES ORIENTAL

Ajuntament de Granollers

ANNEX VIII

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

ÍNDEX

1. OBJECTE 2
2. PLA DE CONTROL DE QUALITAT 2
3. ACTUACIONS FONAMENTALS EN L'ÀMBIT DEL CONTROL DE LA QUALITAT ... 2
4. MATERIALS PROCEDENTS DE FÀBRICA 2
4.1. DEFINICIÓ 2
4.2. REQUISITS 2
4.3. PROVES A EXECUTAR A OBRA 3
4.4. DOCUMENTACIÓ 3
5. MATERIALS PROCEDENTS DE TALLER 3
5.1. DEFINICIÓ 3
5.2. REQUISITS 3
5.3. PROVES A EXECUTAR A OBRA 3
5.4. DOCUMENTACIÓ 4
6. CONNEXIONAT ELÈCTRIC 4
6.1. DEFINICIÓ 4
6.2. REQUISITS 4
6.3. PROVES A EXECUTAR A OBRA 4
6.4. DOCUMENTACIÓ 4
7. OBRA CIVIL 4
6.5. DEFINICIÓ 4
6.6. REQUISITS 5
6.7. PROVES A EXECUTAR A OBRA 5
6.8. DOCUMENTACIÓ 5
7. PROVES I ASSAIGS 5
7.1. PROVES D'AÏLLAMENT DE LÍNIES ELÈCTRIQUES 5
7.2. MESURA DE RESISTÈNCIA D'ELÈCTRODES DE POSTA A TERRA 5
7.3. PROVES DE CONTINUÏTAT DE LA XARXA DE TERRES 6
7.4. PROVES D'ACTUACIÓ D'INTERRUPTORS DIFERENCIALS 6
7.5. PROVES GENERALS DE FUNCIONAMENT 6
8. VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I LEGALITZACIÓ 6
9. CONTROL DOCUMENTAL 6

1. OBJECTE

L'objecte és establir, sense caràcter limitatiu, els mecanismes necessaris per tal d'assegurar durant el transcurs de l'obra:

- La qualitat i les característiques dels materials utilitzats conforme els requeriments de
- projecte
- La qualitat de les tasques desenvolupades i la homogeneïtat del procés constructiu.
- El compliment de l'indicat al Plec de Prescripcions Tècniques de projecte.
- La realització de les proves i assaigs necessaris previs a la posta en marxa de la instal·lació.

2. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

En el Pla de Control de la Qualitat el contractista definirà quines proves i inspeccions realitza ell directament o quines subcontracta, el medis materials, humans i d'explotació que utilitzarà, el mecanisme de control documental que establirà, així com el punts d'inspecció que es fixarà.

Les despeses derivades del Control de la Qualitat de les obres a realitzar per el contractista es trobarà inclòs en els preus unitaris de les unitats Constructives, no representant cap increment de cost ni argument per a la reclamació de preus ni la tramitació de partides contradictòries.

3. ACTUACIONS FONAMENTALS EN L'ÀMBIT DEL CONTROL DE LA QUALITAT

- Comprovació de les característiques dels materials presents a obra respecte les prescripcions de projecte.
- Seguiment del muntatge respecte les instruccions i recomanacions del fabricant de l´estructura com també del seu ancoratge.
- Comprovació d'anivellaments i orientacions
- Comprovació d'absència de greixos, pols i brutícia
- Comprovació de connexions
- Assaigs de resistència de línies elèctriques

Mesures de resistència de posta a terra:

- Proves de continuïtat
- Proves de intensitat de defecte

4. MATERIALS PROCEDENTS DE FÀBRICA

4.1. DEFINICIÓ

S'inclouen en aquest grup tot aquell material provinent de fabrica i que no requereix cap manipulació addicional en obra abans de esser muntat, tals com:

- Caixes de derivació i quadres elèctrics (Homologades)
- Conductors elèctrics
- Estructures
- Equips de protecció elèctrica
- Equips de control
- Inversors
- Mòduls Fotovoltaics
- Transformador

4.2. REQUISITS

Aquests hauran de complir amb totes les característiques i propietats recollides als documents de projecte, prevalent la més restrictiva en cas de contradicció entre 2 o més documents.

Abans del subministrament a obra dels materials el contractista aportarà els fulls de característiques tècniques, plànols constructius, certificat a norma... i tota la documentació indicada en els apartats del present annex a fi de l'aprovació de la direcció d'obra.

4.3. PROVES A EXECUTAR A OBRA

Els materials d'aquest grup vindran assajats de fabrica o fabricats sota una norma que asseguri la qualitat del procés de fabricació , per tant, a obra es comprovarà:

- Que el muntatge realitzat sigui correcte i en base a les instruccions i recomanacions del fabricant.
- El seu anivellament.
- La correcta fixació i comprovació de cargols.

La detecció d'una mostra amb un defecte de muntatge comportarà la revisió de tot el volum d'obra executat fins el moment, sense prejudici temporal ni econòmic pel global de l'obra.

4.4. DOCUMENTACIÓ

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia arribada a l'obra dels materials, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Fulls de característiques tècniques
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Certificats de compliment de norma.
- Memòries de càlcul de disseny.

5. MATERIALS PROCEDENTS DE TALLER

5.1. DEFINICIÓ

S'inclouen en aquest grup tot aquell material provinent de taller, fruit de la manipulació, connexionat i muntatge en una única unitat de diverses referències comercials o matèries primes o de la mecanització de diverses matèries primes presentades en unitats de distribució a l'engròs, tals com:

- Quadres elèctrics o string box
- Petites estructures

5.2. REQUISITS

Aquests hauran de complir amb totes les característiques i propietats recollides als documents de projecte, prevalent la més restrictiva en cas de contradicció entre 2 o més documents.

Prèvia a la fabricació dels quadres elèctrics el contractista entregarà els esquemes elèctrics multifilars 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.

Prèvia a la fabricació de les estructures el contractista entregarà els plànols constructius d'aquest i els plànols, de planta, alçat i perfil de la seva aplicació.

5.3. PROVES A EXECUTAR A OBRA

A obra es comprovarà:

- Anivellament de mòduls
- Correcta fixació i comprovació dels cargols a l'estructura
- Canalitzacions ben traçades i fixades

La detecció d'una mostra amb un defecte de muntatge (mal anivellament, incorrecte parell d'estrènyer...) comportarà la revisió de tot el volum d'obra executat fins el moment, sense prejudici temporal ni econòmic per a el global de l'obra.

