



PROJECTE TÈCNIC

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM

Ajuntament de Bescanó

**Emplaçament: Carrer Canigó, S/N, Bescanó -
17162**

ELECTROFLUXE S.L.

info@electrofluxe.com

ÍNDEX

ÍNDEX	2
1. MEMÒRIA	6
1.1. DADES GENERALS	7
1.1.1. Promotor	7
1.1.2. Tècnic projectista	7
1.1.3. Empresa instal·ladora	7
1.2. ANTECEDENTS	7
1.3. OBJECTIU	8
1.4. CONTINGUT I ABAST	8
1.5. EMPLAÇAMENT	9
1.6. DADES URBANÍSTIQUES	10
1.7. CONSUM ELÈCTRIC DE L'EQUIPAMENT	11
1.8. TMF - 10	12
1.9. ACCÉS	12
1.10. LEGISLACIÓ APLICABLE	13
1.11. CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	16
1.11.1. Classificació segons RD 15/2018	16
1.11.2. Modalitat segons RD 244/2019	19
1.11.3. Classificació segons REBT 2002	21
1.12. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	22
1.13. COMPTADOR DE GENERACIÓ I PAS DE CABLEJAT	22
1.14. PAS DEL CABLEJAT DE CORRENT CONTINU	23
1.15. COEFICIENTS DE REPARTIMENT	23
1.16. INSTAL·LACIÓ PROPOSADA	24
1.17. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ	25
1.17.1. Potència instal·lada	25
1.17.2. Particularitats de la instal·lació	26
1.17.3. Potència màxima a generar	26
1.17.4. Ubicació dels quadres	26
1.17.5. Característiques de la instal·lació	27
1.17.6. Mòdul fotovoltaic	28
1.17.7. Inversor	29
1.17.8. Equip de mesura i sistema de monitorització	32
1.17.9. Configuració d'strings	34
1.17.10. Potència màxima entregada a la xarxa interior	35
1.17.11. Orientació dels mòduls	36
1.17.12. Sistema de fixació	36
1.17.13. Consums auxiliars	37
1.17.14. Instal·lacions en locals mullats	38
1.17.15. Instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica	39

1.18. POSADA EN SERVEI	40
1.19. MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	41
1.20. CONDICIONS GENERALS.....	43
1.21. CONCLUSIÓ	44
2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS	45
2.1. BASES DE DISSENY	46
2.2. TAULA RESUM DE L'ESTUDI DE VIABILITAT	51
2.3. CÀLCUL DISTÀNCIA ENTRE FILERES I OCUPACIÓ DE LA COBERTA	53
2.4. CÀLCUL ESTRUCTURA COBERTA INCLINADA.....	54
2.5. CAIGUDA DE TENSIÓ	56
2.6. CIRCUIT CC	56
2.7. FÓRMULES UTILITZADES	57
2.7.1. Càlcul secció	57
2.7.2. Càlcul del corrent de curt-circuit:.....	59
2.8. MEMÒRIA DE CÀLCUL	59
2.8.1. Consideracions prèvies del cablejat	59
2.8.2. Connexió dels mòduls	60
2.8.3. Dimensionament de les línies.....	61
2.8.4. Xarxa posada a terra del generador	66
2.8.5. Càlcul de la càrrega de vent	69
2.8.6. Dimensionament dels tubs/canals.....	74
2.8.7. Proteccions.....	76
2.8.8. Càlcul del corrent de curt-circuit.....	79
2.9. RESUM	80
3. PRESSUPOST I AMIDAMENTS	81
4. PLÀNOLS	104
5. GESTIÓ DE RESIDUS	113
5.1. MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS	114
5.2. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS.....	115
5.2.1. Classificació LER i estimació de residus.....	115
5.2.2. Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció	116
5.2.3. Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc	117
5.3. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS	118
5.1. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES	122
5.2. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA DE LES INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS	123
5.3. PRESSUPOST	124
5.4. CONCLUSIÓ	125
6. PLANIFICACIÓ DE TREBALLS	126
6.1. PLANIFICACIÓ DELS TREBALLS.....	127
6.2. MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.....	128
7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	130
7.1. OBJECTIU.....	131
7.2. GESTIÓ DE LA PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS A LES OBRES.....	134
7.2.1. Planificació preventiva de l'obra. Generalitats.....	134

7.2.2. Recurs preventiu.....	137
7.3. ABAST I RESPONSABILITATS	138
7.4. CARACTERÍSTIQUES I DADES GENERALS DE L'OBRA.....	138
7.4.1. Dades preliminars.....	138
7.4.2. Ubicació.....	139
7.4.3. Descripció de les unitats constructives que componen l'obra	140
7.5. RISCOS	140
7.5.1. Riscos Laborals completament evitables	140
7.5.2. Riscos Laborals no evitables completament.....	140
7.5.3. Càlcul del nivell de risc	140
7.6. SEGURETAT APLICADA A LES FASES DE L'OBRA	141
7.6.1. Fase general.....	141
7.6.2. Unitat constructiva 1: Aixecament de material	145
7.6.3. Unitat constructiva 2: Muntatge d'estructura i mòduls fotovoltaics	149
7.6.4. Unitat constructiva 3: Muntatge inversors i armaris elèctrics.....	151
7.6.5. Unitat constructiva 4: Instal·lació del cablejat d'interconnexió	154
7.7. PRIMERS AUXILIS	156
7.8. SENYALITZACIÓ	159
7.9. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS	162
7.10. NORMES DE SEGURETAT PER A LA PREVENCIÓ D'INCENDIS.....	162
7.11. PLEC DE CONDICIONS.....	163
7.11.1. Disposicions legals d'aplicació	163
7.12. CONDICIONS GENERALS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ	165
7.13. COORDINADORS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT	167
7.13.1. Servei de Prevenció	168
7.13.2. Normes generals higièniques-sanitàries.....	168
7.14. LLIBRE D'INCIDÈNCIES.....	169
8. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS.....	170
8.1. PRESCRIPCIONS SOBRE ELS MATERIALS	171
8.1.1. Garanties de qualitat (Marcat CE).....	172
8.1.2. Control de recepció.....	173
8.2. PRESCRIPCIONS QUANT A L'EXECUCIÓ PER UNITAT D'OBRA	174
8.3. PRESCRIPCIONS SOBRE VERIFICACIONS EN L'EDIFICI ACABAT	179
8.4. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ	180
8.5. REQUERIMENTS TÈCNICS DELS MATERIALS	182
9. PLA DE CONTROL DE QUALITAT	203
9.1. DEFINICIÓ.....	204
9.2. PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT	204
9.3. RECEPCIÓ DE MATERIALS.....	204
9.4. INSTAL·LACIÓ	205
9.5. POSADA EN MARXA I RECEPCIÓ	205
9.6. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	206

10. ANNEXOS.....	207
10.1. FITXA TÈCNICA PANELL REC 400 TP5 BLK	207
10.2. FITXA TÈCNICA INVERSOR EQX2 50004-T	207
10.3. FITXA TÈCNICA ESTRUCTURA FISCHER SOLAR FLAT 4,45M	207
10.4. FITXA TÈCNICA EQUIPS DE MESURA PROSUM	207
10.5. FITXA TÈCNICA CABLE DC	207
10.6. FITXA TÈCNICA CABLE AC	207
10.7. PLÀNOLS ECOVAT CENTRALITZACIÓ COMPTADORS	207

PROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 50kWn

Ajuntament de Bescanó
Carrer Canigó, S/N
Bescanó, 17162

1. MEMÒRIA



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

1.1. Dades generals

1.1.1. Promotor

- Titular: Ajuntament de Bescanó
- Domicili: Plaça Joan Maragall, 3, Bescanó, 17162
- NIF: P1702300C
- Correu: ajuntament@bescano.cat

1.1.2. Tècnic projectista

- Nom: Pau Viella Andreu
- NIF: 41590865B
- Correu: pau@electrofluxe.com
- N° Col·legiat Enginyer Industrial: 20294

1.1.3. Empresa instal·ladora

- Raó Social: a definir
- Domicili: a definir
- NIF: a definir
- Correu: a definir

1.2. Antecedents

L'ajuntament de Bescanó vol impulsar un autoconsum compartit per a diferents comptadors municipals i els veïns del municipi, per tal de generar part de l'electricitat que aquests consumeixen.

La reducció dels costos de les instal·lacions fotovoltaïques en els darrers anys permet considerar aquest tipus d'actuació com una mesura d'estalvi energètic viable econòmicament i sobretot, com ha sigut des de sempre, mediambientalment.

No ha sigut fins a l'octubre de 2018 (RD 15/2018) i l'abril de 2019 (RD 244/2019) que la normativa estatal en relació a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica d'autoconsum compartit ha permès que aquestes no tinguin cap càrrec especial per auto generar-se l'energia, es simplifiquin les tasques administratives i que es puguin compensar els excedents d'energia amb la companyia comercialitzadora.

L'ajuntament disposa de les seves instal·lacions al municipi de Bescanó. Aquest disposa de diferents subministraments amb un elevat consum elèctric i amb aquest projecte es vol definir les condicions tècniques per tal d'instal·lar plaques fotovoltaïques per cobrir part del consum de les activitats que s'hi desenvolupen.

1.3. Objectiu

L'objectiu del projecte és proporcionar la informació tècnica i econòmica necessària per a la implantació d'energia solar fotovoltaica d'autoconsum compartit situat a la Sala Polivalent de Bescanó que s'emplaça al Carrer Canigó, S/N, de Bescanó - 17162.

1.4. Contingut i abast

El projecte inclou la instal·lació d'un equip d'energia solar fotovoltaica connectat a xarxa de distribució amb els següents elements:

- Mòduls fotovoltaïcs
- Inversor de connexió a xarxa
- Estructura de suport dels mòduls fotovoltaïcs
- Sistema de monitoratge
- Proteccions elèctriques CC / CA

- Cablejat elèctric
- Quadre de comptador

L'abast del projecte executiu és la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum compartit. No entra dins l'abast del projecte les instal·lacions existents de l'edifici ni la seva legalització.

El projecte està redactat per garantir la seguretat de les persones i els objectes, acollint-se a la normativa vigent.

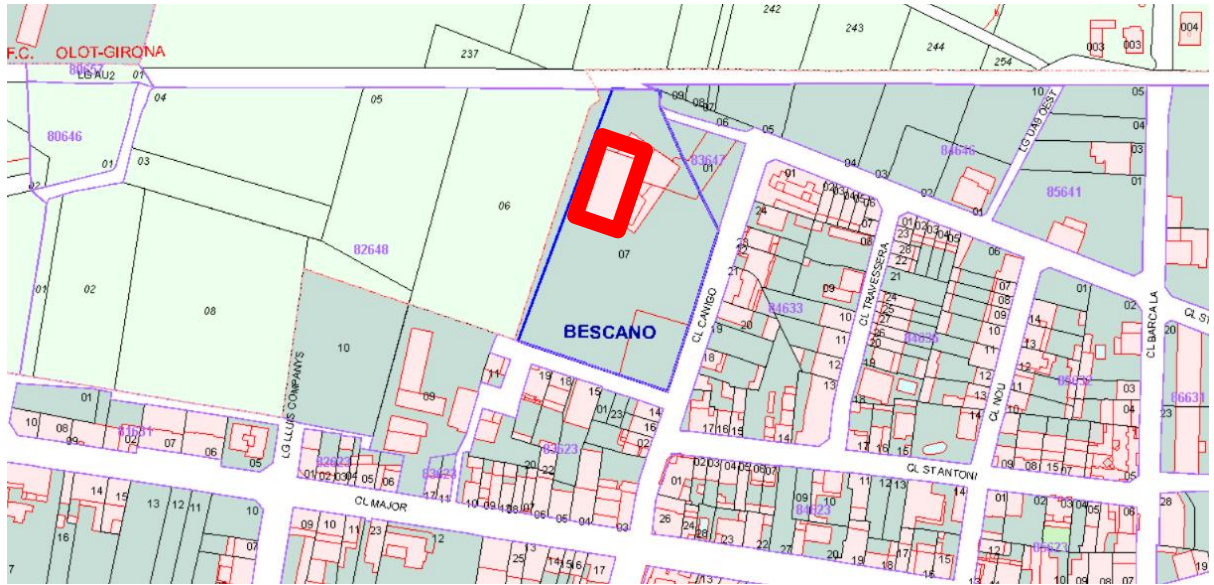
El projecte analitza tots els elements que compondran la instal·lació, així com el seu ús i el seu rendiment en funcionament.

El projecte s'ha redactat de manera que compleixi amb les normatives d'aplicació.

1.5. Emplaçament

La Sala Polivalent es troba:

- Adreça: Carrer Canigó, S/N
- Població: Bescanó - 17162
- Coordenades UTM (en metres): 31T 478249 4646247



Il·lustració 1 - Ubicació instal·lació

1.6. Dades urbanístiques

D'acord amb les Normes Subsidiàries del Planejament Urbanístic de Bescanó, la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum s'emplaçarà en les cobertes d'un edifici de titularitat pública en un sòl definit com a:

Referència Cadastral: 8264807DG7486S0001MQ

Ús principal: Sala Polivalent de Bescanó

Classificació del sòl: Urbà

La Sala Polivalent de Bescanó és un equipament comunitari on els seus usos queden definits per les claus E4:

E4 – Cultural, social i religiós: cases de cultura, biblioteques, teatres, museus, videoteques, centres socials, llars de vells, centres d'esplai, temples i centres recreatius i religiosos.

1.7. Consum elèctric de l'equipament

L'edifici disposa d'un comptador de subministrament d'electricitat existent, però s'haurà d'instal·lar un nou comptador per l'autoconsum compartit.

Des de l'Ajuntament s'ha contractat a l'empresa ECOVAT per a la redacció del projecte de modificació de la centralització de comptadors per a incorporar-hi el TMF10 al qual es connectarà la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit.

L'empresa ECOVAT ha redactat el projecte anomenat "PROJECTE REFORMA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA POLIVALENT DE BESCANÓ", firmat per l'enginyer Pau Frigola Marcet amb número de col·legiat 9.996 i el plànols del projecte en qüestió es podran trobar com a annex a aquest projecte.

Els elements de mesura i la seva classe de precisió compliran amb el R.D. 1110/2007, Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric. L'equip de mesura que alimenta a l'edifici disposa d'un mòdem per a l'accés i la telemesura de l'energia a facturar.

A continuació es presenten les característiques del comptador existent:

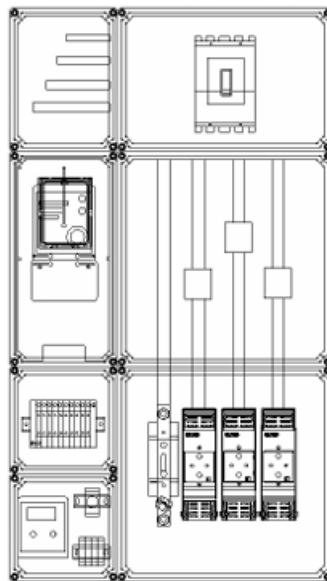
- Sistema: Trifàsic 3x230/400
- Tarifa d'accés: 3.0 TD
- **Així, al haver-hi un projecte específic per a la remodelació de la centralització de comptadors, es conclou que es disposarà de la potència suficient per a poder connectar la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit. S'haurà de realitzar la instal·lació del TMF-10 segons plànol annex.**

1.8. TMF - 10

El quadre TMF-10 és un conjunt de protecció i mesura per subministres individuals amb una potència superior a 15 kW i una intensitat a partir de 63A en sistemes trifàsics.

Consta d'una cobertura de polièster de gran resistència format per caixes amb la tapa transparent. Aquests contenen l'interruptor general de protecció, l'embarrat i el porta fusibles i fusibles de protecció. Una de les caixes està reservada per contenir el comptador de consum elèctric.

Compta amb una protecció contra la pols i l'aigua de IP44 i contra impactes IK09, una classe tèrmica del polièster 105° i resistència als principals agressions químiques, ambientals i a la acció dels rajos UV.



Il·lustració 2 - TMF-10

1.9. Accés

A l'emplaçament s'hi accedeix a través de Carrer Canigó.

1.10. Legislació aplicable

La instal·lació fotovoltaica per a l'autoconsum compartit proposada es podrà acollir a la modalitat d'autoconsum amb excedents segons del RD 244/2019. Per tant, l'energia que produeixi la instal·lació i no s'aprofiti de forma instantània, podrà ser compensada a la factura, fins a compensar tota l'energia consumida. Aquesta compensació es durà a terme mes a mes, no podent compensar excedents d'un mes a un altre.

Per acollir-se a la modalitat d'autoconsum amb excedents i compensació ha de reunir les següents condicions:

- La potència nominal de la instal·lació no pot ser superior a 100 kW.
- Les instal·lacions col·lectives també poden acollir-se a aquesta modalitat d'autoconsum.
- Les instal·lacions de generació i el punt de subministrament han de complir els requisits tècnics que exigeix la normativa del sector elèctric i la reglamentació de qualitat i seguretat industrial que els sigui aplicable.

Pel que fa a les condicions tècniques de connexió de la instal·lació fotovoltaica a la xarxa de baixa tensió de l'empresa distribuïdora, al tractar-se d'una instal·lació de més de 15 kW de potència nominal de l'inversor, caldrà sol·licitar el punt d'accés i connexió.

La Reglamentació aplicable en quant a la Normativa Tècnica Legal sota la qual s'empara aquest projecte és la següent:

- La instal·lació elèctrica haurà de ser realitzada per un instal·lador electricista autoritzat i s'ajustarà en tot moment al disposat en el Reglament Electrotècnic de

Baixa Tensió i instruccions tècniques complementàries Real Decret 842/2002, de 2 d'agost, i a les normes de la Companyia subministradora.

- Real Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en els llocs de treball
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric, i les seves Instruccions Tècniques complementaries.
- Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.
- RESOLUCIÓ ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a FECSA-ENDESA les Normes tècniques particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç.
- Reial Decret 1544/2011, de 31 d'octubre, pel qual s'estableixen els peatges d'accés a les xarxes de transport i distribució que han de satisfer els productors d'energia elèctrica.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Decret 352/2011, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- Adaptació del reial decret 842/2002 (REBT) a la publicació del reglament delegat 2016/364 que desplega el reglament (UE) núm. 305/2011, i estableix les classes de reacció al foc dels cables elèctrics.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric.
- Reial Decret-Llei 15/2012, de 27 de desembre, de mesures fiscals per a la sostenibilitat energètica.
- Real Decreto 244/2019, de 5 d'abril, en el que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. Reglament Electrotècnic de Baixa tensió (REBT) segons RD 842/2002, de 2 d'Agost i instruccions tècniques complementàries.

- Real Decreto 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Norma UNE 157001/2002. Criteris generals per a l'elaboració de projectes. Normativa urbanística vigent.
- Ordenances municipals de l'Ajuntament de Bescanó.
- Reial Decret 314/2006, de 17-03-2006, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de la Edificació (CTE). DB SI-Seguretat en cas d'incendi, DB SU-Seguretat d'utilització, i posteriors modificacions i correccions d'errors.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI), BOE 303 de 17 de desembre, i correcció d'errors en BOE 55, de 5 de març de 2005.
- Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis aprovada pel R.D. 513/2017 de 22 de maig.
- Llei 3/2010, del 18-02-2010, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis. DOGC.Nº 5584. 10-03-2010.
- Reglament de Protecció de la Legalitat Urbanística Decret 64/2014 de 13 de maig.
- Llei de prevenció de Riscos laborals 31/1995 de 8 de novembre (parcialment modificada per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals).
- RD 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, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que impliquen riscos, en particular dorso-lumbar, pels treballadors.
- 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 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener. Pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladors de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la construcció.
- Reial Decret 162/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

1.11. Classificació de la instal·lació

Les instal·lacions solars fotovoltaïques d'autoconsum compartit són instal·lacions de generació d'energia, en aquest cas elèctrica, que a més es troben connectades a la xarxa elèctrica de distribució. Com a tals, és necessari classificar les diverses tipologies de instal·lació, per saber amb exactitud la normativa legal i de seguretat que les regeix així com la tramitació administrativa que caldrà seguir per tal de legalitzar-les.

1.11.1. Classificació segons RD 15/2018

El Reial Decret 15/2018 de 5 d'Octubre de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors, descriu les instal·lacions d'autoconsum a l'Article 18 Modificació de la Llei 24/2013 de 26 de desembre del Sector Elèctric, i són descrites de la següent manera:

- S'entén com a Autoconsum el consum per part d'un o diversos consumidors d'energia elèctrica provinent d'instal·lacions de producció properes a les de consum i associades a aquesta.

- La modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents. Quan les instal·lacions de generació puguin, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedentària a les xarxes de transport i distribució. En aquests casos existiran dos tipus de subjectes, el consumidor i el productor.
- De forma reglamentaria es desenvoluparà el concepte de instal·lacions properes a efectes d'autoconsum. En tot cas, s'entendran com a tals les que estiguin connectades a la xarxa interior dels consumidors associats, ja estiguin unides a través de línies directes o estiguin connectades a la xarxa de baixa tensió derivada del mateix centre de transformació.
- Les instal·lacions de producció no superiors a 100kW de potència associades a modalitats de subministrament amb autoconsum estaran exemptes de la obligació de inscripció al registre administratiu de instal·lacions de producció d'energia elèctrica. No obstant, les CCAA podran donar d'alta, d'ofici, aquestes instal·lacions en els seus respectius registres administratius d'autoconsum.
- Amb la finalitat de dur a terme el seguiment de l'activitat de l'autoconsum d'energia elèctrica, des del punt de vista econòmic i de la seva incidència en el compliment dels objectius d'energies renovables i en l'operació del sistema, es crea dins del Ministeri per a la Transició ecològica, el registre administratiu d'autoconsum d'energia elèctrica que serà telemàtic i d'accés gratuït.
- L'energia autoconsumida d'origen renovable, cogeneració o residus estarà exempta de tot tipus de càrrecs i peatges. En el cas que es produeixi transferència d'energia a través de la xarxa de distribució en instal·lacions properes a efectes d'autoconsum es podran establir les quantitats que resultin d'aplicació per l'ús d'aquesta xarxa de distribució. Els excedents de les

instal·lacions de generació associades a l'autoconsum estaran sotmeses al mateix tractament que l'energia produïda per la resta de les instal·lacions de producció, igual que els dèficits d'energia que els autoconsumidors adquireixin a través de la xarxa de transport o distribució estaran sotmesos al mateix tractament que la resta de consumidors.

- Es podran desenvolupar mecanismes de compensació simplificada entre els dèficits dels autoconsumidors i els excedents de les seves instal·lacions de producció associades, en tot cas estaran limitades a potències no superiors a 100kW.
- S'establiran les condicions administratives i tècniques per a la connexió a xarxa de les instal·lacions de producció associades a l'autoconsum. Aquests requisits seran proporcionals a la grandària de la instal·lació i a la modalitat d'autoconsum.
- Les configuracions de mesura que siguin d'aplicació a les instal·lacions d'autoconsum seran definides reglamentàriament pel Govern, en tot cas, aquestes configuracions hauran de contenir els equips de mesura estrictament necessaris per a la correcta facturació dels preus, tarifes, càrrecs o peatges que li resultin d'aplicació.