5.4. DOCUMENTACIÓ

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia arribada a l'obra dels materials, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Plànols i esquemes, definició de materials
- Fulls de característiques tècniques equips interiors
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Certificats de compliment de norma.

6. CONNEXIONAT ELÈCTRIC

6.1. DEFINICIÓ

Operació mitjançant la qual s'estableix la continuïtat elèctrica entre 2 elements d'un circuit.

6.2. REQUISITS

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

Per a la connexió s'utilitzaran sempre terminals (de pala, puntera, puntera plana...) premsats amb les eines apropiades. No es permetran les connexions sense terminal ni el muntatge de terminals amb alicates, pic de lloro, punxó o altres eines equivalents.

L'operació de connexionat inclourà la identificació de les puntes i de les venes de la línia mitjançant macarrons plàstics i etiquetes fixades amb cinters plàstics brides amb retolació indeleble. 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.

6.3. PROVES A EXECUTAR A OBRA

A obra es comprovarà:

- Connexionat elèctric coherència de circuits
- Muntatge de terminals
- Identificació de puntes i venes
- Fixació de cables
- Correcte fixació del terminal al cable i del terminal al born, estirant en absència de tensió d'aquest.

6.4. DOCUMENTACIÓ

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia operació de connexionat, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Plànols i esquemes de connexionat
- Resultats de les proves da'aïllament

7. OBRA CIVIL

6.5. DEFINICIÓ

S'inclouen totes les operacions de moviments de terra, anivellaments amb formigó i rases elèctriques a executar a obra i que no requereixen l'aportació massiva de materials de planta com àrids, formigons, varetes corrugades d'acer... sinó petites aportacions de preparat de formigó sec, per els passant de cablejat d´una estança a un altra així com les llosses de formigó per suportar el transformador i el centre de seccionament.

6.6. REQUISITS

El formigó es fabricarà amb cabàs, serà del tipus sec, pastat amb la quantitat d'aigua especificada pel fabricant.

Es procurarà que les actuacions tinguin la mínima repercussió als seus voltants, procurant ordre i neteja.

Es tindrà especial cura en nivells, linealitats acabats generals i finalització de juntes i fronteres amb d'altres materials.

El Contractista serà l'encarregat de vigilar que es compleixin el temps de secat de cada tipus de formigó segons especificacions del fabricant.

6.7. PROVES A EXECUTAR A OBRA

A obra es comprovarà:

- Consistència general
- Acabat de juntes i fronteres amb altres construccions

6.8. DOCUMENTACIÓ

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i previ a la utilització del formigó, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Certificat d'origen del formigó a utilitzar
- Certificat de fabricació del formigó

La Direcció Facultativa podrà demanar també que s'aporti la documentació de la maquinària a utilitzar per tal d'assegurar que compleix amb la normativa vigent.

7. PROVES I ASSAIGS

Un cop finalitzada la instal·lació s'hauran realitzar les següents proves i assaigs:

- Proves d'aïllament de línies elèctriques
- Mesura de resistència de terra
- Proves de continuïtat de la xarxa de terres
- Proves d'actuació d'interruptors diferencials
- Proves generals de funcionament

Els assaig, com la resta de controls de qualitat , hauran d'esser documentats i s'hauran aportar els certificats de calibració dels equips utilitzats per aquests.

7.1. PROVES D'AÏLLAMENT DE LÍNIES ELÈCTRIQUES

Es comprovaran el 100% de les línies elèctriques (circuits).

Es seguirà el procediment i prescripcions del punt 2.9 de la ITC-BT-19.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del 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 a la propietat.

7.2. MESURA DE RESISTÈNCIA D'ELÈCTRODES DE POSTA A TERRA

Es comprovaran el 100% de les connexionss de posta a terra en el seu punt inicial (quadres elèctrics).

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar elèctrodes que no compleixin amb els requisits prescrits per la ITC-BT-18, s'investigarà el punt on la xarxa de terres perd la continuïtat i es repararà o, en cas contrari, es reforçarà l'elèctrode amb més plaques de posta a terra sense cost per a la propietat.

7.3. PROVES DE CONTINUÏTAT DE LA XARXA DE TERRES

Es comprovarà la connexió equipotencial del 100% dels punts de llum mitjançant la lectura de la tensió de defecte.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

7.4. PROVES D'ACTUACIÓ D'INTERRUPTORS DIFERENCIALS

Es comprovaran el 100% dels interruptors, mitjançant la injecció d'una intensitat conforme a la sensibilitat de la protecció i la mesura del temps d'actuació, essent necessari l'ús d'equips d'assaig certificats.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar interruptors que no actuïn en els marges d'intensitat o temps establerts segons les seves característiques seran substituïts sense cost per a la propietat.

7.5. PROVES GENERALS DE FUNCIONAMENT

Es comprovaran el funcionament del 100% dels circuits, incloent:

- Coherència de distribució de circuits
- Engegada i aturada manual
- Engegada i aturada mitjançant ordres externes sistema de control WEB

El contractista redactarà un protocol de proves per a l'anàlisi i aprovació de la Propietat, les seves Assistències Tècniques i/o la Direcció Facultativa. Les proves es realitzaran seguint el citat protocol i en presencia de la Propietat o les persones que aquesta designi.

En el cas de detectar funcionaments anòmals s'anotaran al protocol i es corregiran sense cost per a la propietat. Un funcionament anòmal no es considerarà corregit fins que no sigui comprovat in-situ per la propietat i en presencia del contractista.

8. VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I LEGALITZACIÓ

El Pla de Control de la Qualitat també inclourà tot el referent a la Verificació, Inspecció i Legalització de les instal·lacions a fi de realitzar la posta en marxa d'aquestes en plenes condicions de legalitat.

En aquest sentit el contractista realitzarà les gestions necessàries per a que les instal·lacions siguin sotmeses a:

- Verificació inicial
- Inspecció inicial

Un cop superats aquest tràmits es procedirà a la legalització d'aquestes mitjançant la intervenció d'una entitat col·laboradora dels serveis d'Indústria.