La instal·lació de generació d'energia provinent d'una font renovable, objecte d'aquest projecte estarà associada al consumidor, l'energia generada s'utilitzarà per a l'autoconsum de varis comptadors a través d'un autoconsum compartit, i s'aplicarà el mecanisme de compensació simplificada entre els dèficits dels autoconsumidors i els excedents.

1.11.2. Modalitat segons RD 244/2019

La instal·lació s'haurà d'executar segons les especificacions establertes en *"l'RD 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica"*.

A l'article 4 de l'RD 244/2019, s'estableix la següent classificació de modalitats d'autoconsum:

- **Modalitat de subministrament amb autoconsum sense excedents:** quan els dispositius físics instal·lats impedeixin la injecció alguna d'energia excedentària a la xarxa de transport o distribució. En aquest cas existirà un únic tipus de subjecte dels previstos en l'article 6, que serà el subjecte consumidor.
- **Modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents:** quan les instal·lacions de generació puguin, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedentària a les xarxes de transport i distribució. En aquests casos existiran dos tipus de subjectes dels previstos en l'article 6, el subjecte consumidor i el productor.

La modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents, es divideix en:

- **Modalitat amb excedents acollida a compensació:** Pertanyen a aquesta modalitat, aquells casos de subministrament amb autoconsum amb excedents en els quals voluntàriament el consumidor i el productor optin per acollir-se a un mecanisme de compensació d'excedents.

Aquesta opció només serà possible en aquells casos en què es compleixi amb totes les condicions que seguidament es recullen:

- La font d'energia primària sigui d'origen renovable.

- La potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW.
 - Els consums de serveis auxiliars hauran de ser menyspreables o s'hauran de contractar conjuntament amb un dels consumidors, que ha de ser el titular de la instal·lació de producció segons el que disposa l'article 9.2 de el present Reial decret.
 - El consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de compensació d'excedents d'autoconsum definit en l'article 14 de el present Reial decret.
 - La instal·lació de producció no tingui atorgat un règim retributiu addicional o específic.
- **Modalitat amb excedents no aollida a compensació:** pertanyeran a aquesta modalitat, tots aquells casos d'autoconsum amb excedents que no compleixin amb algun dels requisits per pertànyer a la modalitat amb excedents aollida a compensació o que voluntàriament optin per no aollir-se a aquesta modalitat.

A més de les modalitats d'autoconsum assenyalades, l'autoconsum podrà classificar-se en individual o col·lectiu en funció de si es tracta d'un o diversos consumidors els que estiguin associats a les instal·lacions de generació. En el cas d'autoconsum col·lectiu, tots els consumidors participants que es trobin associats a la mateixa instal·lació de generació hauran de pertànyer a la mateixa modalitat d'autoconsum i han de comunicar de forma individual a l'empresa distribuïdora com a encarregat de la lectura, directament o mitjançant la empresa comercialitzadora, un mateix acord signat per tots els participants que reculli els criteris de repartiment, en virtut del que recull l'annex I.

Segons dades aportades pel promotor, la instal·lació d'autoconsum objecte d'aquest projecte s'acollirà a la modalitat d'autoconsum compartit amb excedents i amb compensació d'excedents.

1.11.3. Classificació segons REBT 2002

ITC-BT-40

Segons el Real Decret 842/2002, ITC-BT-40 la instal·lació es cataloga com a instal·lació generadora, entenent que les instal·lacions generadores són les que es destinen a transformar qualsevol tipus d'energia no elèctrica en energia elèctrica.

Aquestes instal·lacions es poden classificar en tres subtipus, essent el cas de la instal·lació objecte d'aquest projecte, del tipus C: instal·lacions generadores interconnectades, que treballen en paral·lel amb la xarxa de distribució pública.

ITC-BT-04

Segons ITC-BT-04 / Art 3 del Real decret 842/2002 – Les instal·lacions de tipus C, on s'inclouen les instal·lacions generadores, les instal·lacions projectades seran objecte de projecte tècnic per la seva posada en marxa o legalització final, al tractar-se d'una instal·lació amb potència superior a 10 kW.

ITC-BT-05

Segons ITC-BT-05 / Art 4 del Real decret 842/2002 – Verificacions i inspeccions, les instal·lacions projectades seran objecte de inspeccions i verificacions per la seva posada en marxa o legalització final.

D'acord amb el que estableix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum objecte d'aquest projecte és una

instal·lació generadora de tipus C, que precisa de projecte tècnic i està subjecta a inspeccions i verificacions per a la seva posada en marxa i legalització final.

1.12. Descripció del terreny

La instal·lació s'ubicarà sobre la coberta est de l'edifici. Aquest és un teulat de xapa amb inclinació de 15°. La instal·lació es farà coplanar a la coberta, és a dir que no s'aixequi més que el gruix del perfil i el panell seguint la mateixa inclinació del teulat.

1.13. Comptador de generació i pas de cablejat

Qualsevol instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit, ha de disposar d'un comptador de companyia específic per a al comptatge de l'energia generada, per a posteriorment poder repartir l'energia entre els diferents usuaris mitjançant els coeficients de repartiment. Aquest comptador s'ubicarà al costat del comptador existent que es troba a la part nord-oest de l'edifici (veure imatge).



Il·lustració 3 - Ubicació dels comptadors

El comptador TMF-10 per autoconsum compartit es connectarà als fusibles de la CGP12 existent per la part de la companyia distribuïdora, tal i com es pot veure als plànols annexes a aquest projecte.

1.14. Pas del cablejat de corrent continu

La unió entre els panells fotovoltaics amb l'inversor i el quadre de proteccions es farà a través de la baixant que és marca a continuació.



Il·lustració 4 - Baixant exterior

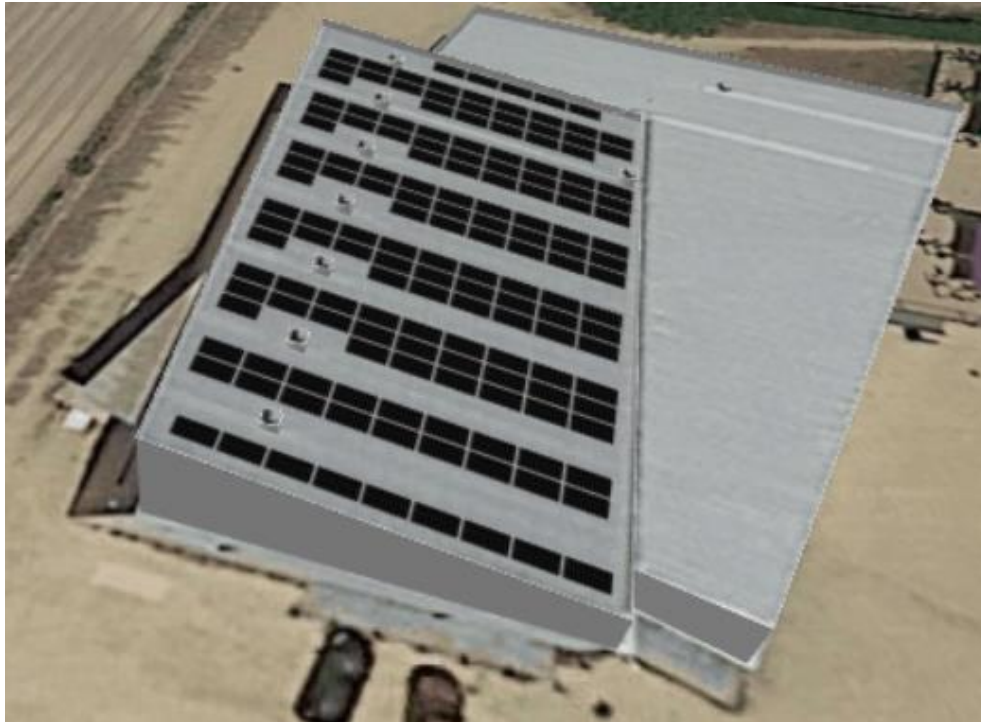
Un cop perforat i segellat el sostre de la il·lustració anterior, s'accedeix a la zona destinada al quadre de proteccions i inversor. També pot ser utilitzada la paret lateral, en funció de la facilitat a la hora de realitzar les tasques de instal·lació.

1.15. Coeficients de repartiment

Per tal de poder distribuir la producció de la instal·lació fotovoltaica a cada equipament que formi part de l'autoconsum compartit, tal com indica el RD 244/2019, s'ha de determinar els coeficients de repartiment β . Es poden utilitzar múltiples criteris per a l'adjudicació d'aquests coeficients, i serà tasca de la propietat determinar-los.

1.16. Instal·lació proposada

La instal·lació proposada consta d'un total de 156 mòduls de 400 Wp del model REC 400 TP5 BLK (62400 Wp) i un inversor de 50kW del model EQX2 50004-T.



Il·lustració 5 - Representació de la instal·lació de la Sala Polivalent de Bescanó

Per garantir la seguretat de la instal·lació elèctrica s'han utilitzat connectors MC4 per connectar les plaques entre si. Aquests connectors resisteixen la intempèrie i les condicions ambientals més adverses, a més de permetre una connexió ràpida i segura sense necessitat d'eines, evitant així possibles curtcircuits a la instal·lació.

Per a poder garantir un correcte encaix, i evitar possibles defectes que puguin provocar un arc elèctric, **s'utilitzaran connectors MC4 del mateix fabricant** dels utilitzats per els panells fotovoltaics. El model en concret serà el "Stäubli MC4 PV-KBT4/KST4".



Il·lustració 6 – Model connector MC4

1.17. Característiques de la instal·lació

1.17.1. Potència instal·lada

La connexió de la nova instal·lació fotovoltaica es realitzarà mitjançant un comptador d'autoconsum col·lectiu que s'haurà de connectar als fusibles del comptador existent. Com s'ha comentat anteriorment, es disposa d'un projecte específic i diferent a l'actual, per a la modificació de la centralització de comptadors per a incorporar-hi el comptador d'autoconsum compartit. Així doncs, un cop realitzades les actuacions previstes, es comptarà amb la potència suficient per a la connexió de la instal·lació fotovoltaica.



Il·lustració 7 - Comptador existent

1.17.2. Particularitats de la instal·lació

Al tractar-se d'un local de pública concurrència tindrem en consideració la ITC-BT-28: "Instal·lacions de locals de pública concurrència".

1.17.3. Potència màxima a generar

La instal·lació es projecta per a una potència pic màxima de 62400 Wp.

1.17.4. Ubicació dels quadres

Els diferents quadres així com l'inversor s'instal·laran en un espai sota les escales d'accés al pis superior. Es tracta d'un espai amb accés directe i dotat d'enllumenat.

Per aconseguir l'espai necessari per la instal·lació dels elements anomenats anteriorment no s'haurà adaptar la zona, ja que es disposa de l'espai suficient actualment. Serà necessari disposar de l'espai d'accés als equips lliure d'obstacles.



Il·lustració 8 - Sala on s'ubicarà els equips FV

1.17.5. Característiques de la instal·lació

La instal·lació fotovoltaica d'autoconsum col·lectiu es connectarà al comptador de generació, i finalment als fusibles de protecció de l'armari del comptador existent. Aquesta disposa d'una capacitat suficient per a poder-hi connectar la instal·lació fotovoltaica.

La instal·lació proposada es podrà acollir a la modalitat d'autoconsum amb excedents del RD 244/2019. Per tant, els usuaris de la instal·lació fotovoltaica podran compensar mes a mes els kWh que hagi bolcat a la xarxa elèctrica pels que hagi consumit, amb la companyia comercialitzadora.



Il·lustració 9 - Esquema bàsic d'injecció a xarxa

El concepte d'autoconsum compartit consisteix en que una sola instal·lació fotovoltaica pugui abastir les necessitats energètiques d'un conjunt d'interessats. La instal·lació fotovoltaica disposarà d'un comptador individual que donarà la lectura instantània de producció a la companyia i aquesta restarà directament de la factura dels consumidors l'energia que hagi generat segons el coeficient de repartiment que tingui associat. Aquest balanç es realitzarà en consum/producció horària.

Al ser modalitat amb excedents, existiran dos subjectes: productor i consumidors que podran ser persones físiques o jurídiques. Per tal de poder acollir-se al mecanisme de

Pàgina 27 de 207

compensació simplificada, serà necessari que la instal·lació productora estigui connectada a la xarxa interior d'almenys un dels consumidors com es mostra a la figura anterior.

En l'autoconsum col·lectiu tots els consumidors associats hauran de pertànyer a la mateixa modalitat d'autoconsum.

La documentació a generar entre els diferents actors és:

- Acord amb criteris de repartiment de l'energia generada entre productor i diversos consumidors: factor β . Cada participant tindrà associat un factor, la suma dels quals serà 1. Aquest acord es formula entre el productor i els consumidors on es defineixen els percentatges de repartiment de la producció de la instal·lació. L'acord és necessari que sigui firmat per tots els consumidors associats i haurà de ser enviat a la companyia distribuïdora de forma individual directament o a través de la comercialitzadora.
- Caldrà donar d'alta la instal·lació al registre autonòmic dins la modalitat d'autoconsum col·lectiu. Caldrà tramitar un punt d'accés amb la distribuïdora, atès que es tracta d'una instal·lació de més de 15kW nominals.
- Comunicació de modalitat d'autoconsum i enviament de l'acord dels criteris de repartiment de cada consumidor amb la comercialitzadora/distribuïdora. Entre cada consumidor i la seva comercialitzadora, s'ha de comunicar l'acord establert anteriorment entre productor i consumidors.

1.17.6. Mòdul fotovoltaic

Un mòdul fotovoltaic és un dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica. La instal·lació en qüestió compta amb 156 mòduls fotovoltaics de 400 Watts i del model "REC 400 TP5 BLK" del fabricant REC, així obtenint una potència total de 62400 Wp.

Les característiques principals del mòdul fotovoltaic es poden trobar a continuació.

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL MÒDUL FOTOVOLTAIC	
Longitud (m): 1,04	Tensió nominal V_{mp} (V): 37,60
Amplada (m): 1,90	Tensió curtcircuit V_{oc} (V): 45,00
Profunditat (mm): 30	Corrent nominal I_{mp} (A): 10,67
Pes (kg): 21,60	Corrent curtcircuit I_{oc} (A): 11,39
Potència (Wp): 400,00	Temperatura d'operació (°C): -40/85
Rendiment (%): 20,30	Màxima tensió del sistema (V): 1000

Taula 1 - Característiques principals d'un mòdul fotovoltaic

Tota l'energia captada per el camp solar serà transformada a corrent altern mitjançant un inversor de 50 kW Trifàsic.

1.17.7. Inversor

Els onduladors o altrament dits inversors, converteixen l'energia de corrent continu (DC) procedent del generador fotovoltaic en corrent altern (AC), apte per a la injecció a la xarxa interior de la instal·lació. L'inversor complirà amb la normativa vigent per aquest tipus d'instal·lacions, incorporant un aïllament galvànic que separi el circuit de corrent continu de la xarxa on ha d'anar connectada amb la finalitat de que els dos circuits siguin independents i que les pertorbacions que es puguin produir no afectin entre ells.

L'inversor es sincronitza amb la freqüència de la xarxa interior perquè el sistema fotovoltaic i aquesta treballin en fase i el temps de connexió sigui el mínim possible.

L'inversor instal·lat és el EQX2 50004-T del fabricant SALICRU que utilitza la tecnologia de seguiment del punt de màxima potència del mòdul fotovoltaic (MPPT), que permet obtenir una màxima eficiència possible del generador fotovoltaic en qualsevol circumstància de funcionament.

Durant els períodes nocturns, l'inversor queda en stand-by fins quan a l'alba, la tensió del generador fotovoltaic augmenta així posant en funcionament l'inversor que comença a produir energia.

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DE L'INVERSOR	
Longitud (mm): 600	Rendiment (%): 98,30
Amplada (mm): 400,00	Tensió mínima d'arrancada (V): 180,00
Profunditat (mm): 270	Tensió d'entrada nominal (V): -
Pes (kg): 42,00	Potència d'entrada màxima (kWp): 80,00
Potència sortida (kW): 50	Corrent d'entrada màxima per MPPT (A): 26
Rang tensions d'entrada (V): 180 - 1100	Tensió de sortida nominal (V): 400,00
Nº MPPT (u): 4	Corrent de sortida nominal (A): 72,50

Taula 2 - Característiques de l'inversor

Precaucions generals

Aquest equip utilitza internament tensions elevades, que potencialment poden causar danys a les persones. L'accés a zones interiors de l'equip requereix d'eines que no s'inclouen en el subministrament. Totes les operacions de manteniment i reparació que necessitin l'accés a aquestes zones de l'equip s'han de realitzar únicament per

personal tècnic qualificat. No s'han d'introduir objectes per les reixetes de ventilació de l'equip. No exposar l'inversor a la pluja, neu o qualsevol tipus de líquid. L'inversor està dissenyat per a ser instal·lat només en interiors. En aplicacions industrials resulta convenient protegir l'inversor contra esquitxades i ambients humits. Per a la neteja de l'equip emprar únicament draps secs. És important seguir aquestes prescripcions fins i tot amb l'inversor aturat. La tapa superior de l'inversor no està dissenyada per a suportar càrregues pesades. No s'ha de pujar mai sobre la tapa superior de l'inversor, ni donar feina a aquest com a element de suport d'objectes.

El disseny de les connexions, les seccions dels cables empleats i la instal·lació de l'inversor, han de complir les normes que regulen la utilització de corrents en baixa tensió.

No s'ha de subministrar tensió a l'equip sense haver realitzat una verificació prèvia per personal tècnic qualificat.

Verificar que la línia de connexió a la xarxa elèctrica de distribució disposa d'òrgans de seccionament i protecció dimensionats de forma adequada. Verificar que aquests òrgans funcionen correctament. No s'han de obstruir de cap manera les preses d'entrada i sortida d'aire de l'equip. Respectar les condicions ambientals de funcionament i les advertències indicades en l'apartat d'ubicació de l'equip. En el plànol de planta corresponent, es pot veure el punt en què s'ha previst muntar l'inversor que s'emprarà en la instal·lació objecte del projecte. S'ha triat aquest emplaçament per considerar que és el més proper possible a el camp solar i per un punt en el qual és fàcil generar una ambient ideal per a la protecció de l'equip.

Per a la selecció del lloc destinat a la instal·lació de l'inversor s'han considerat els següents aspectes:

- El local en què s'ubica l'equip ha de disposar de suficient ventilació.

- La instal·lació s'ha de fer en llocs secs i protegits de fonts de calor i humitat.
- Exposar l'inversor a goteres o projeccions d'aigua és particularment destructiu i potencialment perillós.
- El local no ha de contenir pols en suspensió que pugui afectar la refrigeració de l'equip.
- Lloc protegit de la intempèrie.
- Temperatura ambient d'entre -10 a ÷ 40 ° C.
- Humitat relativa de l'ambient inferior a l'90%.

1.17.8. Equip de mesura i sistema de monitorització

L'equip de mesura és l'encarregat de mesurar la producció fotovoltaica i el consum de la instal·lació interior a cada instant. Es prescriu la utilització de software específic per a comunitats energètiques, capaç de realitzar la mesura de la producció total i de cadascuna de les instal·lacions associades, i fer el balanç de producció/consum en funció del coeficient de repartiment de cada associat.

La instal·lació fotovoltaica comptarà amb un sistema de monitorització energètica per poder visualitzar la producció real d'energia des de Internet. Aquest sistema de monitorització es desenvolupa amb programari lliure i és desenvolupat per a l'empresa PROSUM:

- Dispositiu de monitoratge en temps real i gestió d'usuaris per comunitats energètiques - Prosum Wattserver per comunitats.

Aquest dispositiu consta de les següents elements:

- 1 x Dispositius IoT i protocols de comunicació estàndards de Indústria 4.0 amb les següents funcions:

- monitoratge (kW, kWh, V, I)

- Base de dades
- Servidor de dades
- Backend per a Gestió d'usuaris

- 1 x Router-Switch Ethernet 4G per guia DIN

- 1 x Font d'alimentació Phoenix 24VDC, 2,5A

- 1 x Comptador trifàsic multi funció

- 1 x Mòdul de comunicacions Modbus RTU/TCP

- Aplicació per a dispositius mòbils ProsumApp

- Aplicació mòbil per a dispositius amb sistema operatiu IOS i Android.

- L'aplicació mòbil permet monitoritzar les següents dades:
 - Producció total de la instal·lació hora a hora, diària i mensual.
 - Producció individual de la instal·lació en funció del coeficient de cada usuari, hora a hora, diària i mensual.
 - Potència instantània total de la instal·lació
 - Potencia instantània individual de la instal·lació en funció del coeficient de cada usuari.
 - Històric de dades de producció
 - Verificador de factures
 - Simulador d'autoconsum per electrodomèstics. L'usuari podrà fer-se una idea de quins electrodomèstics pot fer funcionar en autoconsum en cada moment.

Per a poder obtenir el consum total de cadascuna de les instal·lacions, s'hauran d'instal·lar els toroidals de lectura de consum als corresponents quadres generals i realitzar la connexió al núvol mitjançant el programari lliure.



Il·lustració 10 - Monitorització amb l'aplicació PROSUM

1.17.9. Configuració d'strings

La connexió dels mòduls en diferents strings es configura en funció de les característiques d'entrada de l'inversor. També s'ha de tenir en compte que el voltatge màxim de string que suporten els mòduls fotovoltaics és de 1000V.

Inversor		Panell	
Icc (A)	40	Isc (A)	11,39
Voc (V)	1100	Voc (V)	45,00
Impp (A)	26	Impp (A)	10,67
Vmpp (V)	1000	Vmpp (V)	37,60

L'inversor té 4 MPPT's amb 2 entrades cadascun . Es realitzaran 4 strings de 20 panells, dels quals es connectaran dos al MPPT 1 i dos al MPPT 2, i 4 strings de 19 panells, dels quals es connectaran dos al MPPT 3 i dos al MPPT 4 de l'inversor:

$$I_{sc} = 11,39 \cdot 2 = 22,78 \text{ A} < 40 \text{ A}$$

$$V_{oc} = 45,00 \cdot 20 = 900 \text{ V} < 1100 \text{ V (MPPT 1 i 2)}$$

$$V_{oc} = 45,00 \cdot 19 = 855 \text{ V} < 1100 \text{ V (MPPT 3 i 4)}$$

$$I_{mp} = 10,67 \cdot 2 = 21,34 \text{ A} < 26 \text{ A}$$

$$V_{mp} = 37,60 \cdot 20 = 752 \text{ V} < 1000 \text{ V (MPPT 1 i 2)}$$

$$V_{mp} = 37,60 \cdot 19 = 714,4 \text{ V} < 1000 \text{ V (MPPT 3 i 4)}$$

Així doncs, la connexió dels strings adoptada compleix amb les restriccions d'entrada de l'inversor.

1.17.10. Potència màxima entregada a la xarxa interior

La potència entregada a la xarxa variarà en funció de la radiació solar i la temperatura existent en cada moment. Tot i així, la potència màxima entregada estarà limitada per la potència màxima de sortida de l'inversor que s'ha previst instal·lar.

- Marca: SALICRU

- Model: EQX2 50004-T
- Potència de sortida màxima: 50 kW

Així doncs, la **potència màxima** entregada serà de **50kW**.