9. CONTROL DOCUMENTAL

Juntament amb la documentació final d'obra es lliurarà el dossier fruit de l'aplicació del Pla de Control de la qualitat i uns Plànols As-built que mostrin tota desviació que s'hagi executat respecte del present projecte executiu i la seva justificació.

Ajuntament de Granollers

ANNEX IX

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

ESTUDI SOLAR

Versión 7.4.2

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Granollers_Escola Turó de Can Gili

Variante: Simulación VC0

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 32.4 kWp

Granollers - Spain

Author

ENERBITE , SL (Spain)

PVsyst V7.4.2
VC0, Fecha de simulación:
04/09/23 12:14
con v7.4.2

Resumen del proyecto

Sitio geográfico
Granollers
España

Situación

Latitud	41.61 °N
Longitud	2.29 °E
Altitud	156 m
Zona horaria	UTC+1

Configuración del proyecto
Albedo 0.20

Datos meteo
Granollers
Meteonorm 8.1 (1996-2015), Sat=44% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red
Simulación para el año nº 10

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV
plano horizontal

Sombreados cercanos
Sin sombreados

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV		Inversores	
Núm. de módulos	60 unidades	Núm. de unidades	1 unidad
Pnom total	32.4 kWp	Pnom total	30.0 kWca
		Proporción Pnom	1.080

Resumen de resultados

Energía producida	40968 kWh/año	Producción específica	1264 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	80.24 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados 2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema. 3
Definición del horizonte 5
Resultados principales 6
Diagrama de pérdida 7
Gráficos predefinidos 8
Diagrama unifilar 9

Parámetros generales

Sistema conectado a la red — **Sin escena 3D definida, sin sombras**

Orientación campo FV

Orientación	Configuración de cobertizos	Modelos usados
plano horizontal	Sin escena 3D definida	Transposición Perez
		Difuso Perez, Meteonorm
		Circunsolar separado

Horizonte	Sombreados cercanos	Necesidades del usuario
Altura promedio 2.1 °	Sin sombreados	Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante	CSI Solar
Modelo	CS6W-540MS
(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	540 Wp
Número de módulos FV	60 unidades
Nominal (STC)	32.4 kWp
Módulos	4 Cadenas x 15 En series
En cond. de funcionam. (50°C)	
Pmpp	29.68 kWp
U mpp	558 V
I mpp	53 A

Inversor

Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	SUN2000-30KTL-M3-400V
(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	30.0 kWca
Número de inversores	4 * MPPT 25% 1 unidad
Potencia total	30.0 kWca
Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Potencia máx. (=>55°C)	33.0 kWca
Proporción Pnom (CC:CA)	1.08
No hay reparto de potencia entre MPPTs	

Potencia FV total

Nominal (STC)	32 kWp
Total	60 módulos
Área del módulo	154 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	30 kWca
Número de inversores	1 unidad
Proporción Pnom	1.08

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto
Frac. de pérdida 3.0 %

Factor de pérdida térmica
Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC
Res. conjunto global 52 mΩ
Frac. de pérdida 0.4 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz
Frac. de pérdida 2.0 %

Pérdida de calidad módulo
Frac. de pérdida -0.5 %

Pérdidas de desajuste de módulo
Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Módulo de degradación media
Año n° 10
Factor de pérdida 0.4 %/año

Desajuste debido a la degradación
Dispersión Imp RMS 0.4 %/año
Dispersión Vmp RMS 0.4 %/año

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

10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
0.998	0.998	0.995	0.992	0.986	0.970	0.917	0.763	0.000

Pérdidas del conjunto

Corrección espectral

Modelo FirstSolar

Agua precipitable estimada a partir de la humedad relativa

Conjunto de coeficientes	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0,85914	-0,02088	-0,0058853	0,12029	0,026814	-0,001781

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo 2.0 %
7.3 días,
3 períodos

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor 400 Vca tri
Frac. de pérdida 0.37 % en STC

Inversor: SUN2000-30KTL-M3-400V

Sección cables (1 Inv.) Cobre 1 x 3 x 35 mm²
Longitud de los cables 35 m

Definición del horizonte

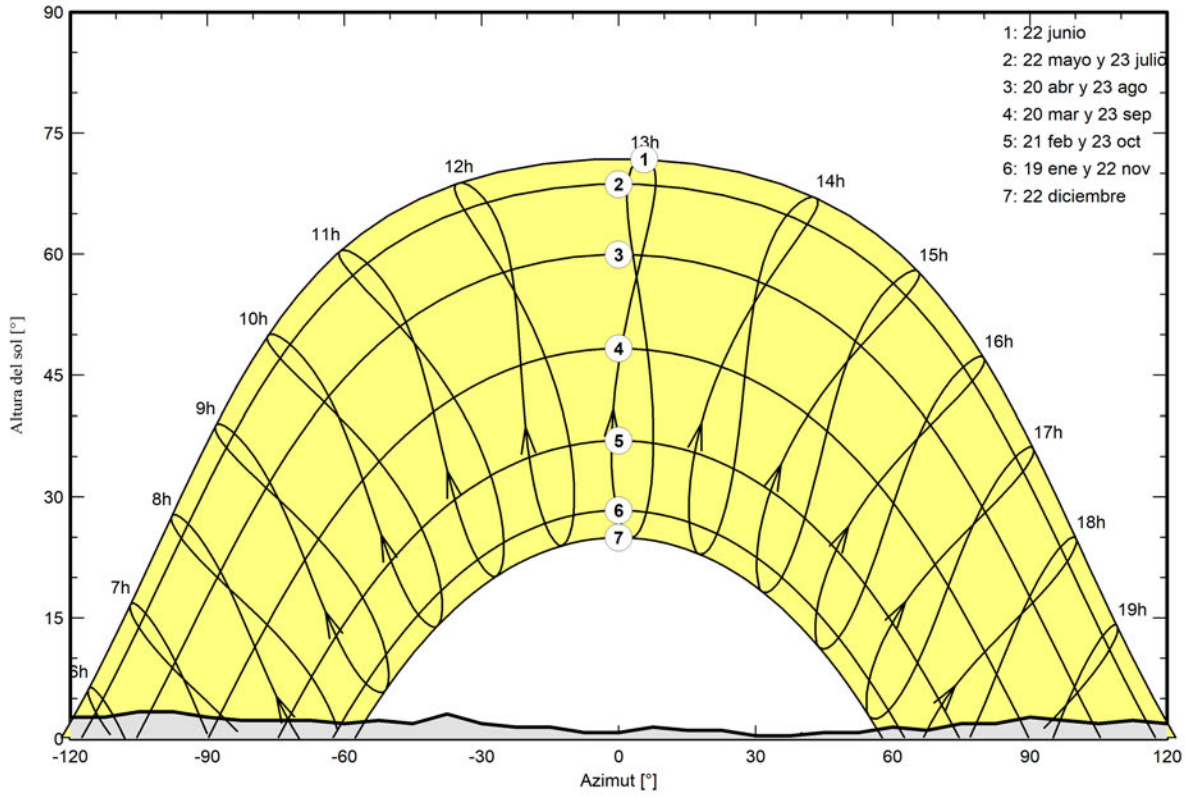
Horizon from PVGIS website API, Lat=41°36'28", Long=2°17'15", Alt=156m

Altura promedio	2.1 °	Factor Albedo	0.00
Factor difuso	1.00	Fracción de albedo	100 %

Perfil del horizonte

Azimut [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-143	-135	-128	-120	-113	-105	-98
Altura [°]	2.7	3.4	3.8	3.8	3.1	3.1	2.3	3.1	2.7	2.7	3.4	3.4
Azimut [°]	-90	-83	-68	-60	-53	-45	-38	-30	-23	-15	-8	0
Altura [°]	2.7	2.3	2.3	1.9	2.3	1.9	3.1	1.9	1.5	1.5	0.8	0.8
Azimut [°]	8	15	23	30	38	45	53	60	68	75	83	90
Altura [°]	1.5	1.1	1.1	0.4	0.4	0.8	0.8	1.5	1.1	1.9	1.9	2.7
Azimut [°]	98	105	113	120	128	135	143	150	158	165	173	180
Altura [°]	2.3	1.9	2.3	1.9	2.7	1.9	1.9	2.3	2.7	2.3	1.9	2.7

Recorridos solares (diagrama de altura / azimut)



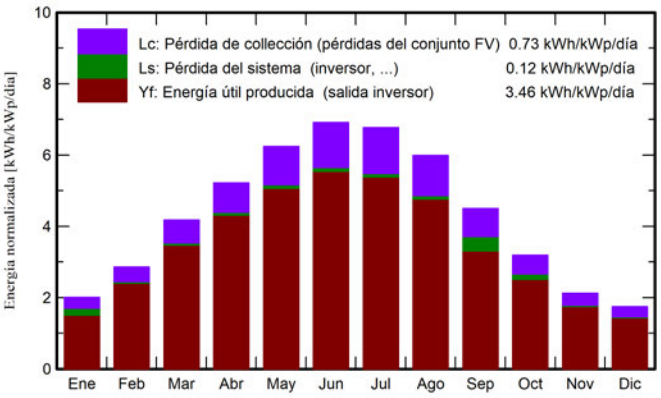
PVsyst V7.4.2
VC0, Fecha de simulación:
04/09/23 12:14
con v7.4.2

Resultados principales

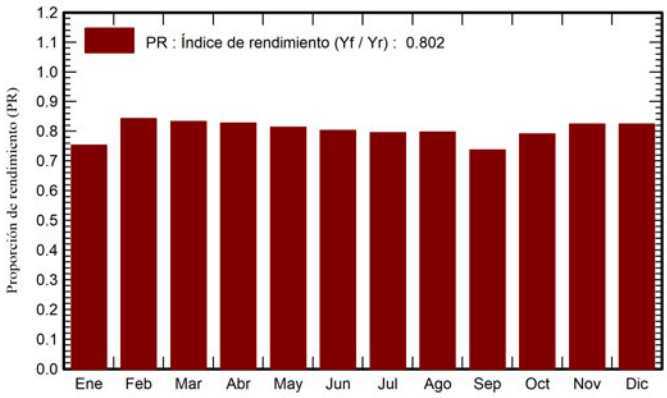
Producción del sistema

Energía producida	40968 kWh/año	Producción específica	1264 kWh/kWp/año
		Proporción rend. PR	80.24 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