1.17.11. Orientació dels mòduls

Es tracta d'una instal·lació solar fixa, on s'ha previst instal·lar el mòduls sobre la teulada de forma coplanar. L'edifici escollit per al muntatge dels mòduls solars tenen la teulada disponible amb una orientació Est (azimut -70°) i una inclinació aproximada de 15°, sent la teulada coplanar àrab. S'opta per una solució on els mòduls fotovoltaics es trobaran sobre estructura Coplanar.

1.17.12. Sistema de fixació

Els mòduls fotovoltaics s'instal·laran de forma coplanar, és a dir, seguint el mateix pendent que té el propi teulat. El material que s'utilitza és el següent:

- Reblons o cargols autoroscants.
- Perfilaria i cargols del fabricant FISCHER d'alumini, model "Solar Flat 4,45m".
- Fixació final "Z" i cargols.
- Fixació intermèdia "Q" i cargols.
- Pintura impermeabilitzant Base polímero MS del fabricant FISCHER

El mètode d'instal·lació a seguir és el següent:

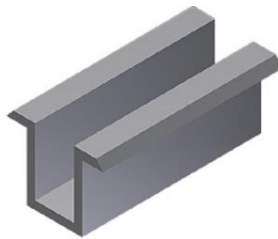
- Definiu la distància central dels reblons "ALG" segons el pas de les costelles de la làmina ondulada i les càrregues de neu i vent de la zona d'instal·lació del sistema.
- Col·loqueu algunes peces de cinta butílica "CG INT" (longitud mínima de la peça 80 mm) a la superfície de contacte entre el perfil "Solar Flat 4,45m" les costelles de la làmina ondulada.

- Col·loqueu el perfil Solar “Solar Flat 4,45m” a la part superior de la làmina i foradeu el perfil i la làmina juntament amb una broca amb un diàmetre de 5,3 mm.
- Fixeu el perfil “Solar Flat 4,45m” amb reblons “ALG”.
- Aplicar l'impermeabilitzant sobre els reblons assegurant l'estanqueïtat.

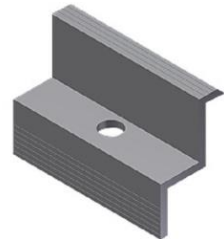
A continuació s'adjunten algunes fotos referents al material citat anteriorment.



Imatge 1 - Perfil Solar-Flat



Imatge 2 - Fixació intermèdia



Imatge 3 - Fixació final



Imatge 4 - Reblons AGL

1.17.13. Consums auxiliars

Els consums auxiliars de la instal·lació (stand-by) són menyspreables.

- Consum Inversor < 1W
- Consum Equips Prosum: 6,5W

1.17.14. Instal·lacions en locals mullats

Caldrà tenir en compte les prescripcions de la ITC-BT-30: "Instal·lacions de locals en característiques especials". Concretament:

Canalitzacions: les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se, per a terminals, empalmaments i connexions de les mateixes, sistemes o dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a la caiguda vertical de gotes d'aigua (IPX1). Aquest requisit l'han de complir les canalitzacions prefabricades.

Instal·lació de conductors i cables aïllats a l'interior de tubs: Els conductors tindran una tensió assignada de 450/750 V i discorreran per l'interior de tubs.

- Empotrats: segons el que especifica la ITC-BT-21.
- En superfície: segons el que especifica la ITC-B

Instal·lació de cables aïllats amb coberta a l'interior de canals aïllants: S'instal·laran en superfície i les connexions, entroncaments i derivacions es realitzaran a l'interior de caixes.

Instal·lació de cables aïllats i armats amb filferros galvanitzats sense tub protector: Els conductors tindran una tensió assignada de 0,6 / 1 kV i discorreran per:

- A l'interior de buits de la construcció.
- Fixats en superfície mitjançant dispositius hidròfugs i aïllants.

Emparament: les caixes de connexió, interruptors, preses de corrent i, en general, tota l'empament utilitzat haurà de presentar el grau de protecció corresponent a la

caiguda vertical de gotes d'aigua, IPX1. Les seves cobertes i les parts accessibles dels òrgans d'accionament no seran metàl·lics.

Receptors d'enllumenat i aparells portàtils d'enllumenat.

Els receptors d'enllumenat estaran protegits contra la caiguda vertical d'aigua, IPX1 i no seran de classe 0.

Els aparells d'enllumenat portàtils seran de la Classe II, segons la Instrucció ITC-BT-43.

1.17.15. Instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica

El punt de connexió entre la instal·lació solar i la xarxa de distribució, es realitza mitjançant la connexió de la primera als fusibles del comptador de l'edifici. Tots els càlculs de les proteccions es poden trobar a l'apart de càlculs justificatius.

Per aquest projecte s'ha previst muntar una línia de 3+N amb aïllament de 1 kV del tipus XLPE, que discorrerà sota tub de PVC. Totes les seccions i diàmetres es troben indicats a l'apartat de càlculs corresponent. La classe de corrent transportada per aquesta línia, serà alterna trifàsica de 50Hz de freqüència i en règim permanent. La tensió nominal serà de 400V entre fases i 230V entre fase i neutre entre l'inversor i i la connexió a la centralització de comptadors.

S'han previst proteccions per la desconexió del sistema fotovoltaic de la xarxa, de manera que qualsevol variació o anomalia en les condicions de treball imposades per la Companyia Elèctrica permeti la desconexió per no afectar als usuaris de la xarxa.

Aquestes proteccions garanteixen la qualitat de la corrent injectada, limitant la tensió nominal dintre dels marges del 85 al 110 % de la tensió nominal de la xarxa i la freqüència entre 49 i 51 Hz.

Les seves funcions bàsiques són :

- La desconexió automàtica de la xarxa en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar que la instal·lació fotovoltaica romangui connectada en cas de desconexió de la xarxa.
- Evitar l'alimentació a altres usuaris d'una tensió o freqüència anòmla.
- Permetre el reenganxament automàtic.
- Evitar la desconexió injustificada de la instal·lació fotovoltaica.

1.18. Posada en servei

La posada en servei de la instal·lació contemplarà com a mínim el següent procés:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Comprovació de polaritat de les series. Mesures de Voc, Vmp, Imp per cada sèrie.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
- Es donarà per finalitzada la posada en servei de la instal·lació quan tots els elements que formen part del subministrament funcionin correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat.
- Es rebrà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta.
- Lliurament de tota la documentació requerida per la direcció General d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya segons el DECRET 352/2001 i 147/2009 .
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades , amb transport de tots els residus a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats , si be haurà de formar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats , així com la instal·lació en el seu conjunt , estaran protegits davant defectes de fabricació , instal·lació o disseny per una garantia de tres anys , excepte per:

- Mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 25 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.
- Inversors fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 5 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.

No obstant això, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors 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 sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atenir al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults .

1.19. Manteniment i operació de la instal·lació

Les accions de manteniment i d'operació sobre la instal·lació hauran de ser realitzades per instal·ladors de Baixa Tensió de categoria especialista degudament acreditats. El manteniment sobre la instal·lació fotovoltaica haurà d'incloure un manteniment preventiu consistent en:

- Neteja dels mòduls fotovoltaics. Una neteja mínima anual dels mòduls fotovoltaics emprant aigua i detergent no abrasiu.
- Verificació de l'estructura de suport. Revisió de danys en l'estructura de suport i el seu ancoratge correcte a la superfície base i dels mòduls fotovoltaics a l'estructura de suport.
- Verificació de l'estat dels mòduls. Comprovació de l'estat dels vidres dels mòduls. Revisió de danys produïts per l'acció d'agents ambientals, oxidació, etc. Verificació de l'estat de les connexions i terminals. Mesura dels paràmetres de

voltatge i intensitat (Voc, Vmpp, Icc, Impp) dels diferents subcamps i camps fotovoltaics. Mesura de la resistència de derivació a terra de l'estructura de suport, les plaques fotovoltaïques i les piques de terra.

- Comprovació de l'estat dels onduladors. Detecció d'errors al display de senyalització. Comprovació del funcionament general de l'ondulador. Detecció de tensió i mesura d'intensitat al costat de CC i CA. Verificació de l'estat de les connexions i rendiments instantanis. Mesura de la resistència de derivació a terra del cablejat CC de l'ondulador.
- Comprovació de l'estat del sistema de monitorització. Detecció d'errors en el display de senyalització. Comprovació del funcionament general del mòdul d'adquisició de dades: detecció d'equips, codis d'error, etc. Funcionament general de les sondes (temp. Ambient, temp. Cèl·lula, Radiació solar).
- Verificació del cablejat i els terminals. Estat mecànic del cablejat de la instal·lació i les posades a terra de les instal·lacions fotovoltaïques.
- Comprovació dels elements de protecció. Estat de cada element de protecció: diferencials, magnetotèrmics, fusibles de continua, commutadores, relés, etc.

Després de cada visita s'haurà de realitzar un informe de manteniment que quedarà arxivat conjuntament a la documentació de l'obra.

La instal·lació haurà de disposar en un lloc net, segur, no accessible al públic de la tota la informació d'aquesta. Aquest arxiu estarà compostat per:

- Manuals d'instal·lació dels equips.
- Manuals d'usuaris dels equips.
- Garanties dels equips.
- Projecte as-built de la instal·lació
- Certificats dels equips.
- Protocol de posada en servei de la instal·lació.
- Protocol de manteniment preventiu

- Protocol de comunicació de la instal·lació.
- Llista de contactes dels principals actors de la instal·lació (instal·ladora, propietat, manteniment, etc...).
- Llibre d'incidències i manteniments.

1.20. Condicions generals

Serà tasca del instal·lador el subministrament de tot l'equip, materials, serveis i mà d'obra necessària per dotar aquest local de la instal·lació descrita en la Memòria, representada en els plànols i recollides les mesures o altres documents d'aquest projecte. També s'haurà de gestionar amb la companyia distribuïdora, la col·locació del comptador de generació.

Tot això segons les normes, reglaments i prescripcions vigents que siguin d'aplicació, així com les de Seguretat i Higiene.

Així mateix serà tasca del instal·lador:

- La connexió d'aquells aparells o equips que la Direcció Tècnica estimi, encara que no estiguin incloses en el pressupost.
- Les proves i posada en funcionament sota la supervisió de la Direcció Tècnica.
- La neteja immediata i correcta gestió dels materials sobrants
- Les ajudes d'estricta peonatge i paleta auxiliar.
- La pintura de tubs, etc, que passin per zones de públic, i , no estant expressament recollits en altres apartats d'aquests projecte ho ordeni la Direcció Tècnica.
- En general tot el que sigui necessari per deixar el conjunt de les instal·lacions que s'adjudicaran totalment rematades i en correcte funcionament.

- L'instal·lador quedarà sota les ordres del coordinador general d'obres designat per la Propietat.

1.21. Conclusió

Pel que s'exposa i pels plànols que acompanyen aquesta memòria hom pot fer-se una idea de les característiques i finalitats de la instal·lació descrita en la memòria. En qualsevol cas es prendran totes les mesures i modificacions que puguin estimar pertinents els organismes competents i en tots els seus detalls es tindrà en compte el que ordena la legislació vigent.

CARACTERÍSTIQUES ACTUACIÓ	
Títol de l'actuació	Comunitat energètica al municipi de Bescanó
Breu descripció de l'acció	Instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit en un edifici de titularitat municipal del municipi de Bescanó
Nombre de CUPS que s'integraran a la comunitat energètica	A definir
Nombre de CUPS amb situació de pobresa energètica que s'integraran a la comunitat energètica	A definir
Nombre de CUPS vinculades a una instal·lació d'energia renovable ja existent	A DEFINIR

Taula 3 - Característiques actuació

Orfes, dimecres, 6 setembre de 2023

L'Enginyer

Pau Viella Andreu

Enginyer Industrial

Núm. col·legiat 20294

PROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 50kWn

Ajuntament de Bescanó
Carrer Canigó, S/N
Bescanó, 17162

2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS



2.1. Bases de disseny

Per a la realització de l'estudi de la radiació solar s'extrauran les dades del programa que posa a disposició de qualsevol ciutadà, l'Institut de l'Energia i el transport (IET) de la Comissió Europea. Aquest programari es troba disponible a la seva pàgina web oficial. El programa està dissenyat amb una base de dades de més de 50 anys, el que dóna una fiabilitat molt alta.

Els paràmetres que condicionen el rendiment de qualsevol instal·lació fotovoltaica són els següents:

- Localització geogràfica
- Superfície disponible
- Factor estacional i climatològic
- Orientació dels mòduls i Azimut
- Inclinatoria dels mòduls i alçada solar
- Ombres projectades sobre els mòduls
- Pèrdues en els components

Localització geogràfica

En funció de la localització geogràfica on s'ubiqui la instal·lació fotovoltaica variarà la radiació solar incident, com més allunyada de l'equador terrestre es situï menys nivell de radiació incident per unitat de superfície W/m^2 tindrem sobre el generador fotovoltaic, a causa de l'angle d'incidència de la radiació solar sobre la Terra i de la massa d'aire atmosfèric que ha de travessar per a arribar sobre la superfície terrestre, aquest factor pot causar una variació de fins al 30% en la radiació solar incident.

Un altre factor determinant en la quantitat de radiació solar que arriba sobre la superfície terrestre, es l'alçada respecte al nivell del mar, com més distància entre la

ubicació de la instal·lació i l'estratosfera, més massa d'aire ha de travessar la radiació solar incident, per tant, a més alçada sobre el nivell del mar, més intensitat de radiació solar.

La instal·lació objecte del present projecte es troba situada en una latitud de 41°58'N, a 98m sobre el nivell del mar.

Superfície disponible

La superfície disponible quedarà determinada per l'espai de la coberta en que la propietat determini ubicar els panells, o bé, en l'espai de coberta en el que sigui més factible instal·lar el generador fotovoltaic.

Caldrà procurar que aquesta superfície sigui un espai de fàcil accés per a les operacions de manteniment, alhora que aquest espai haurà d'estar protegit d'actes vandàlics o de caiguda d'objectes. En cap cas, no es pot infringir cap normativa urbanística del municipi i es requerirà el "permís de la comunitat de propietaris" en el cas que la instal·lació dels panells es faci en una comunitat constituïda.

L'espai disponible a la Sala Polivalent de Bescanó per a la ubicació dels mòduls fotovoltaics és una coberta que conforma el sostre del pavelló.

Factor estacional i climatològic

El canvi d'estacions degut a la declinació de la Terra respecte al sol incideix directament sobre el temps d'exposició diària a la radiació solar, així, tenim que els dies a l'hivern són més curts i més llargs a l'estiu, a l'hemisferi nord.

Aquest fet condiciona les hores d'exposició a la radiació solar a les que s'exposarà qualsevol instal·lació solar fotovoltaica, per tant, la producció d'energia variarà en funció d'aquest paràmetre.

En funció de la climatologia els rajos solars que travessen l'atmosfera ho fan en forma directa, sense patir canvis de dispersió en la direcció, o bé en forma difusa si els rajos han patit desviacions degut a les gotes de vapor en suspensió a l'atmosfera. Així, els dies més ennuvolats arribarà una fracció de radiació difusa més elevada sobre la superfície terrestre, en canvi els dies menys ennuvolats, la fracció de radiació directa serà més elevada.

La climatologia específica de la localització establerta serà el factor determinant de la radiació solar incident, ja que els elements climatològics com els núvols o les boires actuen com un intens filtre de la radiació solar que la redueix d'una manera important.

En els càlculs emprats per determinar la producció energètica de la instal·lació fotovoltaica objecte del present projecte, s'ha tingut en compte els esmentats factors estacionals i climatològics de Bescanó.

Orientació dels mòduls i Azimut

Per a l'hemisferi nord, l'orientació que rep més radiació solar al llarg de l'any és l'orientació cap al sud geogràfic, per tant, per maximitzar la producció d'energia de qualsevol instal·lació fotovoltaica, cal orientar els mòduls fotovoltaics de manera preferent, cap al sud.

L'Azimut és l'angle comprès entre la projecció dels raigs solars sobre el pla tangent a la superfície terrestre i el sud geogràfic, un Azimut de 0° correspon al moment en que el Sol es troba sobre el sud geogràfic i indica el migdia: les 12h, en hora solar.

Les cobertes disponibles per a ubicar la instal·lació solar fotovoltaica objecte d'aquest projecte tenen un Azimut de -70° est.

Inclinació dels mòduls

La inclinació òptima dels mòduls fotovoltaics per a maximitzar la radiació solar incident varia en funció del tipus d'instal·lació i de l'ús al que es destini. En el cas de les instal·lacions solars fotovoltaïques d'autoconsum, la inclinació òptima dels mòduls serà la equivalent a la latitud geogràfica -10°, de forma genèrica a tota Catalunya, la inclinació òptima seria d'uns 30°.

Cal tenir en compte que no sempre es pot assolir la inclinació òptima, així, el Codi Tècnic de l'Edificació determina uns valors límits de pèrdues en les instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa degut a la orientació i inclinació dels mòduls. Tal i com es descriu en el Document Bàsic HE5 s'admeten;

- Superposició de mòduls: pèrdues màximes del 20% degut a orientació i inclinació.

Els mòduls fotovoltaics de la instal·lació objecte del present projecte seran suportats a les cobertes existents mitjançant estructura Coplanar. Les pèrdues combinades per orientació i inclinació dels mòduls són del 9,83%.

Ombres projectades

Amb l'objectiu d'assolir el màxim aprofitament d'una instal·lació fotovoltaica cal tenir en compte la incidència de possibles ombres sobre els mòduls fotovoltaics, tant les ombres properes com les llunyanes, cal evitar tant els ombrejats totals i els parcials, ja que produeixen una minva considerable de la producció.

Els elements de l'orografia i el paisatge, els edificis, arbres o altres elements propers poden projectar ombres no desitjades, així com elements existents sobre la pròpia coberta, elements arquitectònics del propi edifici i fins i tot els propis mòduls fotovoltaics poden crear afectacions d'aquest tipus.

En aquest aspecte, el Codi Tècnic de l'Edificació estableix en el Document Bàsic HE5 que les pèrdues màximes degudes a ombres projectades en instal·lacions fotovoltaïques superposades poden ser d'un 15%.

Analitzant in situ les instal·lacions projectades s'arriba a la conclusió de que no hi haurà cap afectació per ombres projectades per elements arquitectònics, orografia o altres elements externs.

S'ha dut a terme una simulació de les ombres en 3 dimensions per determinar possibles ombres de la pròpia instal·lació, elements arquitectònics o elements externs, s'ha pogut determinar que no hi ha afectacions en aquest sentit.

Pèrdues en els components

Les pèrdues en els mòduls fotovoltaïcs, de manera resumida, són degudes als efectes de la temperatura (a més temperatura, menys rendiment), i a la brutícia del vidre (pols), degradació del mòdul fotovoltaic, pèrdues per no compliment de la potència nominal dels mòduls, pèrdues espectrals i angulars, etc. Aquests valors poden assumir un 9%.

També es produeixen pèrdues òhmiques en els conductors, pèrdues pel connexionat de mòduls i cadenes. S'assumeix al voltant d'un 5%.

Adicionalment es produeixen pèrdues en els inversors, degut a diversos factors, com el rendiment dels mateixos, autoconsum dels sistemes auxiliars.

Finalment, cal tenir en compte les pèrdues per indisponibilitat del sistema, per aturades per valors de tensió fora de rang, problemes amb la xarxa, etc.

La multiplicació de tots aquests factors determina el rendiment global de la instal·lació o Performance Ratio, essent un paràmetre determinant en el càlcul de la productivitat energètica d'una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa.

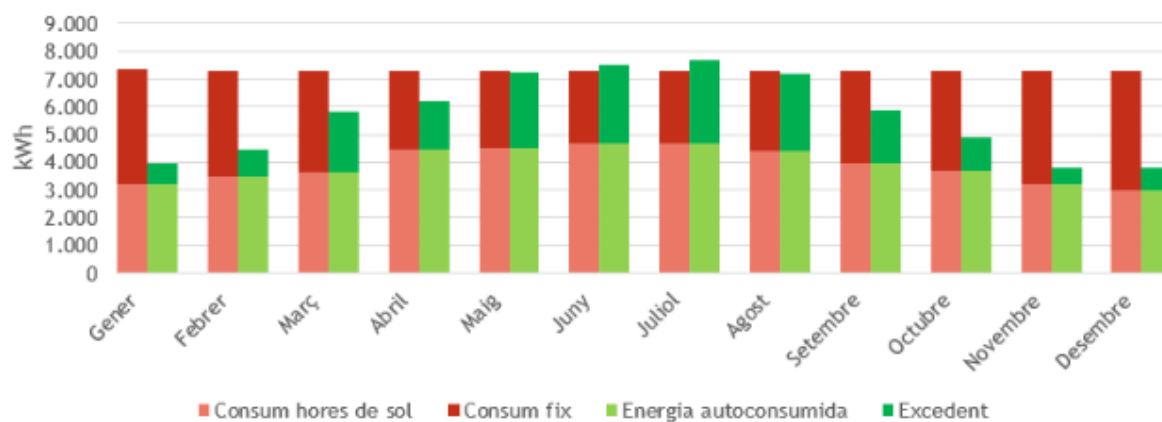
D'acord amb els càlculs justificatius, la instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte assoleix una Performance Ratio del 79,07%.

2.2. Taula resum de l'estudi de viabilitat

No es disposa de cap històric de consums, per aquest motiu s'ha suposat que es consumirà un 65% de l'energia generada. El repartiment de l'energia generada no forma part del present estudi d'amortització. També s'ha suposat l'energia autoconsumida i sobrant, així com el preu de l'electricitat.