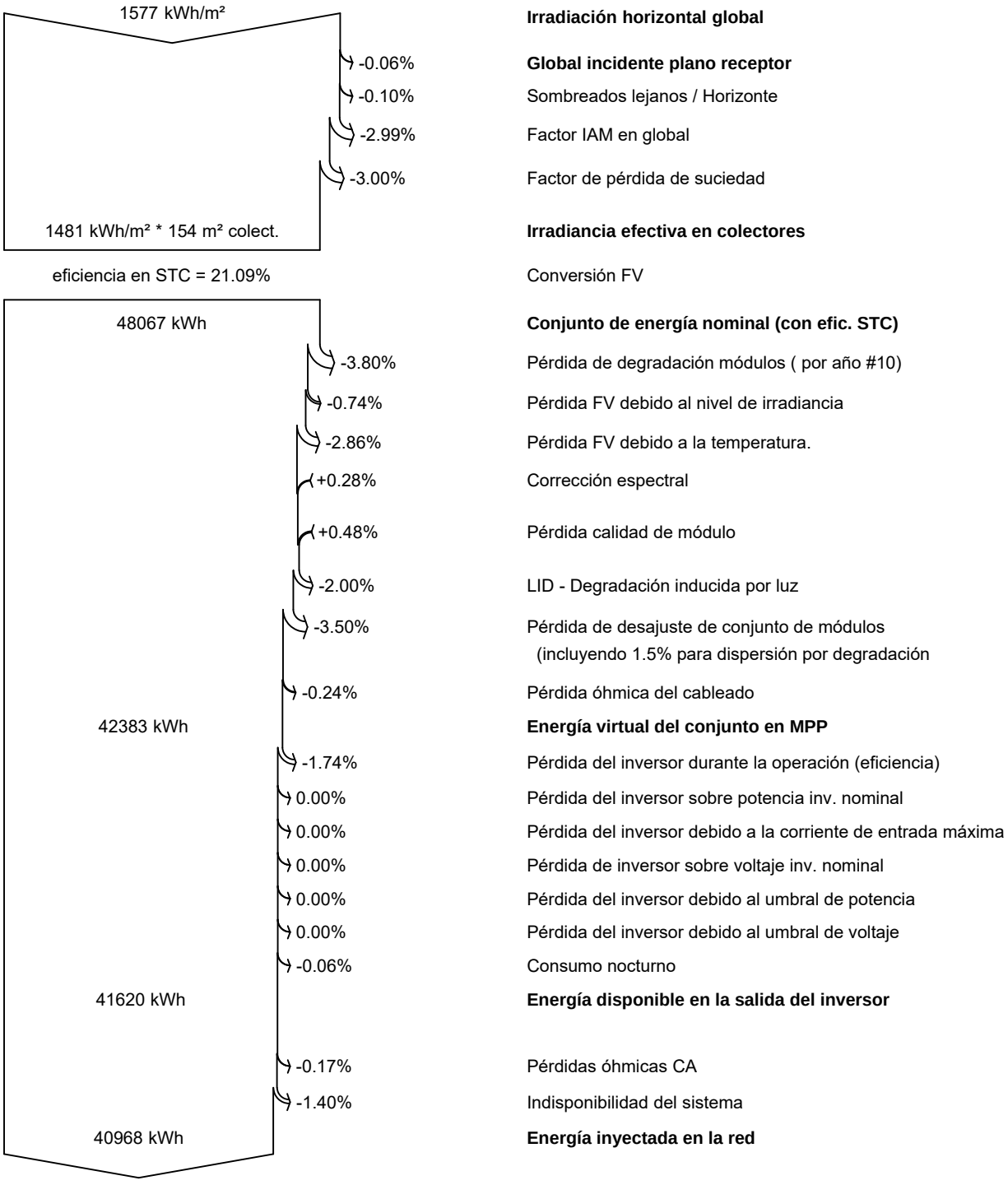
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	62.3	25.12	6.98	62.1	56.8	1720	1515	0.753
Febrero	80.0	34.35	7.76	79.9	74.0	2224	2181	0.842
Marzo	129.4	50.01	11.04	129.4	121.6	3559	3492	0.833
Abril	156.6	70.70	13.45	156.5	147.9	4275	4195	0.827
Mayo	193.5	82.43	17.29	193.4	183.2	5196	5097	0.813
Junio	207.6	81.72	21.73	207.4	196.9	5496	5390	0.802
Julio	209.9	83.88	24.37	209.8	199.0	5514	5407	0.795
Agosto	185.7	71.75	24.34	185.6	176.0	4889	4792	0.797
Septiembre	135.1	57.55	20.36	135.1	127.0	3614	3224	0.737
Octubre	98.9	45.30	17.04	98.8	92.2	2682	2531	0.791
Noviembre	63.8	28.51	11.30	63.7	58.2	1739	1701	0.824
Diciembre	54.1	21.85	7.78	54.0	48.7	1476	1442	0.824
Año	1576.8	653.19	15.33	1575.8	1481.5	42383	40968	0.802

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global
DiffHor	Irradiación difusa horizontal
T_Amb	Temperatura ambiente
GlobInc	Global incidente plano receptor
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
E_Grid	Energía inyectada en la red
PR	Proporción de rendimiento

PVsyst V7.4.2
VC0, Fecha de simulación:
04/09/23 12:14
con v7.4.2

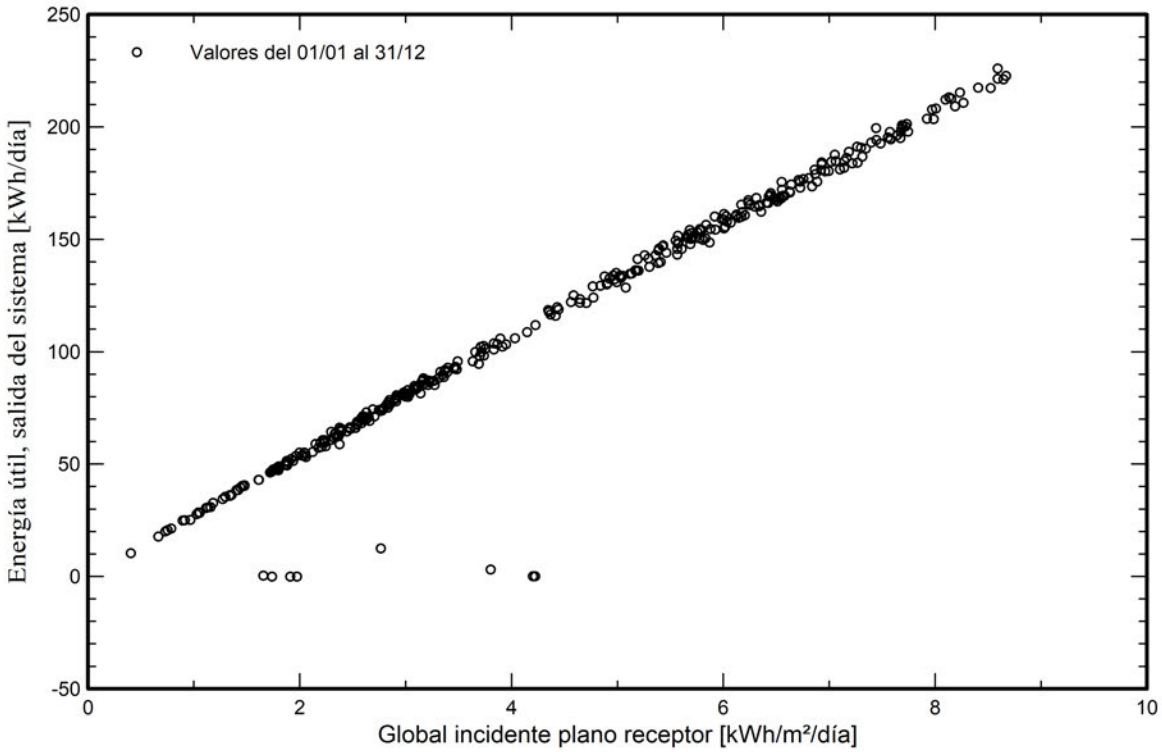
Diagrama de pérdida



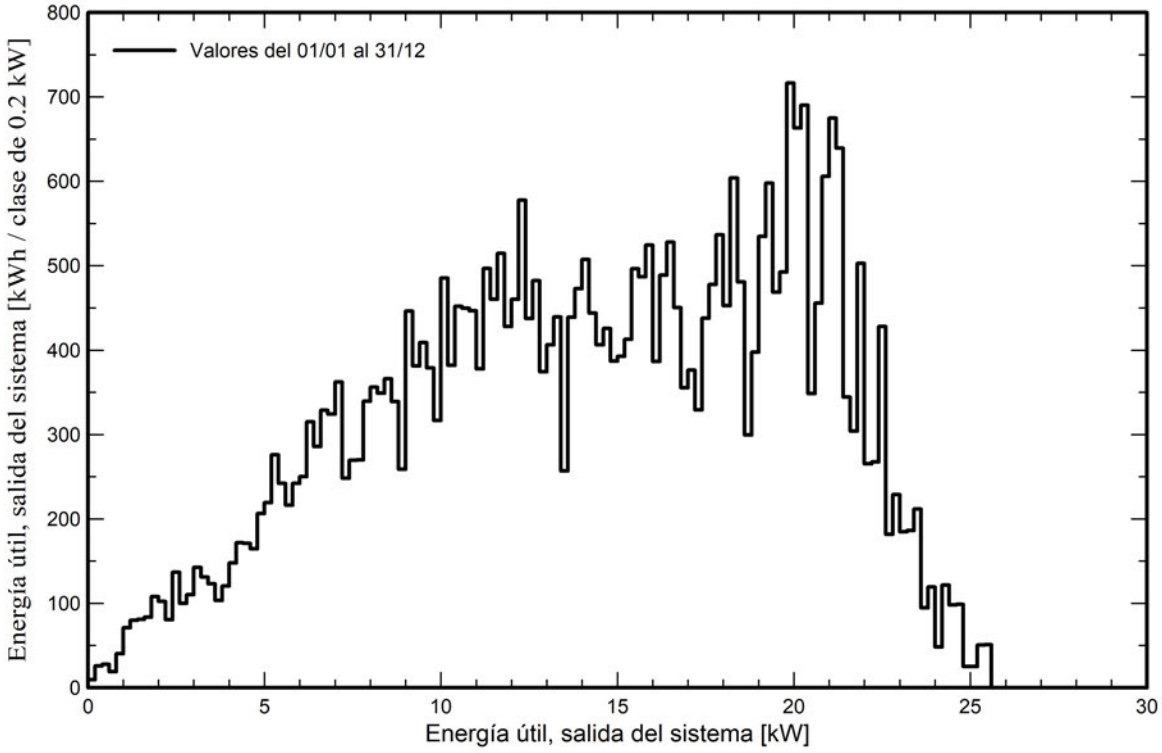
PVsyst V7.4.2
VC0, Fecha de simulación:
04/09/23 12:14
con v7.4.2

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



Ajuntament de Granollers

ANNEX X

ENERBITE®
SOLAR ENERGY ADVISORS

REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT I GARANTIES

ÍNDEX

1. REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT 2
1.1 GENERALITATS 2
1.2 PROGRAMA DE MANTENIMENT 2
1.3 MANTENIMENT PREVENTIU 2
1.3.1 Consideracions prèvies 3
1.3.2 Manteniment general de la instal·lació 3
1.3.3 Manteniment dels mòduls fotovoltaics 4
1.3.4 Manteniment de les estructures de suport 5
1.3.5 Manteniment dels inversors 6
1.4 MANTENIMENT CORRECTIU 6
1.5 EQUIPS I MATERIAL DE PROTECCIÓ NECESSARIS 7
2. GARANTIES 7
2.1 ÀMBIT GENERAL DE LA GARANTIA 7
2.2 TERMINIS 8
2.3 CONDICIONS ECONÒMIQUES 8
2.4 ANUL·LACIÓ DE LA GARANTIA 8

1. REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

1.1 GENERALITATS

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu d'almenys un any. El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les diferents feines de manteniment aconsellades pels diferents fabricants.

1.2 PROGRAMA DE MANTENIMENT

L'objecte d'aquest apartat és definir les condicions generals mínimes que s'hauran de seguir per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa.

Es defineixen dues fases d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i perllongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre dins els límits acceptables, les condicions de funcionament, prestacions, proteccions i durabilitat de la mateixa, evitant les conseqüències de les falles del sistema i els equips que intervenen en el seu rendiment i augmentant la vida útil del sistema fotovoltaic

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de reparació i/o de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil.

El manteniment s'haurà de realitzar per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

1.3 MANTENIMENT PREVENTIU

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà, com a mínim, una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència de fins a 100 kWp i semestral per a la resta) en què, almenys, es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls i estructures de fixació (situació, ancoratges, connexions, etc.).
- Comprovació de l'estat de l'inversor (funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.).
- Comprovació de l'estat mecànic del cablejat i terminals (inclou connexions de terra), platines, transformadors, ventiladors extractors, unions, revisió dels parells de força de les connexions i cargoleria, neteja, etc.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en què es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències que s'hagin pogut ocasionar.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

1.3.1 Consideracions prèvies

Prèviament a la realització del manteniment d'una instal·lació fotovoltaica, caldrà tenir en compte la complexitat que aquesta actuació suposarà, ja que en funció d'elements com les característiques de la instal·lació, el tipus de manteniment que es requereix, la manera d'executar-lo, les eines o l'equip de protecció a usar poden variar.

La freqüència en què es realitzarà el manteniment de la instal·lació fotovoltaica dependrà de la ubicació geogràfica, les seves condicions climàtiques i l'exposició a agents contaminants com la pols. En aquest document es detalla la periodicitat recomanada per a cada una de les accions de manteniment proposades per a les instal·lacions fotovoltaiques descrites en el present projecte.

Existeixen diversos factors externs que poden afectar negativament la instal·lació fotovoltaica. S'haurà de tenir en compte les condicions meteorològiques del moment i de la zona, així com verificar l'existència de factors contaminants en la zona, que poden fer variar la durada de la realització de les accions de manteniment de la instal·lació fotovoltaica, així com l'equipament necessari per a executar-les.

Serà necessari, previ al manteniment mecànic o manual de la instal·lació, realitzar una revisió visual del sistema, per verificar que els elements que el componen es mantenen en bon estat.

Serà necessària la desconnexió del sistema fotovoltaic durant el temps que es realitzin els treballs de manteniment de la mateixa.