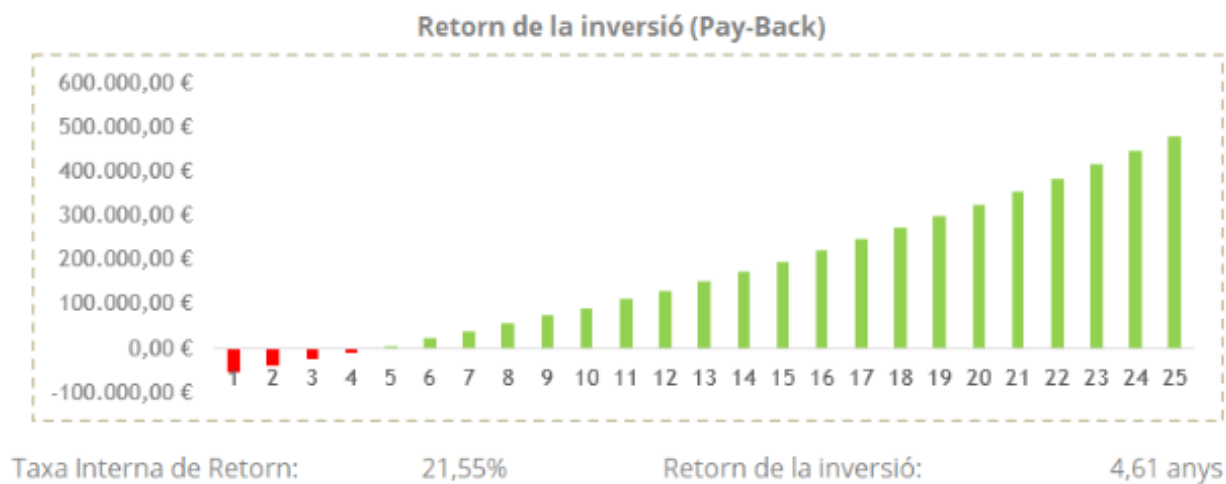
Instal·lació fotovoltaica de la Sala Polivalent de Bescanó	
Potència assignada (Wp)	62.400
Consum elèctric anual estimat (kWh)	-
Producció solar anual estimada assignada (kWh)	68.425
Autoconsum instantani anual estimat (kWh)	44.476,25
Compensació anual estimada (kWh)	23.948,75
Excedent anual sense possibilitat de compensar (kWh)	0
Pèrdua rendiment instal·lació anual (%)	0,5
Estalvi econòmic previst amb IVA (€/any)	14.154,26
Increment preu electricitat anual (%)	4,42
Cost instal·lació amb IVA (€)	68.382,84
Preu compensació kWh (€/kWh)	0,05
Preus de l'energia abans d'impostos (€/kWh)	0,2233

Gràfic Producció / Consum



Il·lustració 15 - Gràfic producció / Consum

Retorn de la inversió



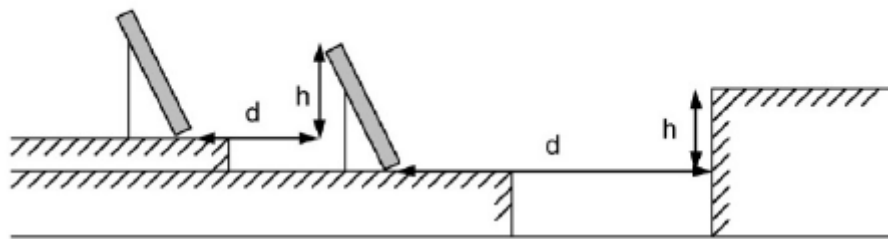
Il·lustració 16 - ROI

2.3. Càlcul distància entre fileres i ocupació de la coberta

Càlcul segons Plec de Condicions Tècniques en instal·lacions Connectades a Xarxa:

La distància mínima ha de garantir un mínim de 4 hores diàries de sol als voltants del migdia del solstici d'hivern. La distància mínima haurà de ser superior al valor obtingut per la següent expressió:

$$d = \frac{h}{\operatorname{tg}(61 - \alpha)}; \text{ per a cobert horitzontal}$$



Il·lustració 17. Distància fileres

Essent:

h: alçada del mòdul fotovoltaic respecte a l'horitzontal

α : latitud del lloc

d: distància mínima

Aquesta fórmula només és vàlida per a superfícies planes o horitzontals, amb un azimuth proper a 0°.

En el cas de la instal·lació del present projecte, els mòduls fotovoltaics s'instal·laran de forma coplanar, per tant, no hi haurà problemes amb ombres entre panells.

2.4. Càlcul estructura coberta inclinada

Per al càlcul de càrregues de l'estructura existent de la coberta inclinada degut a la instal·lació dels mòduls fotovoltaics sobre una coberta de forma coplanar, s'han tingut en compte les accions permanents.

Bàsicament es calcula la sobrecàrrega produïda per la instal·lació en la coberta i les accions variables del vent. El càlcul es realitzarà per als 5 grups diferents de plaques, ja que alguns comparteixen la mateixa distribució i nombre de panells, i el càlcul es pot extrapolar.



Accions permanents:

$$G = \frac{\text{Massa mòdul} \cdot g \cdot n^{\circ}\text{mòduls}}{\text{Àrea instal·lació}}$$

Essent,

-Massa mòdul: 21,6kg

-g (constant gravitació): 9,8 m/s²

-nº mòduls per a cada grup

-Àrea cobert per la instal·lació fotovoltaica

$$G1 = \frac{21,6 \cdot 9,8 \cdot 5}{9,87} = 107,34 \frac{N}{m^2} = 10,73 \frac{kgf}{m^2}$$

$$G2 = \frac{21,6 \cdot 9,8 \cdot 24}{47,4} = 107,29 \frac{N}{m^2} = 10,73 \frac{kgf}{m^2}$$

$$G3 = G4 = G5 = G6 = \frac{21,6 \cdot 9,8 \cdot 25}{49,37} = 107,3 \frac{N}{m^2} = 10,73 \frac{kgf}{m^2}$$

$$G7 = \frac{21,6 \cdot 9,8 \cdot 18}{35,55} = 107,29 \frac{N}{m^2} = 10,73 \frac{kgf}{m^2}$$

$$G8 = \frac{21,6 \cdot 9,8 \cdot 9}{17,77} = 107,32 \frac{N}{m^2} = 10,73 \frac{kgf}{m^2}$$

Tenint en compte que:

a/ S'ha reconegut l'estructura existent de la coberta i no s'observen lesions o degradacions aparents que pressuposin un comportament deficient de l'estructura segons allò que normalment es requereix a la seva tipologia.

b/ La sobrecàrrega produïda per la instal·lació de les plaques fotovoltaïques del projecte d'acord amb els càlculs realitzats, és de 10,73 kg/m² per la teulada escollida, valors que es consideren que no afectaran a la estabilitat de la coberta existent.

c/ Es requerirà un certificat de solidesa de la coberta realitzat per un tècnic competent.

Per la qual cosa, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, es pot afirmar que l'estructura reunirà les condicions de solidesa i seguretat suficients per al fi al què se'l pretén destinar.

2.5. Caiguda de tensió

La caiguda de tensió màxima admissible serà de 1,5%, per el cas de derivacions individuals en subministraments per un únic usuari en el que no existeixi línia general d'alimentació. La màxima caiguda de tensió admissible serà del 3% per ús interior i del 5% per als usos restants.

En la instal·lació que ens ocupa, considerarem una caiguda màxima de tensió admissible no superior al 1,5% en el circuit AC.

En la instal·lació que ens ocupa, considerarem una caiguda màxima de tensió admissible no superior al 1,5% en el circuit DC.

2.6. Circuit CC

- Circuit obert per sèrie:

$$N^{\circ} \text{ panells en sèrie} \cdot \text{tensió circuit obert} = 20 \cdot 45,00 = 900 \text{ V}$$

$$N^{\circ} \text{ panells en sèrie} \cdot \text{tensió circuit obert} = 19 \cdot 45,00 = 855 \text{ V}$$

- Punt de màxima producció

$$N^{\circ} \text{ panells en sèrie} \cdot \text{tensió punt màx. pot.} = 20 \cdot 37,60 = 752 \text{ V}$$

$$N^{\circ} \text{ panells en sèrie} \cdot \text{tensió punt màx. pot.} = 19 \cdot 37,60 = 714,4 \text{ V}$$

- Corrent en el punt de màxima demanda per entrada

$$N^{\circ} \text{ string en paral} \cdot I_{el} \cdot \text{intensitat màx. dem.} = 2 \cdot 10,67 = 21,28 \text{ A}$$

- Corrent en curtcircuit per entrada

$$N^{\circ} \text{ string en paral} \cdot I_{el} \cdot \text{intensitat curtcircuit} = 2 \cdot 11,39 = 22,78 \text{ A}$$

2.7. Fórmules utilitzades

2.7.1. Càlcul secció

S'ha de tenir en compte el sobre dimensionament que contempla la normativa:

- Els conductors que alimenten un sol motor es dimensionaran per a una I del 125 % d'intensitat de plena càrrega (ITC-BT-47).
- Els conductors que alimenten a varis motors estan dimensionats per a una I suma de la de major potència al 125 % més la dels altres al 100 % (ITC-BT-47).
- Per a làmpades o tubs de descàrrega es considerarà un augment del 80 % sobre la potència nominal (ITC-BT-47).

Sistema corrent continu

$$S = 2 \cdot L \cdot \frac{I_{cc}}{u \cdot C}$$

On:

S = secció del cable (mm^2).

L = longitud del conductor (m).

I_{cc} = corrent de curtcircuit (A). És 1,25 vegades el valor de CC dels mòduls.

u = és la caiguda de tensió (V) que com a màxim podran tenir els conductors. Segons el Plec de condicions Tècniques de l'IDAE, com a màxim pot ser del 1,5%.

C = conductivitat de l'element. Per el coure és de $47 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$.

Sistema trifàsic AC

Per al dimensionament del cablejat trifàsic s'utilitza la fórmula que té en consideració la caiguda de tensió i també la que té en compte la intensitat màxima que té el cable en funció de les seves condicions de funcionament.

$$S = \frac{L \cdot P}{U_L \cdot u \cdot C}$$

On:

S = secció del cable (mm^2).

L = longitud del conductor (m).

P = potència de sortida de l'inversor (W)

U_L = Tensió de la línia

u = caiguda de tensió màxima permesa en conductors de corrent altern.

C = conductivitat de l'element. Per el coure és de $47 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$.

$$I = 1,25 \cdot \frac{P}{U_L \cdot \cos \delta}$$

On:

P = potència de sortida de l'inversor (W)

U_L = Tensió de la línia

1,25 = factor de sobre dimensionament

$\cos \delta$ = factor de potència

2.7.2. Càlcul del corrent de curt-circuit:

Per al càlcul del corrent de curt-circuit, entre fases (curt-circuit trifàsic) es farà servir la relació següent:

$$I_{CC} = \frac{U}{\sqrt{3}Z_{CC}}$$

i pel cas de curt-circuit entre fase i neutre (curt-circuit monofàsic), la relació serà:

$$I_{CC} = \frac{U}{\sqrt{3}(Z_{CC} + Z_N)}$$

On,

U: Tensió de línia en KV

Z_{CC} : Impedància de curt-circuit per fase, Ohms

Z_N : Impedància de curt-circuit del neutre, Ohms

I_{CC} : Corrent de curt-circuit en KA

2.8. Memòria de càlcul

2.8.1. Consideracions prèvies del cablejat

El cablejat d'una instal·lació solar fotovoltaica es divideix en l'apartat de corrent continu (CC) i corrent altern (CA).

Pels trams de CC s'utilitzaran conductors del tipus XLPE, Norma EN 50618, Cu, 1kV, H1Z2Z2-K amb reacció al foc ECA. S'instal·len cables unipolar a l'interior de tubs amb un muntatge superficial sobre paret (grup B1, segons la definició del REBT norma ITC-BT-19, Taula 1). Trobarem cables conductors unipolars, per el que es regirà el càlcul de la intensitat admissible en funció del grup 9.

Pels trams de CA s'utilitzaran cables unipolars del tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 (polietilè reticulat, T°max de 90 °C). Aquest s'instal·larà sota tub/canal de PVC rígid lliure d'halògens i en muntatge superficial (grup B1, segons la definició del REBT norma ITC-BT-19, Taula 1). Trobarem cables conductors trifàsics dins del tub/canal, per el que es regirà el càlcul de la intensitat admissible en funció del grup 8. Aquesta definició és aplicable a tots els trams de corrent altern independentment de la tensió a la que es treballa.

2.8.2. Connexió dels mòduls

Tal i com s'ha vist en apartats anteriors, per fer la connexió dels mòduls s'ha de tenir en compte les característiques de l'inversor. La instal·lació consta d'un nou inversor de 50kW.

Es realitzaran les connexions sèrie/paral·lel per complir amb les especificacions mínimes dels inversors. Així doncs, el resultat és el següent:

EQX2 50004-T	
Número MPPT	4
Número d'entrades per MPPT	2
Màxima corrent entrada MPPT	26 / 26 A
Rang de tensió d'entrada	180-1100V

Taula 4 - Característiques inversor

EQX2 50004-T	MPPT 1 - 2
Nº panells en sèrie	20
Nº de sèries en paral·lel	2
Nº d'entrades per MPPT	2
Voltatge d'entrada a l'inversor	752 V
Intensitat d'entrada a l'inversor	21,28 A

Taula 5 - Entrada MPPT 1 i 2

EQX2 50004-T MPPT 3 - 4	
Nº panells en sèrie	19
Nº de sèries en paral·lel	1
Nº d'entrades per MPPT	2
Voltatge d'entrada a l'inversor	714,4 V
Intensitat d'entrada a l'inversor	21,28 A

Taula 6 - Entrada MPPT 3 i 4

2.8.3. Dimensionament de les línies

S'estableixen 4 trams diferenciats que es detallen a continuació.

- Línia A (CC): comença a l'últim mòdul d'una sèrie de 20 mòduls del cobert, fins a la connexió a l'inversor. Es calcularà pel cas més desfavorable, ja que la distància fins a la connexió variarà per a cada string. Aquestes línies discorren per tub.
- Línia B (CC): comença a l'últim mòdul d'una sèrie de 19 mòduls del cobert, fins a la connexió a l'inversor. Es calcularà pel cas més desfavorable, ja que la distància fins a la connexió variarà per a cada string. Aquestes línies discorren per tub.
- Línia C (CA): comença a la sortida de l'inversor fins al quadre general. Es considerarà per al càlcul la potència màxima de sortida de l'inversor de 50kW.
- Línia D (CA): comença a la sortida del quadre general fins a la connexió al comptador de generació. Es considerarà per al càlcul la potència màxima de sortida del inversor, de 50kW.

LÍNIA A

Els paràmetres per al càlcul d'aquesta línia són els següents:

L (longitud, en metres): es pren la distància del mòdul més allunyat fins a l'inversor. Es té en compte una distància de 70m.

I_{cc} : és la intensitat màxima que circularà per els conductors, i correspon a la de curtcircuit dels mòduls (A) multiplicat pel factor de 1,25.

$$I_{cc} = 1,25 \cdot I_{sc,mod} = 1,25 \cdot 11,39 = 14,24 \text{ A}$$

La tensió en aquest tram serà la d'un panell amb curtcircuit, multiplicat pel nombre de panells que es troben en sèrie.

$$V_{L1} = V_{oc} \cdot N_{panells} = 45,00 \cdot 20 = 752 \text{ V}$$

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors, la caiguda de tensió (u) serà de un 1,5% i la conductivitat del coure és de $47 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$.

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I_{cc}}{0,015 \cdot V_{L1} \cdot C} = \frac{2 \cdot 70 \cdot 14,24}{0,015 \cdot 752 \cdot 47} = 3,76 \text{ mm}^2$$

Atenent a la fórmula anterior, s'haurà d'utilitzar cable de 4 mm^2 pel cas més desfavorable, tot i així es prescriu la utilització de cable de 6 mm^2 . Per als cables del tipus XLPE, Norma UNE-EN 60228, Cu, 1kV, H1Z2Z2-K amb reacció al foc ECA:

-Segons la Taula 1 de la ITC-BT-19 per al grup B1, tenen una intensitat màxima admissible de 41A.

LÍNIA B

Els paràmetres per al càlcul d'aquesta línia són els següents:

L (longitud, en metres): es pren la distància del mòdul més allunyat fins a l'inversor. Es té en compte una distància de 70m.

I_{cc} : és la intensitat màxima que circularà per els conductors, i correspon a la de curtcircuit dels mòduls (A) multiplicat pel factor de 1,25.

$$I_{cc} = 1,25 \cdot I_{sc,mod} = 1,25 \cdot 11,39 = 14,24 \text{ A}$$

La tensió en aquest tram serà la d'un panell amb curtcircuit, multiplicat pel nombre de panells que es troben en sèrie.

$$V_{L1} = V_{oc} \cdot N_{panells} = 45,00 \cdot 19 = 714,4 \text{ V}$$

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors, la caiguda de tensió (u) serà de un 1,5% i la conductivitat del coure és de $47 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$.

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I_{cc}}{0,015 \cdot V_{L1} \cdot C} = \frac{2 \cdot 70 \cdot 14,24}{0,015 \cdot 714,4 \cdot 47} = 3,96 \text{ mm}^2$$

Atenent a la fórmula anterior, s'haurà d'utilitzar cable de 6 mm^2 pel cas més desfavorable. Per als cables del tipus XLPE, Norma UNE-EN 60228, Cu, 1kV, H1Z2Z2-K amb reacció al foc ECA:

-Segons la Taula 1 de la ITC-BT-19 per al grup B1, tenen una intensitat màxima admissible de 41A.

LÍNIA C

Els paràmetres per al càlcul d'aquesta línia són els següents:

L (longitud, en metres): es pren la distància des de la sortida de l'inversor fins a la connexió al quadre de proteccions. Es té en compte una distància de 5 m per sobredimensionar, ja que l'inversor es troba annex al quadre.

P (potència, en W): és la potència màxima que transporta el cable, i coincideix amb la potència màxima de sortida de l'inversor de 50kW.

La tensió en aquest tram serà la d'acoblament a la xarxa que dona l'inversor, que és de 400V. La caiguda de tensió màxima permesa segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE en conductors de corrent altern és del 1,5%.

$$u = 0,015 \cdot U_L = 0,015 \cdot 400 = 6V$$

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors la conductivitat del coure és de 47 m/Ωmm².

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{L \cdot P}{U_L \cdot u \cdot C} = \frac{5 \cdot 50 \cdot 1000}{400 \cdot 6 \cdot 47} = 2,22 \text{ mm}^2$$

Atenent la fórmula anterior s'haurà d'utilitzar cable de 2,5 mm². Segons el grup 8 de la Taula 1 de la ITC-BT-19, per un cable de coure tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 i d'aquesta secció s'obté una intensitat màxima admissible de 24A.

El corrent que circularà des de l'inversor fins al punt de connexió a la xarxa elèctrica de baixa tensió és proporcionat per la potència màxima que l'inversor pot entregar a la

xarxa, que són 50 kW, i la tensió a la qual es realitzarà la connexió de 400 V. Considerar que segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE, el factor de potència proporcionat per les instal·lacions solars fotovoltaïques ha de ser igual a la unitat i s'ha de tenir un factor de seguretat de 1,25:

$$I = 1,25 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi} = 1,25 \cdot \frac{50 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 90,21 \text{ A}$$

Amb la secció que s'ha determinat anteriorment no serà suficient per el valor d'intensitat nominal que hi ha de circular.

S'instal·larà cable de 25 mm² que segons el grup 8 de la Taula 1 de la ITC-BT-19, per un cable de coure tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 i d'aquesta secció s'obté una intensitat màxima admissible de 100A.

$$90,21 \text{ A} < 100 \text{ A} = OK$$

LÍNIA D

Els paràmetres per al càlcul d'aquesta línia són els següents:

L (longitud, en metres): es pren la distància des de la sortida del quadre general fins a la connexió al comptador de generació. Es té en compte una distància de 35m per sobredimensionar.

P (potència, en W): és la potència màxima que transporta el cable, i coincideix amb la potència màxima de sortida de l'inversor de 50kW.

La tensió en aquest tram serà la d'acoblament a la xarxa que dona l'inversor, que és de 400V. La caiguda de tensió màxima permesa segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE en conductors de corrent altern és del 1,5%.

$$u = 0,015 \cdot U_L = 0,015 \cdot 400 = 6V$$

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors la conductivitat del coure és de 47 m/Ωmm².

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{L \cdot P}{U_L \cdot u \cdot C} = \frac{35 \cdot 50 \cdot 1000}{400 \cdot 6 \cdot 47} = 15,51 \text{ mm}^2$$

Atenent la fórmula anterior s'haurà d'utilitzar cable de 16 mm². Segons la Taula D de la ITC-BT-19 revisió 2 del Febrer del 2009, per un cable de coure tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 i d'aquesta secció s'obté una intensitat màxima admissible de 77A.

El corrent que circularà des del quadre general fins a la connexió al comptador de generació és proporcionat per la potència màxima que l'inversor pot entregar a la xarxa, que són 50 kW, i la tensió a la qual es realitzarà la connexió de 400 V. Considerar que segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE, el factor de potència proporcionat per les instal·lacions solars fotovoltaïques ha de ser igual a la unitat i s'ha de tenir un factor de seguretat de 1,25:

$$I = 1,25 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi} = 1,25 \cdot \frac{50 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 90,21 \text{ A}$$

Amb la secció que s'ha determinant anteriorment a l'apartat C de 25 mm² serà suficient per el valor d'intensitat nominal que hi ha de circular.

2.8.4. Xarxa posada a terra del generador

És la connexió de un o varis punts de la instal·lació a un o diversos elèctrodes enterrats, amb el fi de permetre el pas a terra de corrents de falla o descàrregues atmosfèriques,

evitant a més que existeixin tensions perilloses entre la instal·lació i superfícies pròximes al terreny.

La línia de terra de la instal·lació fotovoltaica es connectarà a la presa de terra de l'edifici, segons indica la «Nota de interpretación técnica de la equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en baja tensión» del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. S'utilitzarà el terra que es trobi al quadre de l'edifici on s'instal·laran els mòduls solars. S'hauran de connectar les diverses files de mòduls fotovoltaics entre si per a crear una sola massa. Aquestes connexions es realitzaran mitjançant el cable solar.

En el cas que la presa de terra de la instal·lació existent complís els requeriments del present projecte, es pot utilitzar i aconseguir una equipotencialitat entre tots els elements metàl·lics de l'edifici i les pròpies masses de la instal·lació fotovoltaica (mòduls fotovoltaics, estructura, inversors, quadres elèctrics...). En cas contrari cal millorar la presa de terra existent, o bé se'n realitzarà una de nova connectada a la mateixa, fins a assolir el valor mínim exigít.

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

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tal 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 donis del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

- La solidesa o la protecció mecànica queda assegurada amb independència de les condicions distingides d'influències externes.
- Contemplen els possibles riscos deguts a electròlisis que puguin afectar a altres parts metàl·liques.

A la taula següent es poden comprovar les seccions mínimes dels conductors de protecció en funció de les seccions dels conductors en fase de les instal·lacions no enterrades, tal i com es contempla a l'hora d'instal·lar el cable de terra a la instal·lació objecte d'aquest projecte.

Secció dels conductors de la instal·lació (mm²)	Secció mínima dels conductors de protecció (mm²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Taula 9- Característiques de l'inversor

La secció del conductor de terra serà de 6mm² per al tram A i B i de 16mm² per al tram C i D, segons s'indica a la taula anterior (taula 2 de la ITC-BT-18 del REBT).

Caldrà assegurar al realitzar la inspecció de control de la instal·lació que la resistència a terra de la instal·lació FV compleix els requisits del REBT:

- Qualsevol massa no sobrepassa els 24 V de tensió de contacte.
- La resistència del terreny no és superior a 80 Ω.

Pel que fa a la connexió d'equipotencialitat de les masses metàl·liques del camp fotovoltaic, s'instal·laran conductors d'equipotencialitat de les mateixes característiques que els conductors de protecció, interconnectant les pinces metàl·liques que subjecten com a mínim un dels mòduls fotovoltaics.

Les unions equipotencials de les masses metàl·liques del camp de mòduls fotovoltaic obtinguts mitjançant la instal·lació de conductors d'equipotencialitat, es connectaran posteriorment a la posada a terra de la instal·lació existent, utilitzant conductors de protecció adequats.

2.8.5. Càlcul de la càrrega de vent

Informe de cálculo - Polivalente Bescanó

12 de junio de 2023

El siguiente informe se ha realizado en la ubicación 17162 Bescanó, Girona

01. ESTÁTICA DEL SISTEMA

Para el cálculo de la carga de viento, se ha realizado en acorde DB SE-AE Acciones a la edificación, 3.3, teniendo las consideraciones siguientes:

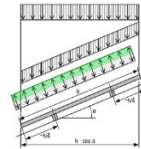
Altura del punto considerado: **8** m
Zona: **C** 29 m/s
Categoría del terreno: **IV** Zona Urbana en general, industrial o forestal

ce Valor coeficiente de exposición: 1,6
Presión dinámica $q_b = 0,526 \text{ kN/m}^2$
Densidad el aire 1,25 Kg/m^3
Provincia Girona



Los resultados extraídos con los datos anteriores han sido:

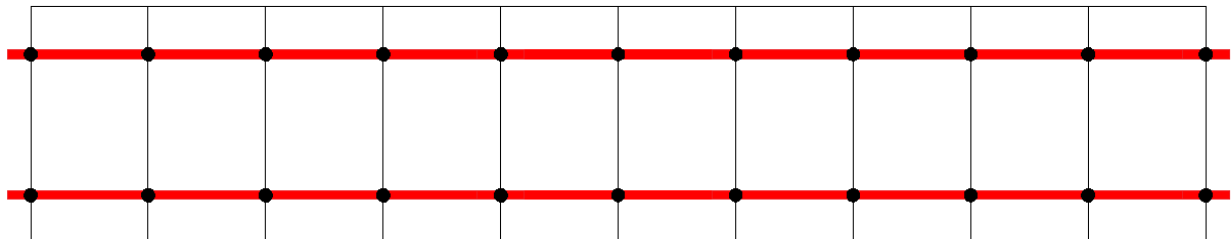
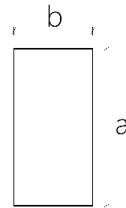
q_e presión= **0,67 kN/m^2**
 q_e succión= **0,42 kN/m^2**
 q_e nieve= **0,40 kN/m^2**



Se ha tomado en cuenta la placa solar facilitada con el perfil **Solar Flat 4,45 m** con los siguientes datos considerados:

Inclinación de la cubierta: **15** °
Formato de la placa: **Vertical**
Peso de la placa: **21,6** Kg

	a [mm]	b [mm]	e [mm]
Medidas de la placa:	1899	1040	30
Distancia entre grecas:	100	cm	



02. MÁXIMA CARGA POR ANCLAJE

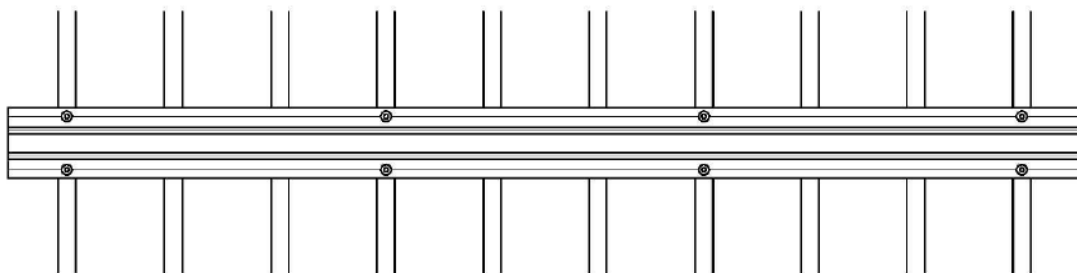
Conocida la carga máxima que el sistema puede transmitir, mediante el análisis de tensiones y deformaciones del perfil **SolarFlat 4,45m**, las distancias axiales máximas de la fijación se han determinado suponiendo que la carga cae exactamente en el centro entre dos puntos de fijación.

Como resultado de las actividades de ensayo en laboratorio y obra, las indicaciones son las siguientes:

Espesor de chapa galvanizada 0,5 mm: carga admisible 0,65kN por remache

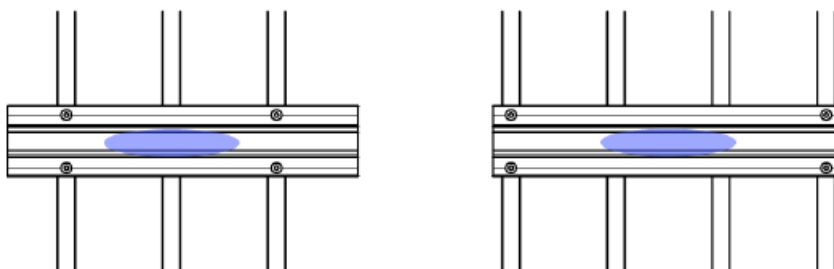
- Chapas de aluminio: carga admisible igual al 70% de la carga en chapas de acero galvanizado del mismo espesor.

Los factores de seguridad aplicados son superiores a 4.



No disponemos de resultados con un espesor de chapa inferior al descrito, por lo tanto, en caso de dudas sobre la calidad o conservación de la chapa, se recomienda realizar pruebas directas in situ.

Se deben colocar los perfiles de forma que las abrazaderas para la fijación de las placas se encuentren en el centro de dos pares de anclajes, en posición central (se muestra en azul claro en el dibujo).



03. DISTANCIA MÁXIMA AXIAL ENTRE ANCLAJES

Se supone que todas las cargas (peso de la estructura, nieve, viento) no funcionan en el mismo momento con la máxima intensidad, pero podrían funcionar juntas con diferentes proporciones (método semiprobabilístico). Los casos más desfavorables (LC) son:

LC1: $1.35 \cdot \text{peso de la estructura} + 1.5 \cdot (\text{nieve} + 0.6 \cdot \text{viento})$

LC2: $1.35 \cdot \text{peso de la estructura} + 1.5 \cdot (0.5 \cdot \text{nieve} + \text{viento})$

LC3: $0.9 \cdot \text{peso de estructura} + 1.5 \cdot \text{viento}$

LC1 y LC2 son las peores condiciones para el viento en presión, LC3 para el viento en succión.

Los coeficientes 1,35, 1,5 y 0,9 se utilizan como estado límite último "elástico" de los elementos, donde las tensiones se limitan a $R_{p0.2}$. Al mismo tiempo, las estructuras tienen que satisfacer el estado límite de trabajo para deformaciones excesivas: este cálculo se realiza teniendo los anteriores coeficientes y las deformaciones limitadas a 1/250 de distancia entre soportes.

Se extraen los diagramas de fuerzas del perfil **Solar-flat 4,45m**, teniendo en cuenta de que las grapas frontales soportan todo el peso propio de la estructura.

Las solicitaciones derivadas de la repercusión del área por m^2 són: **0,42 kN a succión**

distancia entre greas: **1,00 m**

Remaches situados máximo cada: **1,00 m**

Diagrama de acciones:

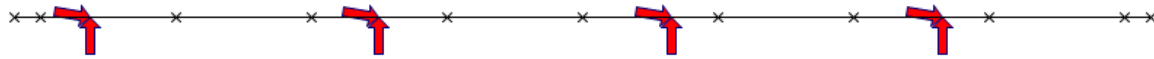


Diagrama de momentos

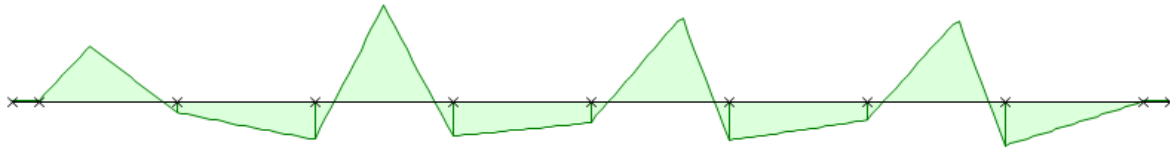


Diagrama de cortantes

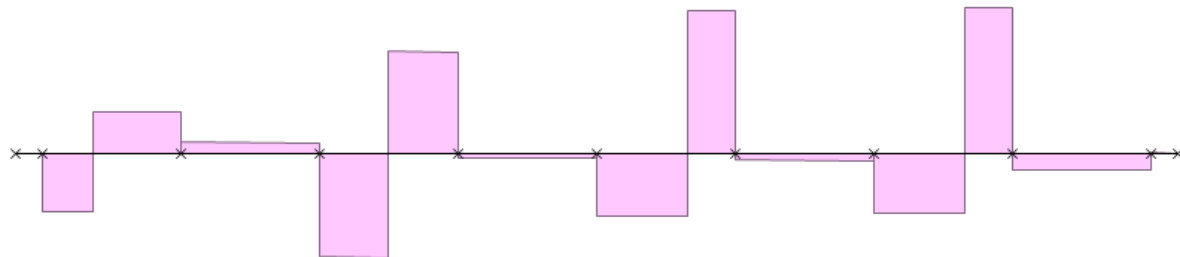


Diagrama de deformaciones

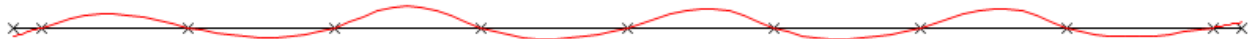
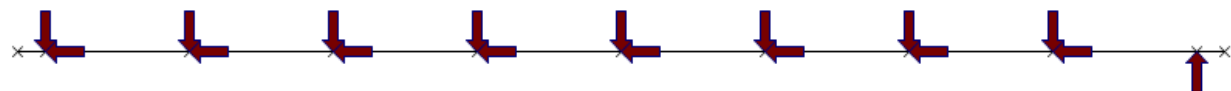


Diagrama de reacciones:



Resultados numéricos con la reacción más desfavorable:

$$\begin{aligned}\Sigma M &= 0 \\ R_{yMAX} &= 0,075 \text{ kN} \\ R_{xMAX} &= 0,341 \text{ kN} \\ R_{TOTAL} &= 0,349 \text{ kN}\end{aligned}$$

Num	DESPLAZAMIENTOS			REACCIONES		
	dX mm	dY mm	dZ mRad	Rx kN	Ry kN	Rz kNm
1	0.00000	0.01079	-0.04497	0.00000	0.00000	-0.00000
2	0.00000	0.00000	-0.05690	-0.07540	-0.34138	-0.00000
3	0.00000	0.00000	0.04332	-0.07547	-0.33808	0.00000
4	0.00000	0.00000	-0.00472	-0.07547	-0.33816	0.00000
5	0.00000	0.00000	0.08724	-0.07585	-0.34069	-0.00000
6	0.00000	0.00000	-0.22979	-0.07517	-0.33990	0.00000
7	0.00000	-0.05371	-0.24171	0.00000	-0.00000	-0.00000
TOTAL				-0.37736	-1.69821	0.00000

Comprobación de la flexión máxima admisible:

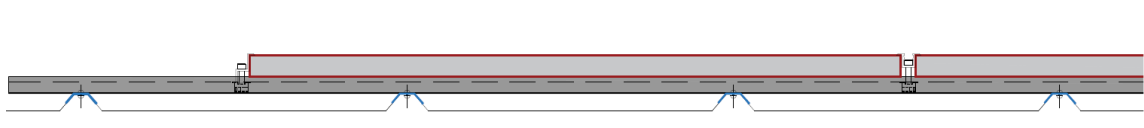
$$F_{MÁX} = F_{AC} = \frac{FL^3}{48EI} =$$

0,030 mm ≤ L/250
0,030 mm ≤ 4,00 mm OK

La combinada de la reacción más desfavorable es de **0,35 KN** considerada ya mayorada (con el coeficiente ya aplicado), evitando que la grapa no sobre caiga encima de la greca situando **dos remaches por greca**.

La carga que recibe cada fijación en la grapa central es de:

$$0,175 \text{ kN} \leq 0,65 \text{ kN} \quad \text{OK}$$



Todos los productos deben ser utilizados e instalados estrictamente siguiendo las instrucciones de operación publicadas por fischer.

Es responsabilidad del usuario verificar si las condiciones en el sitio y los componentes, anclajes, equipos, etc. que pretende utilizar son de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente.

Si en algún caso no corresponde con la realidad el resultado deja de ser válido.

Espero que esta información sea de utilidad.

Aitor Canals Cantero
Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1 43300 - Mont-roig del Camp (TARRAGONA)
e-mail: aitor.canals@fischer.es



2.8.6. Dimensionament dels tubs/canals

Tram DC

S'utilitzarà tub o canal rígid de PVC. Seguint la ITC-BT-21 per a instal·lacions amb tubs o canalitzacions fixes en superfície, el dimensionament d'aquest es realitza mitjançant la Taula 2 de l'anomenada normativa.

S'ha de tenir en compte que per dins del tub en muntatge superficial hi passaran com a màxim 17 cables.

Tram amb secció $6\text{mm}^2 \rightarrow$ S'obtenen un total de 17 cables de 6mm^2 . Segons la ITC, per a més de 5 conductors pel mateix tub, la secció interior d'aquest serà com a mínim, igual a 2,5 vegades la secció ocupada per els conductors. S'ha de tenir en compte que el diàmetre del cable seleccionat és de 6,6mm. S'ha decidit utilitzar un tub de 50mm de diàmetre.

$$\text{Secció total conductors} = \pi \cdot \left(\frac{6,6}{2}\right)^2 \cdot 17 = 581,6\text{mm}^2$$

$$\text{Secció mínima de tub} = 581,6 \cdot 2,5 = 1454,01\text{mm}^2$$

$$\text{Diàmetre mínim del tub} = \sqrt{\frac{1454,01 \cdot 4}{\pi}} = 43,03\text{mm}$$

S'ha escollit el tub de 50mm de diàmetre o canal 60x40mm, per aplicacions a l'exterior.

Tram AC

Inversor - Quadre

El tram de cablejat entre l'inversor i el quadre general s'utilitza cable de corrent altern de 25 mm², el qual té un diàmetre exterior de 10,2 mm.

$$Secció\ total\ conductors = \pi \cdot \left(\frac{10,2}{2}\right)^2 \cdot 5 = 408,56\ mm^2$$

$$Secció\ mínima\ de\ tub = 408,56 \cdot 2,5 = 1021,41\ mm^2$$

Doncs, la canal utilitzada serà de 40x60mm. **No es combinarà cablejat de CC i CA.**

Quadre – Comptador

El tram de cablejat entre el quadre general i el comptador s'utilitza cable de corrent altern de 25 mm², el qual té un diàmetre exterior de 8,1 mm. Es realitza el càlcul per al tram des del quadre general de fotovoltaica fins al quadre general de l'edifici.

$$Secció\ total\ conductors = \pi \cdot \left(\frac{10,2}{2}\right)^2 \cdot 4 = 326,85\ mm^2$$

$$Secció\ mínima\ de\ tub = 326,85 \cdot 2,5 = 817,12\ mm^2$$

Doncs, s'utilitzarà canal de 40x60mm.

2.8.7. Proteccions

Tram de CC

Per protegir l'inversor i la instal·lació de possibles sobreintensitats s'instal·laran fusibles de corrent continu per a cada entrada a l'inversor.

Fusibles

En aquests trams tenim una secció de cable de 6mm^2 , amb una intensitat màxima admissible de 41A als trams més restrictius. La intensitat nominal que circularà a l'entrada dels fusibles és la d'1 string, ja que l'inversor té múltiples entrades per a cada MPPT:

$$I_{N,E} = 11,39 \cdot 1 = 11,39 \text{ A}$$

La intensitat de tall dels fusibles ha de ser superior a la intensitat nominal de les plaques, però ha de ser menor a la màxima admissible per els conductors.

$$I_{N,E} < I_{T,F} < I_{M,C}$$

$$11,39 \text{ A} < I_{T,MC} < 41\text{A}$$

S'instal·laran fusibles de 1000V i 15A específics per a instal·lacions fotovoltaïques.

Sobretensions

S'instal·larà un protector de sobretensions específic per als trams de corrent continu de instal·lacions fotovoltaïques. Es tracta d'un descarregador fotovoltaic de fins a 1000V en CC amb mecanisme de commutació de CC en 3 etapes, amb indicador de

fallada, tipus 2 segons EN 61643-31 i IEC 60364-7-712, corrent màxima de 40kA i un nivell de protecció de fins a 4kV.

Tram de CA entre inversor i comptador

S'haurà de revisar que l'inversor existent disposi de les mateixes proteccions que es prescriuran per al nou inversor. En cas contrari, es realitzarà una modificació de la instal·lació existent per adoptar-la a les proteccions requerides.

Interruptor automàtic Magnetotèrmic:

Es tracta d'un interruptor magnetotèrmic que funciona amb corrent altern.

Pel càlcul de la intensitat de tall d'aquest interruptor és necessari calcular el corrent màxim admissible per els conductors i la intensitat nominal de funcionament que té l'inversor.

En aquest tram tenim una secció de cable de 25mm², amb una intensitat màxima admissible de 100A.

La intensitat nominal de funcionament de l'inversor és de 72,5A.

Així doncs, la intensitat de tall del magnetotèrmic serà:

$$I_{N,I} < I_{T,M} < I_{M,C}$$

$$72,5 \text{ A} < I_{T,M} < 100 \text{ A}$$

Per tant, en aquest tram és necessari un magnetotèrmic de **80A**.

Sobretensions

S'instal·larà un protector de sobretensions combinades tipus I+II, segon les normes EN61643-11/IEC61643-11, amb les següents característiques:

- Tensió de treball: 230/400V
- Voltatge protecció màxim: 1500V
- Imàx descàrrega: 15kA
- Capacitat descàrrega nominal [L-N]/[N-PE]: 12,5/50 kA
- Temps de resposta < 100 ns

Diferencial:

Proporciona protecció a les persones contra descàrregues elèctriques, tant per contactes directes com indirectes, i també protecció a la instal·lació ja que detecta fuites a terra mesurant el corrent que circula per els conductors. S'utilitzarà un diferencial de la mateixa potència que el magnetotèrmic que protegeix la sortida de l'inversor, de **80A i una sensibilitat de 300mA**.

2.8.8. Càlcul del corrent de curt-circuit

Es determinarà el corrent de curt-circuit al quadre de protecció fotovoltaic, fent servir les fórmules indicades anteriorment.

Per determinar el corrent de curt-circuit cal determinar la distància de la caixa de protecció al comptador, que en aquest cas serà d'uns 35 m. La secció de la línia és de 25mm^2 amb conductor de coure.

Si la resistivitat del conductor (coure) és de $0.02128 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$, la impedància del tram de conductor serà:

$$Z_{cc} = 0.02128 \frac{\Omega\text{mm}^2}{\text{m}} \times 35 \text{ m} \times \frac{1}{25 \text{ mm}^2} = 0,029792 \Omega$$

El corrent de curt-circuit serà per tant:

$$I_{cc} = \frac{V}{\sqrt{3}Z_{cc}} = \frac{400}{\sqrt{3} \times (0,029792)} = 7,76\text{KA}$$

Corrent curt-circuit a quadre = 7,76 KA

2.9. Resum

LÍNIA CC	Nº mòduls	Vn (V) mòdul	Vcc (V) mòdul	In (A) mòdul	Icc (A) mòdul	Vn (V) línia	Vcc (V) línia	In (A) línia	Icc (A) línia	L (m) línia	S (mm²)	Conduc-tivitat	%CDT total	Protecció
1	20	37,6	45	10,64	11,39	752	900	21,28	22,78	70	6	47	0,6079 %	2P/15A/1000V
2	20	37,6	45	10,64	11,39	752	900	21,28	22,78	70	6	47	0,6079 %	2P/15A/1000V
3	20	37,6	45	10,64	11,39	752	900	21,28	22,78	70	6	47	0,6079 %	2P/15A/1000V
4	20	37,6	45	10,64	11,39	752	900	21,28	22,78	70	6	47	0,6079 %	2P/15A/1000V
5	19	37,6	45	10,64	11,39	714,4	855	21,28	22,78	70	6	47	0,6399 %	2P/15A/1000V
6	19	37,6	45	10,64	11,39	714,4	855	21,28	22,78	70	6	47	0,6399 %	2P/15A/1000V
7	19	37,6	45	10,64	11,39	714,4	855	21,28	22,78	70	6	47	0,6399 %	2P/15A/1000V
8	19	37,6	45	10,64	11,39	714,4	855	21,28	22,78	70	6	47	0,6399 %	2P/15A/1000V

LÍNIA AC	P (kW) instal·lada	Vn (V)	L (m)	I (A)	S (mm²)	Conductivitat	%CDT	Protecció
1	50	400	35	90,21	25	47	0,9406 %	4P/80A/300mA

PROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 50kWn

Ajuntament de Bescanó
Carrer Canigó, S/N
Bescanó, 17162

3. PRESSUPOST I AMIDAMENTS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

RESUM DE PRESSUPOST

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT
01	PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA	31.295,60
02	INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ	5.510,81
03	MATERIAL ELÈCTRIC.....	6.764,86
04	PLA DE SEGURETAT I SALUT	309,10
05	TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE	2.485,09
06	SISTEMA DE SEGURETAT I SALUT.....	600,00
07	SERVEI D'ELEVACIÓ.....	450,00
08	CONTROL DE QUALITAT	350,00
09	IMPREVISTOS	750,00
PRESSUPOST D' EXECUCIÓ MATERIAL		48.515,46
19,00 % Despeses i benefici industrial		9.217,94
PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA		57.733,40
21% IVA		12.124,01
PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ		69.857,41

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de SESENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS amb CUARENTA Y UN CÉNTIMS

, 31 d'Agost de 2023.