Es recomana dur a terme els treballs de manteniment preventiu al llarg de les primeres hores del matí, o durant hores properes al vespre, per evitar l'estrès per calor, per reduir al mínim el perill per descàrrega elèctrica, així com reduir al mínim les pèrdues de producció.

1.3.2 Manteniment general de la instal·lació

Prèviament a la realització del manteniment dels diferents components específics de la instal·lació solar fotovoltaica, s'hauran d'efectuar un seguit d'actuacions de manteniment.

A continuació, es detallen les actuacions de manteniment preventiu general previstes per a les instal·lacions fotovoltaiques descrites en el present projecte:

ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ DE MANTENIMENT	FREQÜENCIA D'EXECUCIÓ DE L'ACTUACIÓ DE MANTENIMENT
1.1	Inspecció visual de les condicions generals de l'emplaçament, de la instal·lació, dels equips elèctrics, de l'estructura de muntatge dels panells, dels elements generadors d'ombra, de possibles danys que s'hagin pogut produir per l'acció d'animals o persones, erosió, corrosió o decoloració dels panells.	Semestral
1.2	Verificació de l'absència de filtracions d'aigua en les canalitzacions de tub per on es va fer transcórrer el cablejat de la instal·lació.	Semestral
1.3	Revisió de les connexions elèctriques, del cablejat i de totes les proteccions i interruptors del sistema fotovoltaic, verificant que són estables en les seves posicions d'obert i tancat.	Semestral

1.4	Revisió de la presa de terra de la instal·lació.	Semestral
1.5	Revisió de l'aïllament del cablejat de la instal·lació.	Semestral
1.6	Mesura de la tensió de circuit obert i corrent d'operació a nivell d'string, i tracejat de la corba I-V d'una mostra de la totalitat dels strings de la instal·lació.	Semestral
1.7	Revisió i prova d'interruptors i desconnectadors, per a assegurar que operin lliurement.	Semestral
1.8	Realització d'un escaneig infraroig de caixes i taulells. Comprovació de la fermesa de les connexions. Report de terminals espatllats o en mal estat.	Semestral
1.9	Revisió de l'expiració dels certificats de calibratge de sensors i mesuradors.	Semestral
1.10	Apagada i encesa de sistemes de recopilació de dades i comunicacions per assegurar el seu correcte funcionament.	Semestral

1.3.3 Manteniment dels mòduls fotovoltaics

A continuació, es detallen les actuacions de manteniment preventiu dels mòduls fotovoltaics previstes per a les instal·lacions fotovoltaiques descrites en el present projecte:

ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ DE MANTENIMENT	FREQÜENCIA D'EXECUCIÓ DE L'ACTUACIÓ DE MANTENIMENT
2.1	Retirada de pols i brutícia de la superfície dels panells i neteja del conjunt de mòduls fotovoltaics, amb aigua sense agents abrasius, preferiblement fora de les hores centrals del dia, per evitar xocs tèrmics que puguin malmetre la superfície dels panells.	Semestral
2.2	Retirada de les restes de vegetació, brossa o altres elements que es trobin sobre la coberta o superfície solar.	Semestral
2.3	Realització d'un escaneig infraroig d'una mostra de la totalitat dels mòduls instal·lats, verificant les cel·les en la superfície frontal, i la caixa de connexions ubicada a la part posterior del panell. Es controlarà que ningun punt del panell es trobi fora del rang de temperatura permès pel fabricant.	Semestral
2.4	Revisió de les característiques elèctriques dels panells, per assegurar el bon estat de les connexions, l'absència de sulfatacions de contactes, d'oxidacions als circuits de soldadura de les cel·les i el bon estat i adherència dels cables dels terminals dels panells.	Semestral
2.5	Comprovació de la presa de terra i la resistència de pas al potencial de terra.	Semestral

2.6	Comprovació de l'existència d'elements generadors d'ombra, que obstrueixin la radiació solar cap els mòduls fotovoltaics. En cas de confirmar-se la seva existència, es recomana plantejar una proposat de mesures correctives.	Semestral

Totes aquestes accions de manteniment es duran a terme sota les següents condicions:

- Per a la neteja dels mòduls fotovoltaics, no s'usaran esponges, draps o altres elements abrasius que puguin malmetre la superfície del panell, i s'evitarà l'ús de detergents químics agressius que puguin malmetre la superfície dels mòduls fotovoltaics o oxidar el seu marc d'alumini.

- S'evitaran els rentats amb aigua freda quan la temperatura de la superfície dels mòduls sigui elevada, per evitar xocs tèrmic que puguin malmetre la superfície dels panells.

- No s'aplicaran grans pressions sobre la superfície dels mòduls.

Addicionalment a les accions detallades en aquest document, s'hauran de tenir en compte les recomanacions i procediments de manteniment dels panells proposades pel seu fabricant. En el present projecte s'adjunta el manual d'instal·lació dels mòduls fotovoltaics proposats, on es detallen les especificacions i pautes específiques del fabricant per al manteniment dels panells seleccionats.

1.3.4 Manteniment de les estructures de suport

L'estructura fixació dels panells fotovoltaics està fabricada amb perfils d'alumini i cargols d'acer inoxidable, per la qual cosa, aquest element no requereix de cap manteniment anticorrosiu.

A continuació, es detallen les actuacions de manteniment preventiu de les estructures de suport dels mòduls fotovoltaics previstes per a les instal·lacions fotovoltaiques descrites en el present projecte:

ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ DE MANTENIMENT	FREQÜENCIA D'EXECUCIÓ DE L'ACTUACIÓ DE MANTENIMENT
3.1	Comprovació de possibles degradacions, com deformacions, esquerdes oxidació, etc.	Semestral
3.2	Revisió de les fixacions dels mòduls solars a l'estructura, reajustant aquestes fixacions en cas de ser necessari.	Semestral
3.3	En el cas de tractar-se d'estructures ancorades a la coberta, es realitzarà una revisió de l'estat de fixació de l'estructura a la coberta, revisant la fermesa de la cargoleria.	Semestral
3.4	En el cas de tractar-se d'estructures ancorades a la coberta, es realitzarà una revisió de les perforacions i comprovació del seu correcte segellament.	Semestral

3.5	Comprovació de la presa de terra i la resistència de pas al potencial de terra.	Semestral

1.3.5 Manteniment dels inversors

Els inversors són un dels elements més delicats de la instal·lació fotovoltaica. Per aquest motiu, requeriran un manteniment més exhaustiu.