Document registrat al Sol·l·psi Oficiu d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzant el codi 41B0A/068B873F08

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01	PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA							
1.1	u PANELLS SOLARS Subministrament i muntatge de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí de tecnologia PERC, potència màxima (Wp) 400, eficiència 20,3%. De la marca REC, model REC400TP5 Black o similar. Inclou muntatge i accessoris.					156,00	169,10	26.380,60
1.2	u ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per mòduls en instal·lació sobre teulada formada per panell sandvitx. Inclou perfil·leria, brides, suports, ancoratge, abraçaderes, guies, cargoleria i material extra necessari. De la marca Fischer model Solar Flat 4,45m o similar. Muntatge i subministrament segons estudi de càlcul d'estructura.					100,00	49,16	4.916,00
TOTAL 01.....								31.296,60

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
02	INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ							
2.1	u INVERSOR SALICRU EQX2 50004-T Subministrament i muntatge de l'inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 50kW, SALICRU EQX2 50004-T o similar. Inclou muntatge i accessoris.					1,00	3.228,05	3.228,05
2.2	u SISTEMA DE MONITORITZACIÓ Subministrament i muntatge de sistema de monitorització PROSUM específic per al monitoratge per instal·lacions d'autoconsum compartit o similar. Inclou cablejat, muntatge i accessoris.					1,00	2.282,76	2.282,76
TOTAL 02.....								5.510,81

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
03	MATERIAL ELÈCTRIC							
3.1	m CABLE SOLAR VERMELL 6 Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Vermell. Inclou muntatge i accessoris.					560,00	1,38	772,80
3.2	m CABLE SOLAR NEGRE 6 Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Negre. Inclou muntatge i accessoris.					560,00	1,38	772,80
3.3	u CONNECTORS MC4 Inclou parell de connectors MC4 per a connexió ràpida del cablejat fotovoltaic. Inclou preparació cablejat, adequació connexionat, muntatge i accessoris.					16,00	3,98	63,68
3.4	m CABLE UNIPOLAR 25mm2 Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 25mm2 de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou muntatge i accessoris.					160,00	10,00	1.600,00
3.5	u QUADRE PROTECCIONS DC SUPERFÍCIE Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 24 mòduls, del fabricant Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari, muntatge i accessoris.					1,00	49,98	49,98
3.6	u QUADRE PROTECCIONS AC SUPERFÍCIE Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 72 mòduls, del Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris. Inclou muntatge i accessoris.					1,00	111,69	111,69
3.7	u FUSIBLE PV 1000V 15A Subministrament i muntatge del conjunt de fusible i portafusible per a aplicacions fotovoltaïques. Inclou muntatge i accessoris.					16,00	16,08	257,28

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
3.8	u PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 4P 80A Subministrament i instal·lació de interruptor magnetotèrmic de 80A 4P amb poder de tall de 20kA segons norma EN/IEC 60947-2 del fabricant Schneider, model C120N o equivalent. Inclou muntatge i accessoris.					1,00	358,25	358,25
3.9	u CANAL PVC 40X60 Perfil per distribució de cables amb tapa exterior, apte per al seu ús a la intempèrie. Base perforada cada 250mm. Longitud de 3m. Protecció mecànica contra impactes IK10. Seguretat elèctrica IP4X montada sobre paret i material aïllant. En cas d'incendi, fil incandescent a 960°C, no propagador de la flama. Inclou muntatge i accessoris.					40,00	8,98	359,20
3.10	m TUB PVC 50mm Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material aïllant, de 50mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub montat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a l'intempèrie. Inclou muntatge i accessoris.					100,00	5,34	534,00
3.11	u PROTECCIÓ DIFERENCIAL Subministrament i instal·lació de interruptor diferencial de 80A-4P-300mA classe AC del fabricant Schneider o similar. Inclou muntatge i accessoris.					1,00	196,86	196,86
3.12	u PROTECCIÓ SOBRETENSIONS AC Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions trifàsic model DEHN 941316 o similar. Inclou muntatge i accessoris.					1,00	220,32	220,32
3.13	u PROTECCIÓ SOBRETENSIONS DC Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions de corrent continua model DEHN 950535 DESC. DG YPV SCI 1000 FM o similar. Inclou muntatge i accessoris.					8,00	55,49	443,92
3.14	u ARMARI COMPTADOR TMF10 Subministrament i muntatge d'armari de protecció i mesura TMF10 vàlid per a instal·lacions de fins a 111kW, amb interruptor general ICP de 160A. Del fabricant CLAVED model DC78025 o similar. Inclou accessoris.					1,00	1.024,08	1.024,08
TOTAL 03.....								6.764,86

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04	PLA DE SEGURETAT I SALUT							
4.1	u REDACCIÓ PLA DE SEGURETAT I MESURES DE SEGURETAT I SALUT NECESSÀRIES							
	Redacció Pla de seguretat i mesures de seguretat i salut necessàries.							
						1,00	309,10	309,10
	TOTAL 04.....							309,10

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio> utilitzant el codi 41B6A768B88F6B

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
05	TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE							
5.2	u TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ							
	Partida per a la legalització de la instal·lació. S'inclou Projecte As Built, certificat de solidesa de la coberta, legalització a indústria, inspecció amb organisme de control (OCA) i inscripció en el registre d'autoconsum de Catalunya. Inclou taxes de legalització i tramitació amb organismes competents.							
						1,00	2.485,09	2.485,09
	TOTAL 05.....							2.485,09

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
06	SISTEMA DE SEGURETAT I SALUT							
6.1	u SISTEMES DE SEGURETAT ADIENTS Partida alçada d'abonament íntegre en concepte d'elements de seguretat segons indicacions de l'estudi de Seguretat i Salut de l'Obra corresponent. Inclou col·locació de tots els elements de protecció provisionals necessaris (línia de vida provisional), maquinària elevadora i higiene indicats en l'estudi i verificats per un tècnic competent							
						1,00	600,00	600,00
	TOTAL 06.....							600,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi 41B6A/688B8/3F6B

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
07	SERVEI D'ELEVACIÓ							
7.1	u SERVEI CAMIÓ							
	Servei Camió Pluma per a l'elevació del material a la teulada.							
						1,00	450,00	450,00
	TOTAL 07							450,00

Document registrat al COSPE de l'Ajuntament de Besanó i validat amb el codi 41B6A5688873F6B3
El responsable oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio>

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
08	CONTROL DE QUALITAT							
8.1	u CONTROL DE QUALITAT DE L'OBRA							
	Partida alçada en concepte del control de qualitat segons les indicacions del pla de control de qualitat.							
						1,00	350,00	350,00
	TOTAL 08.....							350,00

Document registrat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi 41B6A76b888756B

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
09	IMPREVISTOS							
9.1	u IMPREVISTOS D'OBRA							
	Partida alçada en concepte d'imprevistos durant l'execució dels treballs.							
						1,00	750,00	750,00
	TOTAL 09							750,00
	TOTAL							48.515,46

Document registrat al [Sistema d'Enginyers Industrials de Catalunya](#) en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi 41B6A568897330B3

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
01	PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA				
1.1	PANELLS SOLARS	u			
	Subministrament i muntatge de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí de tecnologia PERC, potència màxima (Wp) 400, eficiència 20,3%. De la marca REC, model REC400TP5 Black o similar. Inclou muntatge i accessoris.				
TP5-400	Panell solar REC400TP5 Black	1,000 u	142,00	142,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,410 h	36,00	14,76	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,410 h	22,00	9,02	
PERC1	Mitjans auxiliars	0,020 u	165,78	3,32	
TOTAL PARTIDA					169,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
1.2	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	u			
	Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per mòduls en instal·lació sobre teulada formada per panell sandvitx. Inclou perfil·leria, brides, suports, ancoratge, abraçaderes, guies, cargoleria i material extra necessari. De la marca Fischer model Solar Flat 4,45m o similar. Muntatge i subministrament segons estudi de càlcul d'estructura.				
EST_FISCH	Estructura Fischer	1,000 u	25,00	25,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,400 h	36,00	14,40	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,400 h	22,00	8,80	
PERC2	Mitjans auxiliars	0,020 u	48,20	0,96	
TOTAL PARTIDA					49,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS					

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per l'enginyer Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
02	INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ					
2.1	INVERSOR SALICRU EQX2 50004-T		u			
	Subministrament i muntatge de l'inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 50kW, SALICRU EQX2 50004-T o similar. Inclou muntatge i accessoris.					
EQX2-50	Inversor Salicru EQX2 50004-T	1,000	u	2.874,75	2.874,75	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	5,000	h	36,00	180,00	
OP_2	Ajudant instal·lador	5,000	h	22,00	110,00	
PERC3	Mitjans auxiliars	0,020	u	3.164,75	63,30	
TOTAL PARTIDA						3.228,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS						
2.2	SISTEMA DE MONITORITZACIÓ		u			
	Subministrament i muntatge de sistema de monitorització PROSUM específic per al monitoratge per instal·lacions d'autoconsum compartit o similar. Inclou cablejat, muntatge i accessoris.					
Meter	MONITORITZACIÓ PROSUM	1,000	u	2.000,00	2.000,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	1,000	h	36,00	36,00	
OP_2	Ajudant instal·lador	1,000	h	22,00	22,00	
OP_3	Enginyer configuració	3,000	h	60,00	180,00	
PERC4	Mitjans auxiliars	0,020	u	2.238,00	44,76	
TOTAL PARTIDA						2.282,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
03	MATERIAL ELÈCTRIC				
3.1	CABLE SOLAR VERMELL 6	m			
	Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Vermell. Inclou muntatge i accessoris.				
TOP SOLAR V.4	TOP SOLAR PV H1Z2X2 1500V 1x6mm2 vermell	1,000 m	1,00	1,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,006 h	36,00	0,22	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,006 h	22,00	0,13	
PERC5	Mitjans auxiliars	0,020 u	1,35	0,03	
TOTAL PARTIDA					1,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
3.2	CABLE SOLAR NEGRE 6	m			
	Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Negre. Inclou muntatge i accessoris.				
TOP SOLAR N.4	TOP SOLAR PV H1Z2X2 1500V 1x6mm2 negre	1,000 m	1,00	1,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,006 h	36,00	0,22	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,006 h	22,00	0,13	
PERC6	Mitjans auxiliars	0,020 u	1,35	0,03	
TOTAL PARTIDA					1,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
3.3	CONNECTORS MC4	u			
	Inclou parell de connectors MC4 per a connexió ràpida del cablejat fotovoltaic. Inclou preparació cablejat, adequació connexionat, muntatge i accessoris.				
CON_MC4_F	Connector MC4 femella	1,000 u	1,05	1,05	
CON_MC4_M	Connector MC4 mascle	1,000 u	1,05	1,05	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,050 h	36,00	1,80	
PERC10	Mitjans auxiliars	0,020 u	3,90	0,08	
TOTAL PARTIDA					3,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
3.4	CABLE UNIPOLAR 25mm2	m			
	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 25mm2 de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou muntatge i accessoris.				
CAB_25mm2	Cable unipolar 1x25mm2	1,000 m	4,00	4,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,100 h	36,00	3,60	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,100 h	22,00	2,20	
PERC20	Mitjans auxiliars	0,020 u	9,80	0,20	
TOTAL PARTIDA					10,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS					

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
3.5	QUADRE PROTECCIONS DC SUPERFÍCE Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 24 mòduls, del fabricant Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari, muntatge i accessoris.	u			
GW_001	Central protecció 24M Gewiss	1,000 u	40,00	40,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,250 h	36,00	9,00	
PERC13	Mitjans auxiliars	0,020 u	49,00	0,98	
TOTAL PARTIDA					49,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
3.6	QUADRE PROTECCIONS AC SUPERFÍCE Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 72 mòduls, del Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris. Inclou muntatge i accessoris.	u			
GW_002	Centraleta paret 72 mòduls IP-40	1,000 u	95,00	95,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,250 h	36,00	9,00	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,250 h	22,00	5,50	
PERC14	Mitjans auxiliars	0,020 u	109,50	2,19	
TOTAL PARTIDA					111,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
3.7	FUSIBLE PV 1000V 15A Subministrament i muntatge del conjunt de fusible i portafusible per a aplicacions fotovoltaïques. Inclou muntatge i accessoris.	u			
PFUS_20	Fusible PV 1000V 15A	1,000 u	6,60	6,60	
03.11.02	Portafusible PV 1000V 20A	1,000 u	4,19	4,19	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,138 h	36,00	4,97	
PERC15	Mitjans auxiliars	0,020 u	15,76	0,32	
TOTAL PARTIDA					16,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
3.8	PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 4P 80A Subministrament i instal·lació de interruptor magnetotèrmic de 80A 4P amb poder de tall de 20kA segons norma EN/IEC 60947-2 del fabricant Schneider, model C120N o equivalent. Inclou muntatge i accessoris.	u			
INT_MAG_2	Interruptor magnetotèrmic 4P 80A	1,000 u	315,23	315,23	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	1,000 h	36,00	36,00	
PERC18	Mitjans auxiliars	0,020 u	351,23	7,02	
TOTAL PARTIDA					358,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
3.9	CANAL PVC 40X60 Perfil per distribució de cables amb tapa exterior, apte per al seu ús a la intempèrie. Base perforada cada 250mm. Longitud de 3m. Protecció mecànica contra impactes IK10. Seguretat elèctrica IP4X montada sobre paret i material aïllant. En cas d'incendi, fil incandescent a 960°C, no propagador de la flama. Inclou muntatge i accessoris.	u			
03.12	U23X 40X60	1,000 u	5,90	5,90	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,050 h	36,00	1,80	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,050 h	22,00	1,10	
PERC21	Mitjans auxiliars	0,020 u	8,80	0,18	
TOTAL PARTIDA					8,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
3.10	TUB PVC 50mm Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material aïllant, de 50mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub montat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a l'intempèrie. Inclou muntatge i accessoris.	m			
TUB_001	Tub PVC 50mm	1,000 m	3,50	3,50	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,030 h	36,00	1,08	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,030 h	22,00	0,66	
PERC19	Mitjans auxiliars	0,020 u	5,24	0,10	
TOTAL PARTIDA					5,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
3.11	PROTECCIÓ DIFERENCIAL Subministrament i instal·lació de interruptor diferencial de 80A-4P-300mA classe AC del fabricant Schneider o similar. Inclou muntatge i accessoris.	u			
SCH_80	Interruptor diferencial 4P 80A 300mA	1,000 u	182,20	182,20	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,300 h	36,00	10,80	
PERC17	Mitjans auxiliars	0,020 u	193,00	3,86	
TOTAL PARTIDA					196,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
3.12	PROTECCIÓ SOBRETENSIONS AC Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions trifàsic model DEHN 941316 o similar. Inclou muntatge i accessoris.	u			
SOBRETENSIONSDEHN 941316 PROT SOBRET COMPACTA 3P+N TIPO I+II		1,000 u	180,00	180,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	1,000 h	36,00	36,00	
PERC40	Mitjans auxiliars	0,020 u	216,00	4,32	
TOTAL PARTIDA					220,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
3.13	PROTECCIÓ SOBRETENSIONS DC Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions de corrent continua model DEHN 950535 DESC. DG YPV SCI 1000 FM o similar. Inclou muntatge i accessoris.	u			
12	DEHN 950535 DESC.DG YPV SCI 1000 FM	1,000 u	40,00	40,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,400 h	36,00	14,40	
PERC50	Mitjans auxiliars	0,020 u	54,40	1,09	
TOTAL PARTIDA					55,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
3.14	ARMARI COMPTADOR TMF10 Subministrament i muntatge d'armari de protecció i mesura TMF10 vàlid per a instal·lacions de fins a 111kW, amb interruptor general ICP de 160A. Del fabricant CLAVED model DC78025 o similar. Inclou accessoris.	u			
TMF10	TMF10	1,000 u	860,00	860,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	4,000 h	36,00	144,00	
PERC 60	Mitjans auxiliars	0,020 u	1.004,00	20,08	
TOTAL PARTIDA					1.024,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL VEINTICUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS					

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
04	PLA DE SEGURETAT I SALUT				
4.1	REDACCIÓ PLA DE SEGURETAT I MESURES DE SEGURETAT I SALUT NECESSÀRIES	u			
	Redacció Pla de seguretat i mesures de seguretat i salut necessàries.				
			Sense descomposició		
			TOTAL PARTIDA		369,40
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi 41B6A/688/873F6B

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
05	TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE					
5.2	TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ		u			
	Partida per a la legalització de la instal·lació. S'inclou Projecte As Built, certificat de solidesa de la coberta, legalització a indústria, inspecció amb organisme de control (OCA) i inscripció en el registre d'autoconsum de Catalunya. Inclou taxes de legalització i tramitació amb organismes competents.					
				Sense descomposició		
				TOTAL PARTIDA		2.485,89
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.etc.cat/verificacio> utilitzant el codi 41B6A/688B8/3F6A

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
06	SISTEMA DE SEGURETAT I SALUT				
6.1	SISTEMES DE SEGURETAT ADIENTS	u			
	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte d'elements de seguretat segons indicacions de l'estudi de Seguretat i Salut de l'Obra corresponent. Inclou col·locació de tots els elements de protecció provisionals necessaris (línia de vida provisional), maquinària elevadora i higiene indicats en l'estudi i verificats per un tècnic competent				
			Sense descomposició		
			TOTAL PARTIDA		600,80
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi 41B6A/688B8/3F6B

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
07	SERVEI D'ELEVACIÓ				
7.1	SERVEI CAMIÓ	u			
	Servei Camió Pluma per a l'elevació del material a la teulada.				
			Sense descomposició		
			TOTAL PARTIDA		459,90
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS				

Document registrat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi 41B6A768D873F6B3

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
08	CONTROL DE QUALITAT				
8.1	CONTROL DE QUALITAT DE L'OBRA	u			
	Partida alçada en concepte del control de qualitat segons les indicacions del pla de control de qualitat.				
			Sense descomposició		
			TOTAL PARTIDA		350,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi 41B6A/688B86F6B

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE BESCANÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
09	IMPREVISTOS				
9.1	IMPREVISTOS D'OBRA	u			
	Partida alçada en concepte d'imprevistos durant l'execució dels treballs.				
			Sense descomposició		
			TOTAL PARTIDA		759,90
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA EUROS				

Document registrat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> utilitzant el codi 41B6A/688/3F6B

PROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 50kWn

Ajuntament de Bescanó
Carrer Canigó, S/N
Bescanó, 17162

4. PLÀNOLS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

Núm. 1:	Situació
Núm. 2:	Emplaçament
Núm. 3:	Planta General
Núm. 4:	Distribució strings
Núm. 5:	Alçat
Núm. 6:	Esquema elèctric CC
Núm. 7:	Esquema elèctric unifilar