A continuació, es detallen les actuacions de manteniment preventiu dels equips inversor previstes per a les instal·lacions fotovoltaiques descrites en el present projecte:

ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ DE MANTENIMENT	FREQÜENCIA D'EXECUCIÓ DE L'ACTUACIÓ DE MANTENIMENT
4.1	Lectura de dades i memòria de fallades a través del sistema de monitorització.	Mensual
4.2	Neteja de les reixetes protectores a entrades i sortides d'aire dels inversors.	Semestral
4.3	Neteja de ventiladors externs dels inversors.	Semestral
4.4	Neteja o substitució dels filtres d'aire dels inversors, seguint les especificacions del fabricant.	Semestral
4.5	Neteja o retirada de pols als disparadors de calor de l'inversor, tot seguint les especificacions del fabricant.	Semestral
4.6	Revisar la fermesa de les connexions dels inversors, seguint les especificacions del fabricant.	Semestral
4.7	Comprovar el segellat de la carcassa dels inversors, seguint les especificacions del fabricant.	Semestral
4.8	Inspecció de pols o brutícia i humitat a l'interior dels inversors, tot seguint les especificacions del fabricant.	Semestral
4.9	Reposició d'etiquetes d'indicacions i advertència.	Semestral
4.10	En cas d'existir un sistema de seguiment solar, realitzar el seu manteniment tot seguint les indicacions del seu fabricant.	Semestral

Addicionalment a les accions detallades en aquest document, s'hauran de tenir en compte les recomanacions i procediments de manteniment dels inversors proposats pel seu fabricant. En el present projecte s'adjunta el manual d'usuari dels diferents inversors proposats, on es detallen les especificacions i pautes específiques de cada un dels fabricants per al manteniment dels inversors seleccionats.

1.4 MANTENIMENT CORRECTIU

El pla de manteniment correctiu s'aplicarà únicament quan, degut a circumstàncies imprevistes com a conseqüència d'averies que es puguin produir en els elements de les instal·lacions fotovoltaiques, sigui necessària la reparació o substitució d'aquests elements, per assegurar que el sistema funcioni correctament.

L'empresa encarregada de dur a terme el manteniment correctiu de la instal·lació haurà d'estar homologada i autoritzada pels diferents fabricants dels equips que composen les diferents instal·lacions fotovoltaiques descrites en el present projecte. En cas de no ser així, es podria produir l'anul·lació de la garantia legal d'aquests equips.

L'empresa encarregada del manteniment correctiu, serà l'encarregada de dur a terme totes les operacions de manteniment corresponent, així com del subministrament dels elements de reposició necessaris.

El manteniment preventiu de les instal·lacions inclourà:

- Visita a la instal·lació en els terminis indicats i cada cop que l'usuari ho requereixi per avaria greu de la mateixa.
- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació. Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, no formen part del preu del contracte de manteniment, més enllà del període de garantia. Dins del període de garantia, la mà d'obra es podrà facturar a part.
- Correcció adequada de qualsevol incidència que es pugui produir en els elements quer conformen les instal·lacions fotovoltaiques, en els terminis establerts.

1.5 EQUIPS I MATERIAL DE PROTECCIÓ NECESSARIS

Serà necessari l'ús d'Elements de Protecció Personal durant l'execució de les accions de manteniment dels sistemes fotovoltaics. Els elements necessaris dependran de l'acció de manteniment a dur a terme i de les característiques del sistema fotovoltaic.

De forma general, per a dur a terme el manteniment d'una instal·lació fotovoltaica, els Elements de Protecció Personal requerits seran els que es detallen a continuació:

- Casc de seguretat.
- Guants de seguretat.
- Ulleres de protecció anti-impacte i antipols.
- Pantalla de seguretat amb protecció anti arc elèctric, quan es requereixi.
- Botes de seguretat.
- Roba de treball adequada. Es recomana usar roba ignífuga de cotó, evitant fibres sintètiques o altres materials que puguin afavorir la combustió.
- Arnès de cos complet i anti-caigudes retràctil, per a totes les accions de manteniment en què es realitzin treballs en altura o desnivell.

2. GARANTIES

2.1 ÀMBIT GENERAL DE LA GARANTIA

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb les condicions generals si ha sofert una averia a causa d'un defecte de muntatge o de fabricació dels components, sempre que s'hagi manipulat correctament d'acord amb el que estableix el manual d'instruccions de la instal·lació i dels diferents equips inclosos en aquesta.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, la qual cosa s'ha de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

Les garanties específiques de cada un dels component que formen part de les instal·lacions fotovoltaiques estaran disponibles dins les caixes de cada producte, un cop s'hagi efectuat la seva adquisició.

2.2 TERMINIS

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de un any, per a tots els materials utilitzats i el procediment emprat en el seu muntatge. Per als mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 12 anys i per als inversors de 5 anys.

Si s'hagués d'interrompre l'explotació del subministrament a causa de raons de les quals és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la durada total d'aquestes interrupcions.

2.3 CONDICIONS ECONÒMIQUES

La garantia comprèn la reparació o reposició, si s'escau, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses durant el termini de vigència de la garantia.

Si en un termini raonable el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final perquè aquest subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no compleix amb les seves obligacions en aquest termini últim, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix les oportunes reparacions, o contractar per a això a un tercer, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en que hagi incorregut el subministrador.

2.4 ANUL·LACIÓ DE LA GARANTIA

La garantia es podrà anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, manipulada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per personal aliè al subministrador o als serveis d'assistència tècnica designats expressament per aquest, excepte en el cas que s'indica al punt anterior.

Amb la implementació d'aquest full de signatura, es consideren signats digitalment els documents continguts dins el Projecte *"Instal·lació Fotovoltaica per Autoconsum Compartit a L'Escola Turó de Can Gili de Granollers",* es donen per signats els documents reglamentaris d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, Estudi de Gestió de Residus, Plànols, Plec de Prescripcions Tècniques generals i particulars i Pressupost.

Carlos Sáenz Alcántara

Enginyer Industrial

Num Col·legiat : 19.644