E 1: 125000



E 1: 625000

Carrer Canigó, S/N
Bescanó -
17162

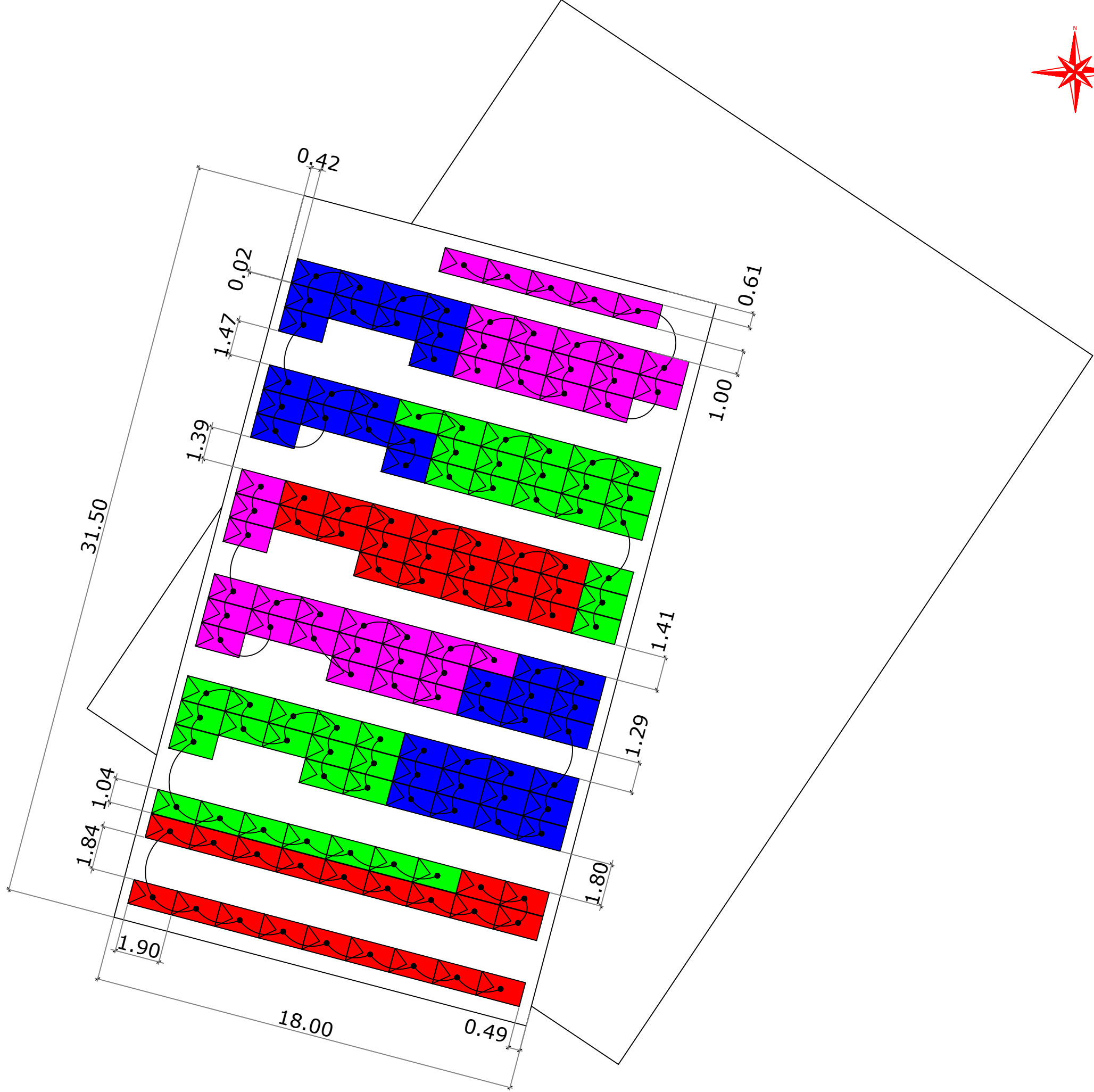


E 1: 8000



Carrer Canigó, S/N
Bescanó -
17162





01 02 03

04 05

02 01 03

04 05

máx. 1 m

Leyenda

- 01

Placa solar
- 02

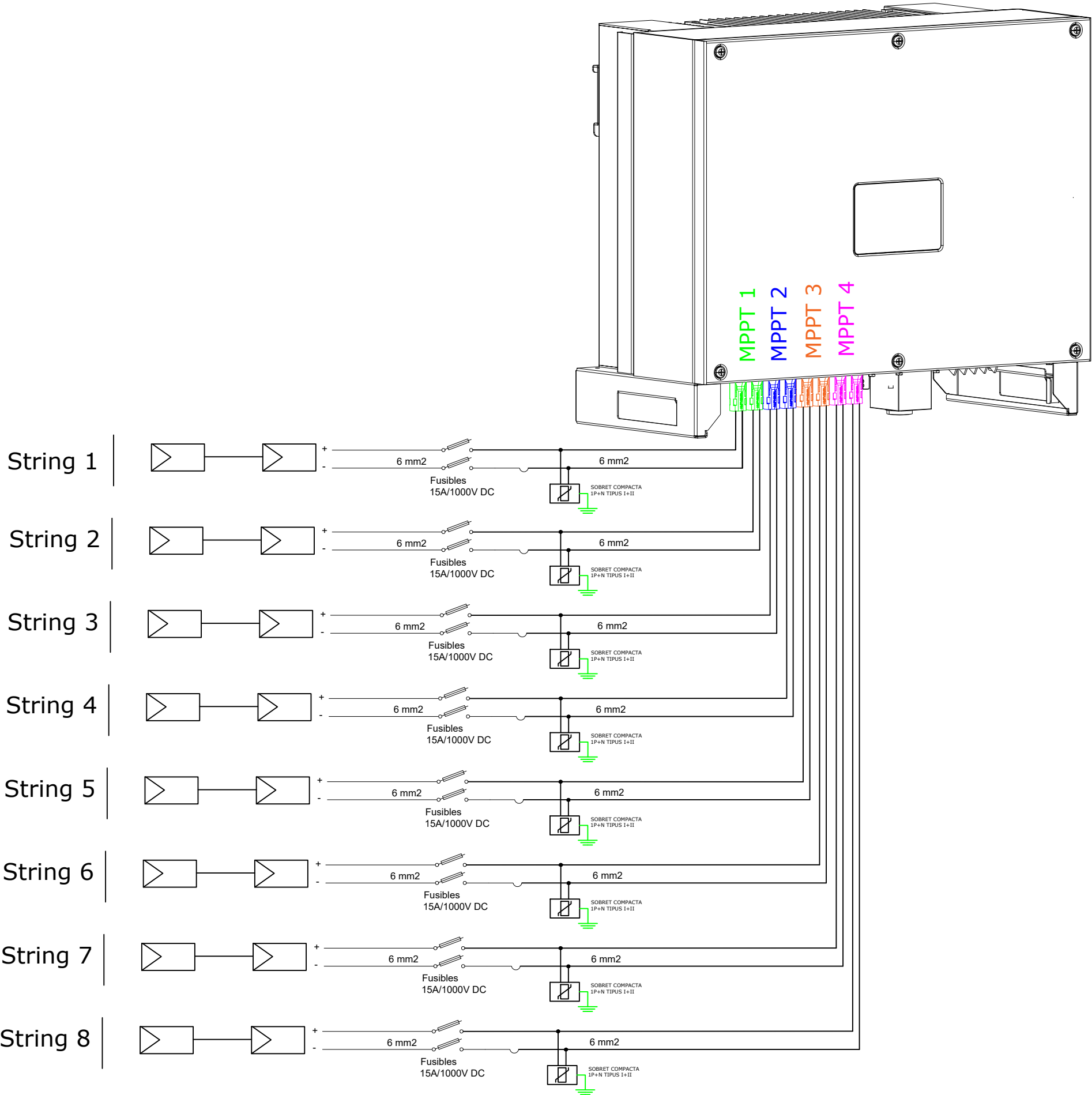
Abraçadora PM Central i Final
- 03

Perfil
- 04

CG INT 1000 x 80 x 1 mm
- 05

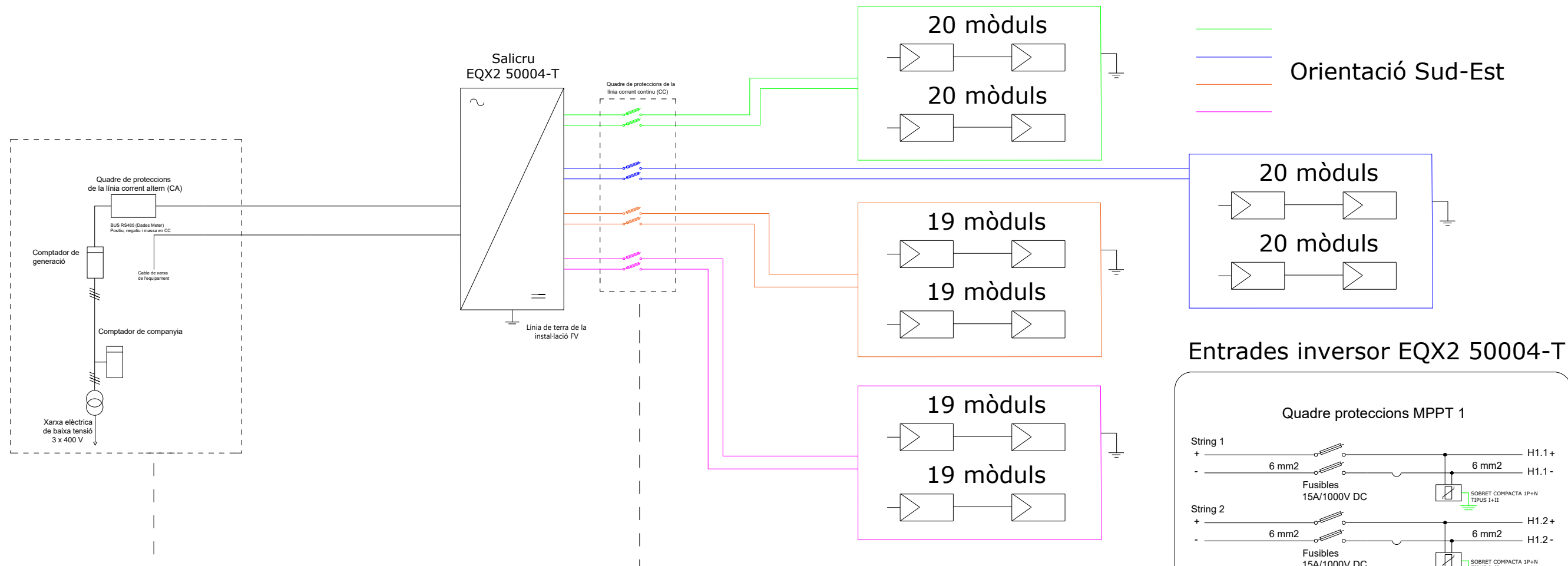
Rebló

Salicru EQX2 50004-T

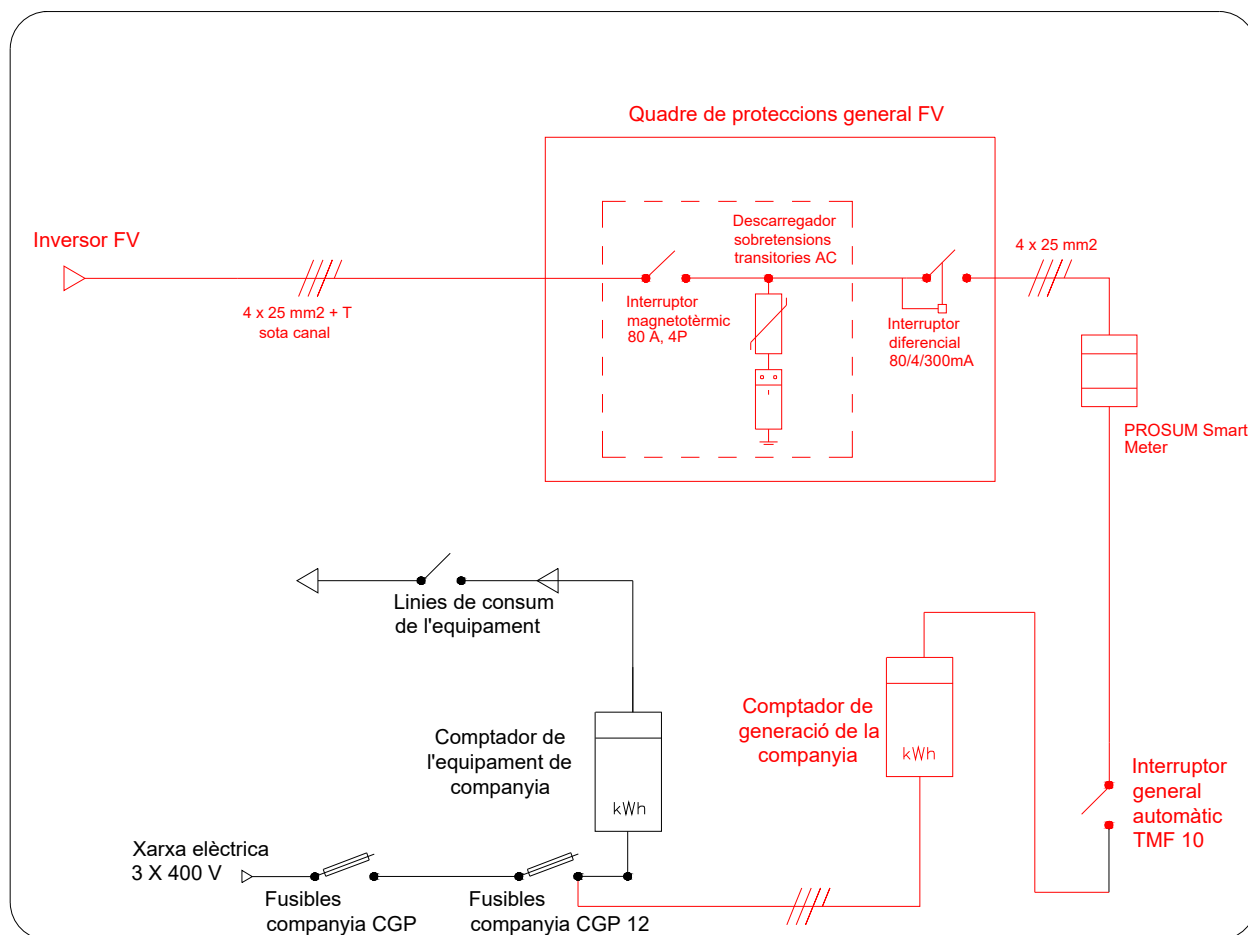


Data

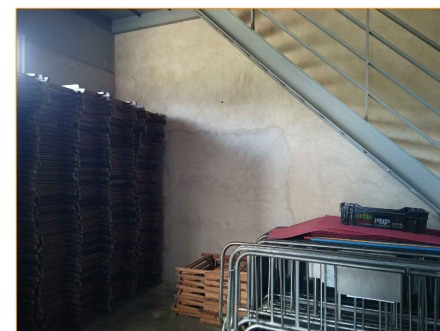
31/8/2023

ELECTROFLUXE
S.L.Unifilar
Projecte instal·lació fotovoltaicaCarrer Canigó, S/N
Besençà -
17162Electrofluxe S.L.
info@electrofluxe.com
Mas Gay SN, Orfes

Connexió elèctrica de la FV a l'equipament Quadre de proteccions CA



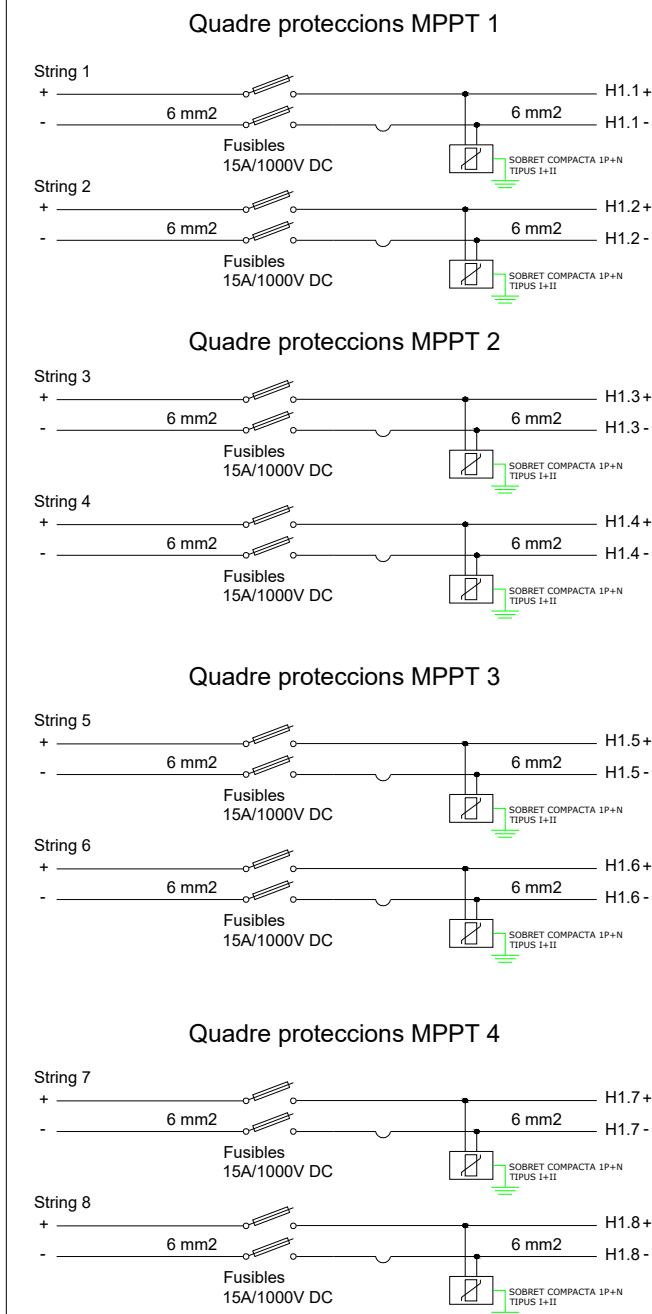
Esquema de connexió a la xarxa elèctrica de baixa tensió (en vermell els elements nous no existents)



Ubicació de l'inversor i el quadre de proteccions



Ubicació del futur armari de generació compartida



PROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 50kWn

Ajuntament de Bescanó
Carrer Canigó, S/N
Bescanó, 17162

5. GESTIÓ DE RESIDUS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

5.1. Mesures de minimització i prevenció de residus

Fitxa per a assenyalar accions de minimització i prevenció des de la fase de projecte		
	SÍ	NO
S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament?		*
Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a obra sense gairebé generar residus?		
S'ha optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar?		
S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables?		*
S'ha detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra La reutilització dels materials en la pròpia obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.		
S'ha previst el pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartró guix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions?		
S'ha modulat el projecte (paviments, acabats de façana, obertures, divisòries, etc.) per minimitzar els retalls?		
S'ha dissenyat l'edifici tenint en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat? (Considerar en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat, o bé preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que sigui viable la seva separació una vegada finalitzada la seva vida útil).		
Per exemple, el formigó té un gran potencial de reciclabilitat i existeixen plantes recicladores d'aquest material. Però en el cas que es trobi unit a un material plàstic, la seva reciclabilitat es veurà dificultada si no s'ha previst que aquests materials es puguin separar amb facilitat. - solucions d'impermeabilització o d'aïllament tèrmic no adherit - solucions de parquet flotant front l'encolat - solucions de façanes industrialitzades - solucions d'estructures industrialitzades - solucions de paviments continus		
Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) en la seva producció?		
... (Altres bones pràctiques)		

*Acció no aplicable al tipus d'obra menor a dur a terme.

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula

1) Agència de Residus de Catalunya

5.2. Estimació i tipologia dels residus

5.2.1. Classificació LER i estimació de residus

Total de l'Obra		
Material i Codi LER	Pes (t)	m3
Envasos de paper i cartró (150101)	0.001	0.5
Envasos de plàstic (150102)	0.002	0.2
Residus d'adhesius i segellants diferents dels especificats en el codi 080409 (080410)	0.0001	- ¹

¹ En la mesura que sigui possible, s'evitarà malgastar el material segellant o adhestitiu de manera que no quedin restes inutilitzades. El volum d'aquestes restes és pràcticament inexistent.

5.2.2. Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula 9) Agència de Residus de Catalunya

Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció (També inclou la part d'obra nova de les reparacions o reformes)	Codi LER	S'utilitzen?	
		SÍ	NO
RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS, DRAPS DE NETEJA; MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ			
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes.	150110		
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles (pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, silicones, aerosols, etc.)	150110		
RESIDUS DE LA FFDU I DEL DECAPATGE O DE L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I DE VERNÍS			
- Residus de decapat o eliminació de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080117		
- Residus de decapants o desvernissants	080121		
- Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànica o altres substàncies perilloses	080111		
RESIDUS DE LA FABRICACIÓ, LA FORMULACIÓ, LA DISTRIBUCIÓ I LA UTILITZACIÓ (ffdu) DE PRODUCTES QUÍMICS ORGÀNICS DE BASE			
- Dissolvents	070103/ 070403/ 070404		
RESIDUS DE LA FFDU D'ADHESIUS I DE SEGELLANTS (INCLOENT ELS PRODUCTES D'IMPERMEABILITZACIÓ)			
- Residus d'adhesius i segellats que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080409		
- Residus d'adhesius i segellats diferents dels especificats en el codi 080409	080410		
RESIDUS DE LA FFDU DE PLÀSTICS, DE CATXÚ SINTÈTIC I DE FIBRES ARTIFICIALS			
- Residus que contenen silicones perilloses	07016		
ALTRES RESIDUS DE CONTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ			
- Restes de desencofrants	170903		
- Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	170903		
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA			
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121		

Els materials d'adhesius i segellant (LER 080410) s'utilitzen per subjectar els ancoratges i impermeabilitzar-los. El residu es crea quan succeeix algun imprevist i es perd material segellant.

5.2.3. Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc

Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc (Enderroc, reparació o reforma)	Codi LER	S'utilitzen?	
		SÍ	NO
TERRES CONTAMINADES			
- Terres i pedres que contenen substàncies perilloses (terres contaminades)	170503		
AMIANT			
- Flocatge amb amiant d'estructures metàl·liques	170605		
- Proteccions individuals en l'eliminació d'amiant (filtres, granotes, caretes, etc.)	170605		
- Calorifugat de canonades amb amiant	170605		
- Plaques de fibrociment amb amiant	170605		
- Canonades i baixants de fibrociment amb amiant	170605		
- Dipòsits de fibrociment amb amiant	170605		
- Envans pluvials de plaques de fibrociment amiant	170605		
- Plaques de cel ras que contenen amiant	170605		
- Paviments vinílics que contenen amiant	170605		
TOTAL AMIANT			
RESIDUS D'EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS			
- Equips d'aire condicionar o refrigeració amb CFC o HCFC	160211		
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA			
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121		
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ			
- Fusta tractada amb substàncies perilloses	170204		
- Qualsevol element, material o envàs que pugui contenir substàncies perilloses (detergents, combustibles, pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, aerosols, etc.)	150110		
- Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses.	170903		

(Taula 8) Agència de Residus de Catalunya

5.3. Operacions de gestió de residus

Aquest apartat s'inclou per deixar constància del ventall d'operacions i d'instal·lacions destinades a la gestió dels residus que cal preveure des de la fase de projecte.

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

- L'espai disponible per realitzar la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.
- La proximitat de valoritzadors de residus de la construcció i demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

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

Per fer-ho viable, es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de construcció i demolició estigui formada per la segregació dels residus Inerts, dels residus No Especials i dels residus Especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

Cal tenir en compte, però, que aquesta gestió mínima pot anar-se ampliant en funció de les possibilitats de valorització (internes i externes) que existeixin a la mateixa obra i a l'entorn proper d'aquesta. En el primer cas ens referim a la capacitat que pugui tenir una determinada obra de construcció d'absorbir part dels residus inerts que genera; en el segon cas ens referim a la viabilitat de comptar amb valoritzadors de residus (per

exemple, si tenim a l'abast recicladors de plàstic, de fusta, de metall, de paper i cartró, etc.).

La classificació en origen (a la mateixa obra) dels residus de construcció i demolició és el factor que més influeix en el seu destí final. Un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques fisicoquímiques exigides, reutilitzat (en els cas de la runa neta) a mateixa obra on s'ha produït. Es a dir, qualsevol operació de reciclatge o de reutilització ha d'estar sotmesa a una destria inicial que permeti disposar d'una matèria primera uniforme i d'un material resultant de qualitat.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen (a la mateixa obra) 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 pugi ser finalment tramés a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

Per definir les operacions de gestió de residus caldrà deixar constància de:

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

- Les dades sobre destí dels residus (dades dels gestors de les instal·lacions de valorització, separació, transferència o de dipòsits controlats).

A continuació s'adjunten, en forma de taula, uns models de fitxa per facilitar la identificació de les operacions de gestió de residus dintre i fora de l'obra, més apropiats per a l'obra a executar.

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA	
1 Separació segons tipologia de residu	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació. ☐ Formigó: 160 T ☐ Maons, teules, ceràmics: 80 T ☐ Metall: 4 T ☐ Fusta: 2 T ☐ Vidre: 2 T ☐ Plàstic: 1 T ☐ Paper i Cartró: 1 T. (A partir de dos anys de l'entrada en vigor d'aquest Real Decret (14 de febrer del 2010), les quantitats passaran a ser la meitat).
Especials	☒ zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: - No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. - El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals - Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat

		representats en les etiquetes. – Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. – Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites – Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials			
Inerts	☐ contenidor per Inerts barrejats ☐ contenidor per Inerts Ceràmica ☐ contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador	☐ contenidor per Inerts Formigó ☐ contenidor per altres inerts			
No Especials	☐ contenidor per metall ☒ contenidor per plàstic ☐ contenidor per ... ☐ contenidor per la resta de residus No Especials barrejats ☐ contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats	☐ contenidor per fusta ☒ contenidor per paper i cartró ☐ contenidor per ...			
Inerts+No Especials	Inerts + No Especials: ☐ contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**) (**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.				
2	Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra	Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament. Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador: (kg): (m3): Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris) (kg): (m3):			
3	Senyalització dels contenidors	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.			
Inerts		Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc. CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)			
No Especials barrejats		Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc. CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:			
	fusta	ferralla	paper i cartró	plàstic	cables elèctrics
					
Especials		CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.			

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula 10) Agència de Residus de Catalunya

FITXA RESUM DE GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA					
4	Destí dels residus segons tipologia	Identificar els recicladors, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la			
	Inerts	Quantitat estimada	Gestor		Observacions
		m3	Codi	Nom	
	☐ Reciclatge				
	☐ Planta de transferència				
	☐ Planta de selecció				
	☐ Dipòsit				
	Residus No Especials	Quantitat estimada	Gestor		
		m3	Codi	Nom	
	Reciclatge:				
	☐ Reciclatge de metall				
	☐ Reciclatge de fusta				
	☒ Reciclatge de plàstic	0.002 T	0.2	150102	XARXA MUNICIPAL-DEIXALLERIA
	☒ Reciclatge paper-cartó	0.001 T	0.5	150101	XARXA MUNICIPAL-DEIXALLERIA
	☐ Reciclatge altres				
	☐ Planta de transferència				
	☐ Planta de selecció				
	☐ Dipòsit				
	Residus Especials	Quantitat estimada	Gestor		
		m3	Codi	Nom	
	☐ Instal·lació de gestió de residus especials				

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula 11) Agència de Residus de Catalunya

5.1. Plec de Prescripcions Tècniques

A continuació es llista un resum de les normatives d'aplicació:

-Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, amb el que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.

-Reial Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

- Reial Decret 396/2006, de 31 de Març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant. («BOE» 86, d'11-4-2006.)
- Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- Reial Decret 833/1988, pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, Bàsica de Residus Tòxics i Peril·losos.
- Llei 15/2003, de modificació de la Llei 6/199, reguladora dels residus.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2001-2006
- Ley 10/98, de 21 de abril, de residus.
- A la web de l'agència de Residus (www.arc-cat.net) es pot consultar la normativa relativa als residus.

5.2. Documentació gràfica de les instal·lacions per a la gestió de residus

Els residus de paper, cartró i envasos de plàstic s'emmagatzemaran en recipients separats per a la correcta gestió posterior d'aquests residus. Aquesta classificació es farà dins la mateixa obra per tal de no haver de tornar a manipular els residus generats. Els recipients utilitzats són portàtils molt semblants al que es fan servir en qualsevol habitatge. Al tractar-se de residus No Especials i separats per al reciclatge, cada un tindrà un cartell específic indicant el tipus de residu.



Il·lustració 18. Cubells similars als que s'utilitzen dins l'obra menor

5.3. Pressupost

Les restes de material segellant són insignificants i solen produir-se quan algun element està en contacte amb el material segellant o algun dels embalatges que formen els residus totals (envasos, papers i cartrons). És per això que no es pot contemplar un volum ni un cost determinat per a la gestió per a aquestes situacions imprevistes. Els costos per a la gestió dels residus codi LER 150101 i 150102 estan relacionats amb el cost del transport fins a la deixalleria, magatzem o contenidor de la xarxa municipal (0,5€/kg/m³)

NUM	CODI	Unitats	DESCRIPCIÓ	Pes (t)	Volum (m3)	IMPORT
1	150101	M3	Disposició controlada dels residus de paper i cartró	0.005	2.5	5 €
2	150102	M3	Disposició controlada dels residus d'envasos de plàstic	0.01	1	25 €
3	080410	M3	Disposició controlada dels residus de substàncies segelladores	-	-	
Total Pressupost Gestió de Residus						30 €

Les despeses de desplaçament i transport s'inclouen dins del pressupost.

5.4. Conclusió

Com a conclusió, la instal·lació **no genera residus d'obra més enllà dels embalatges de protecció dels panells, inversors o qualsevol altre element necessari per a la instal·lació elèctrica.**

PROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 50 kWn

Ajuntament de Bescanó
Carrer Canigó, S/N
Bescanó, 17162

6. PLANIFICACIÓ DE TREBALLS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

6.1. Planificació dels treballs

El present apartat té per objectiu desenvolupar un programa bàsic de planificació dels treballs i actuacions previstes en el projecte d'execució d'una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum amb excedents de la Sala Polivalent del municipi de Bescanó.

Els treballs esmentats consistiran en la instal·lació del mòduls solars per autoconsum amb tots els elements que la componen: mòduls fotovoltaics, estructura de suport, proteccions elèctriques, canalitzacions, inversor de xarxa, sistema de monitoratge i quadre de comptador.

Per les característiques de la instal·lació no es veurà afectada l'activitat que es pugui desenvolupar a la Sala Polivalent de Bescanó.

El projecte s'estructura en una única fase en la qual es trobaran implicats diferents oficis i industrials.

	SETMANA 1					SETMANA 2					SETMANA 3			
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14
1 ACTA DE REPLANTEIG														
2 IMPLANTACIÓ DEL PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS														
3 INSTAL·LACIÓ LINIA DE VIDA														
4 INSTAL·LACIÓ ESTRUCTURA DE DE SUPORT														
5 INSTAL·LACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS														
6 ESTESA DEL CABLEJAT														
7 INSTAL·LACIÓ DE L'INVERSOR I QUADRES														
8 CONEXIÓ GENERAL AL QUADRE														
9 POSADA EN SERVEI														
10 PROVES DE SERVEI														
11 ACTA FINAL D'OBRES														

Taula 7 - Ordre cronològic de la instal·lació

6.2. Manteniment de la instal·lació

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

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la mateixa, amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

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

Es defineixen 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 durada 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 mantenir dins de 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 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 per al 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 necessàries més enllà de el període de garantia.

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

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà, al menys, una visita (anual per al cas d'instal·lacions de potència de fins a 100 kWp i semestral per a 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 a el projecte original i verificació de l'estat de les connexions.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, llums de senyalitzacions, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent cables de preses de terra i reajustament de bornes), platines, transformadors, ventiladors / extractors, unions, reapretaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cadascuna de les visites, en què es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències esdevingudes.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el qual constarà la identificació amb el personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

Segons programa de manteniment descrit en aquest apartat, es fixa un cost total anual del manteniment.

PRESSUPOTST 750 €

PROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 50 kWn

Ajuntament de Bescanó
Carrer Canigó, S/N
Bescanó, 17162

7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

7.1. Objectiu

D'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, en l'article número 7 el pla de seguretat té com objectiu analitzar, estudiar i complementar les previsions contingudes a l'estudi o estudi bàsic de Seguretat en funció del sistema d'execució de l'obra emprat pel contractista.

L'empresa **ELECTROFLUXE, S.L.** com a redactor del Projecte executiu de l'instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum amb compensació d'excedents amb una potència pic d'instal·lació prevista de **62400 Wp** i una potència nominal de **50 kWn** ubicada a la Carrer Canigó, S/N, Bescanó- 17162, presenta el Pla de Seguretat i Salut per a l'execució de l'obra. En aquest Pla de Seguretat i Salut, i en funció del sistema constructiu, maquinària que cal utilitzar i mitjans auxiliars que cal emprar, s'analitza, es recull i es complementen les mesures preventives a prendre durant l'execució de l'obra, basant-se en els riscos que comporta la seva construcció. Aquest pla estableix el conjunt de tasques que permeten abordar de forma integral la seguretat, definint la línia d'actuació a seguir en matèria de prevenció de riscos en el treball en situació potencial de risc. Davant la possibilitat que puguin sorgir altres riscos, aquests seran estudiats de la forma més profunda possible per la Coordinació de Seguretat en obra, donant-li resposta immediata.

En el present pla s'inclouran les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista ha proposat amb la corresponent justificació tècnica implantada pel redactor del mateix.

El Pla de Seguretat i Salut haurà d'ésser aprovat pel Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, abans de l'inici de l'obra.

El present Pla de Seguretat i Salut podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d'execució de l'obra, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra, però sempre amb l'aprovació

expressa del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució designat pel promotor.

Restarà a la obra una còpia del present Pla de seguretat i Salut a disposició permanent de persones o organismes amb responsabilitats en matèria de prevenció, empreses i/o treballadors autònoms que intervinguin en l'obra, representants dels treballadors, direcció facultativa i l'autoritat laboral. Al mateix temps, aquests podran presentar per escrit i de forma raonada, els suggeriments i/o alternatives que creguin oportunes.

Accions realitzades per tal d'evitar incompatibilitats o riscos simultanis o successius.

Durant l'elaboració de l'oferta per a l'adjudicació de l'obra, i pel que fa a la planificació de l'obra, es van tenir en compte: el quadre tècnic d'obra (dotació d'obra), les instal·lacions, equips, màquines, mitjans auxiliars i personal necessari per executar-la en els terminis proposats.

Per a la elaboració d'aquest PSS, també s'ha tingut en compte el pla de prevenció de riscos laborals, la planificació preventiva de l'empresa i el seu sistema de gestió, fet que ha quedat reflectit en el pla d'execució de l'obra. A mode de resum, es relacionen les següents condicions que s'han tingut en compte a l'hora de fer la planificació de l'obra:

Condicions relatives a l'organització de l'obra:

- Cap d'obra i als comandaments intermedis.
- Capacitat professional i experiència adequada a les seves funcions.
- Formació en prevenció de riscos laborals.

Condicions generals respecte a les mesures preventives a aplicar a l'obra:

- S'han acceptat les exigències contingudes en l'estudi de seguretat i salut per a l'obra.

Condicions respecte a la utilització en l'obra d'equips, màquines, mitjans auxiliars

- Marcat CE.

- Instruccions del fabricant i el legislat respecte a la seguretat i salut en la seva utilització.

Condicions relatives a la capacitat dels treballadors:

- Propis i de les empreses col·laboradores.
- Capacitat professional i experiència adequada per al treball o activitat a desenvolupar.
- Formació en prevenció de riscos laborals, com a mínim, en els nivells que estableix el IV conveni general del sector de la construcció.

Perfil tècnic necessari de les empreses col·laboradores (subcontractistes)

- Inscripció en el REA.
- Compliment de la normativa en prevenció de riscos laborals.
- Aporten els seus procediments de treball amb la seva valoració de riscos, mesures preventives i recursos preventius, si és el cas.
- Compromís empresarial, acceptació de les obligacions que implica el sistema de gestió de l'activitat preventiva de l'obra (SGAP), inclosa la integració en la comissió de coordinació d'activitats empresarials i de seguiment de l'aplicació del pla de SS de l'obra.

Definicions utilitzades

Per evitar una possible confusió en la identificació de determinats termes que s'utilitzen en la redacció d'aquest document, s'indiquen a continuació les corresponents accepcions:

- **Promotor, propietat o client:** promotor de l'obra.
- **Pla de seguretat i salut en el treball:** Pla de seguretat i salut, pla de seguretat, PSS o pla (aquest document).
- **Empresa principal o empresa:** empresa contractista.
- **Empresa constructora:** empresa contractista.
- **Responsable dels treballs:** cap d'obra de l'empresa contractista que assumeix la representació i responsabilitat delegada empresarial respecte als treballs a realitzar a l'obra.
- **Empresa/es col·laboradora/es. Empresa/es subcontractista/es. Subcontractista/es. Industrial/s. Oficis:** empreses que realitzen total o parcialment una activitat o unitat d'obra.

- **Annex al PSS:** documentació elaborada pel contractista o pel subcontractista (pssp) que modifica o complementa una part del PSS
- **pssp:** documentació que aporta el subcontractista referida a les activitats i els treballs que li han estat subcontractats.
- **PRL:** es refereix a la prevenció de riscos laborals en el seu concepte més ampli.
- **Coordinador de Seguretat i Salut, CSS:** persona que aprova i controla el PSS.
- **Pla preventiu de l'empresa, PPE:** Pla preventiu de l'empresa.
- **Sistema de gestió de l'activitat preventiva, Sistema de gestió, SGAP:** Sistema de gestió de l'activitat preventiva i pot referir-se al de l'empresa en general o al que s'aplica a l'obra.

Activitats:

- Treballs que poden estar pressupostats en el projecte com a diferents unitats constructives o d'obra però que els executa un sol equip de treball encara que els treballadors d'aquest equip puguin pertànyer a més d'una empresa (per exemple l'estructura seria l'activitat, encara que, per exemple, es subcontracti el subministrament i la col·locació de l'armadura a una empresa diferent de la que realitza els treballs d'encofrats, col·locació de cassetons, abocament de formigó i desencofrat).
- Treballs que poden estar definits en el projecte com una sola unitat constructiva o d'obra i que el seu procés constructiu implica l'execució de forma clarament diferenciada i que normalment es duu a terme per més d'un equip, pertanyin o no a empreses diferents (per exemple, excavació de rases i muntatge de canalitzacions).

7.2. Gestió de la prevenció de riscos laborals a les obres

7.2.1. Planificació preventiva de l'obra. Generalitats

Els elements clau per a la planificació preventiva de l'obra són el pla de prevenció de riscos laborals de l'obra i el mateix pla de seguretat i salut. Tots dos documents estan perfectament relacionats, doncs no oblidem que el pla de seguretat i salut ha de permetre la gestió i aplicació del pla de prevenció de riscos laborals. Finalment, podem tenir un tercer element de planificació també relacionat amb els altres dos, que cada vegada està més present en els centres de treball: els objectius de PRL de l'obra.

Pla de prevenció de riscos laborals de l'obra

Com ja hem comentat, és recomanable que cada obra tingui el seu propi pla de prevenció de riscos laborals, que donarà resposta a les exigències de la Llei 54/2003 i del RD 604/2006.

Estem parlant, per tant, d'un document de planificació molt enfocat a les necessitats concretes de l'obra, de manera que ha de ser elaborat pel cap d'obra i el seu equip abans d'iniciar els treballs.

Com veurem en l'exemple d'aplicació, aquest document ens ha d'aportar dades com la modalitat per a l'organització de recursos per a les activitats preventives, la identificació dels recursos preventius, l'assignació de funcions i responsabilitats, etc., i tot això ha de estar perfectament integrat en el conjunt de la gestió de l'obra.

Organització de recursos per a les activitats preventives

El reglament dels serveis de prevenció, RD 39/1997, fixa les modalitats organitzatives que l'empresari pot utilitzar.

Evidentment, tal com s'ha vist, les empreses tenen la seva pròpia modalitat: servei de prevenció propi, aliè, etc., i quan les obres són pròpies, és aquest servei de prevenció de l'empresa el que té vigència en aquests centres de treball .

No obstant això, cal considerar la possibilitat que l'obra s'executi a través d'una UTE, unió temporal d'empreses, i que aquesta disposi de personal. En aquest cas, l'UTE s'ha de plantejar quin tipus de modalitat organitzativa per a les activitats preventives tria, de manera que en aquesta fase de planificació en què ens trobem, aquest és un aspecte molt important que s'ha de considerar.

Prevenció de propagació de la malaltia SARS-CoV-2

Segons el document "PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL SARS-CoV-2" s'ha de tenir en compte que degut a l'escenari actual de transmissió comunitària sostinguda generalitzada els serveis de prevenció de riscos laborals (SPRL), han d'adaptar la seva activitat i recomanacions amb l'objectiu general de limitar els contagis de SARS-CoV-2. Correspon a l'empresa avaluar el risc d'exposició en què es poden trobar els treballadors en cadascuna de les feines que puguin realitzar. És imprescindible reforçar les mesures d'higiene personal en tots els àmbits de feina i en front a qualsevol escenari d'exposició. Per això es facilitaran els medis necessaris per què les persones treballadores puguin netejar-se adequadament seguint aquestes recomanacions. En particular, es destaquen les següents mesures:

- La higiene de mans és la mesura principal de prevenció i control de la infecció.
- Etiqueta respiratòria:
 - Cobrir-se el nas i la boca amb un mocador al tossir i esternudar, i tirar-ho a un recipient de escombraries amb tapa i pedal. Si no es disposa de mocadors, utilitzar la part interna del colze per no contaminar les mans.
 - Evitar tocar-se els ulls, el nas o la boca.
 - Practicar bons hàbits de higiene respiratòria.
- Mantenir distanciament social de 2 metres.

Segons la taula 1 de l'esmentat document, es classifica en 3 grup el grau d'exposició teòric al que s'està exposat així determinant el tipus de protecció a utilitzar. A continuació s'adjunta aquesta taula:

EXPOSICIÓN DE RIESGO	EXPOSICIÓN DE BAJO RIESGO	BAJA PROBABILIDAD DE EXPOSICIÓN
Personal sanitario asistencial y no asistencial que atiende a una persona sintomática. Técnicos de transporte sanitario, si hay contacto directo con la persona sintomática trasladada. Situaciones en las que no se puede evitar un contacto estrecho en el trabajo con una persona sintomática.	Personal sanitario cuya actividad laboral no incluye contacto estrecho con una persona sintomática, por ejemplo: — Acompañantes para traslado. — Celadores, camilleros, trabajadores de limpieza. Personal de laboratorio responsable de las pruebas de diagnóstico virológico. Personal no sanitario que tenga contacto con material sanitario, fómites o desechos posiblemente contaminados. Ayuda a domicilio de contactos asintomáticos.	Trabajadores sin atención directa al público, o a más de 2 metro de distancia, o con medidas de protección colectiva que evitan el contacto, por ejemplo: — Personal administrativo. — Técnicos de transporte sanitario con barrera colectiva, sin contacto directo con el paciente. — Conductores de transportes públicos con barrera colectiva. — Personal de seguridad.
REQUERIMIENTOS		
En función de la evaluación específica del riesgo de exposición de cada caso: componentes de EPI de protección biológica y, en ciertas circunstancias, de protección frente a aerosoles y frente a salpicaduras.	En función de la evaluación específica del riesgo de cada caso: componentes de EPI de protección biológica.	No necesario uso de EPI. En ciertas situaciones (falta de cooperación de una persona sintomática): — protección respiratoria, — guantes de protección.

Taula 8 - Escenaris risc de exposició al coronavirus SARS-CoV-2 en l'entron laboral

7.2.2. Recurs preventiu

En aplicació del RD 604/2006, l'obra tindrà assignat personal per a la prevenció dels riscos corresponents als treballs previstos. També investigarà les causes dels accidents ocorreguts per a modificar els condicionaments que els van produir i evitar la seva repetició.

Abans de l'inici d'obra es designarà un recurs preventiu amb la formació necessària.

Tant la seva assignació com qualsevol canvi seran comunicats al Coordinador de Seguretat i Salut.

Les principals funcions que haurà de desenvolupar són:

- Vigilar i controlar el compliment de les mesures incloses en el PSS. S'inclouen:
 - Les mesures preventives.
 - Els equips de protecció individual (EPIS).
 - L'organització de l'obra, planificació, control de processos i mètodes i control de personal.
 - Les activitats preventives i proteccions tècniques destinades a controlar i reduir els riscos.
- Comprovar la eficàcia de les mesures incloses en el PSS.
 - Comprovar que les mesures preventives establertes en el Pla es mantenen per a garantir l'eficàcia de les mesures adoptades.
 - Comprovar que els EPI's i les proteccions col·lectives utilitzades conforme s'especifiquen en el PSS, mantenen el seu grau d'eficàcia perquè s'utilitzen enfront dels riscos previstos i amb les mesures preventives establertes.
- Garantir l'estricta compliment dels mètodes de treball.
- Seguir les instruccions en matèria de Seguretat i Salut i donar seguiment a les propostes de millora en matèria de Prevenció de Riscos.

7.3. Abast i responsabilitats

Les mesures i mitjans de seguretat continguts en aquest Pla de Seguretat afecten a les activitats a realitzar per l'empresa contractista per a la realització de la instal·lació i a les persones de la seva organització que hi intervinguin, així com les empreses subcontractades, delegant la responsabilitat del seu compliment a través del Responsable de Seguretat a la obra.

7.4. Característiques i dades generals de l'obra

7.4.1. Dades preliminars

Promotor	Ajuntament de Bescanó
Projectista EB/SS	Pau Viella Andreu
Director d'Obra	A definir
Director Execució	A definir
CSS a l'Obra	A definir
Projecte	Projecte tècnic – Instal·lació fotovoltaica d'autoconsum a Ajuntament de Bescanó

Adreça de l'Obra	Carrer Canigó, S/N, Bescanó, 17162
Constructor	-
Termini estimat	16 dies
Número de treballadors	6

7.4.2. Ubicació

La coberta destinada a la implantació de la planta fotovoltaica es troba situada a **Carrer Canigó, S/N, Bescanó, 17162**. Aquesta és una teulada de xapa. La instal·lació es realitzarà mitjançant el sistema de Fischer per teulat coplanar àrab. S'adjunta imatge aèria de la ubicació i un exemple amb l'estructura indicada (il·lustració 13).



Il·lustració 11 - Imatge aèria Ajuntament de Bescanó.

7.4.3. Descripció de les unitats constructives que componen l'obra

Les activitats que componen la realització de la planta fotovoltaica són les següents:

- Unitat constructiva 0: Muntatge de les línies de vida.
- Unitat constructiva 1: Aixecament de material
- Unitat constructiva 2: Muntatge de la estructura i mòduls fotovoltaics sobre la coberta.
- Unitat constructiva 3: Instal·lació dels inversors de potència i dels armaris elèctrics.
- Unitat constructiva 4: Instal·lació de les línies de baixa tensió interconnectant els diferents elements de la instal·lació.

7.5. Riscos

Aquest apartat defineix conceptes importants per a la valuació de riscos a cada fase d'obra.

7.5.1. Riscos Laborals completament evitables

Es refereix a aquells riscos laborals que podent presentar-se a l'obra, seran totalment evitats mitjançant l'adopció de les mesures tècniques adequades.

7.5.2. Riscos Laborals no evitables completament

Es refereix als riscos que queden avaluats i planificats de tal manera que es proposen una sèrie de mesures preventives. L'adopció de totes aquestes mesures és responsabilitat de l'empresari.

7.5.3. Càlcul del nivell de risc

Per cada una de les fases d'obra, s'ha realitzat una identificació i valuació dels riscos més freqüents.

El risc laboral es defineix com a la possibilitat que un treballador pateixi un determinat dany derivat del treball. La valoració dels riscos s'estima en funció de la correlació entre la probabilitat de materialització i la severitat d'aquests riscos, donant lloc a quatre possibles situacions: risc trivial, risc tolerable, risc important i risc intolerable. La següent taula mostra aquesta correlació donant lloc a l'anomenat nivell de risc.

Probabilitat	Severitat		
	Baixa	Mitjana	Alta
Baixa	Trivial	Tolerable	Moderat
Mitjana	Tolerable	Moderat	Important
Alta	Moderat	Important	Intolerable

7.6. Seguretat aplicada a les fases de l'obra

A continuació, es detallen les mesures de prevenció contra els riscos més freqüents dins instal·lació fotovoltaica i dels mitjans a utilitzar per al seu desenvolupament.

7.6.1. Fase general

En aquest apartat s'identifiquen els riscos laborals que no poden ser completament eliminats i que afecten a la totalitat de l'obra. A més s'indiquen, de forma no exhaustiva, els motius de la materialització d'aquests riscos així com possibles mesures preventives per evitar-los.

- 010 **Caigudes de persones a diferent nivell**
Motius: inexistència de mesures col·lectives, no utilització dels equips de protecció individual, utilització d'escalas, senyalització deficient, calçat inadequat, il·luminació inadequada.
Mesures preventives: emprar els equips de protecció individual en les situacions que siguin requerits, emprar els equips d'elevació adequats, fer servir les dues mans en la manipulació d'objectes.
- 020 **Caigudes de persones al mateix nivell**
Motius: brutícia, desordre i desorganització, no senyalització, il·luminació inadequada.
Mesures preventives: ordre i neteja, calçat de seguretat.
- 030 **Caigudes d'objectes per desplom**

Motius: càrregues no lligades, no utilització dels cinturons porta eines, no senyalització dels espais de treball, baranes sense entornpeu.

Mesures preventives: casc de seguretat, senyalització, emprar els elements d'elevació adequats.

040 **Caigudes d'objectes en manipulació**

Motius: manipulació de càrregues excessives, emprar eines sense subjecció,

Mesures preventives: respectar les recomanacions per la manipulació manual de càrregues (RD 487/1997), emprar subjeccions elàstiques per eines, guants, mantenir el grau de concentració requerit en cada situació.

050 **Caigudes d'objectes despresos**

Motius: no assegurar les càrregues en alçada, no emprar baranes amb entornpeus, desordre.

Mesures preventives: emprar els equips d'elevació adequats, casc de seguretat.

060 **Trepitjades sobre objectes**

Motius: obstacles en zones de pas, il·luminació inadequada.

Mesures preventives: ordre i neteja, calçat de seguretat.

070 **Xocs contra objectes immòbils**

Motius: canvis d'emplaçament dels objectes, il·luminació inadequada.

Mesures preventives: avisar el personal sobre els canvis d'emplaçament, realitzar les tasques amb cura i atenció, conèixer prèviament l'espai de treball, senyalització de la zona de difícil accés i espais petits.

080 **Xocs contra objectes mòbils**

Motius: il·luminació inadequada, no emprar els elements de seguretat de les màquines.

Mesures preventives: fer servir els sistemes de frens dels equips, fer un manteniment periòdic, seguir les instruccions del fabricant, emprar roba d'alta visibilitat.

090 **Tall per eines, equip de treball o màquines**

Motius: eines deteriorades i sense protecció, desordre, no emprar els equips de protecció.

Mesures preventives: guants de protecció contra agressions mecàniques, utilitzar segons instruccions del fabricant i amb coneixement.

100 **Projecció de fragments o partícules**

Motius: no emprar els equips de protecció, no delimitació de la zona de treball.

Mesures preventives: ordre i neteja, emprar els equips de protecció individual, no permetre la presència d'altres persones.

110 **Atrapament per o entre objectes o elements**

Motius: il·luminació inadequada, roba de treball inadequada.

Mesures preventives: inaccessibilitat de les parts mòbils i punts d'atrapament de les màquines/eines, no emprar guants per treballs amb màquines amb parts rotatives, no emprar roba de treball folgada.

- 120 **Atrapament per bolcada de màquines/vehicle**
Motius: senyalització inadequada, terreny no apte, vibracions excessives.
Mesures preventives: allunyar-se del radi d'acció, utilitzar els estabilitzadors, seguir les instruccions del fabricant.
- 130 **Sobreesforços**
Motius: postures forçades i repetides, manipulació de càrregues.
Mesures preventives: guants contra agressions mecàniques, respectar les recomanacions per la manipulació manual de càrregues (RD 487/1997), mànecs i agafadors ergonòmics.
- 150 **Contactes tèrmics**
Motius: senyalització inadequada, desconeixement o desinformació.
Mesures preventives: guants de protecció contra agressions d'origen tèrmic, roba de treball adequada, aïllament tèrmic.
- 160 **Contractes elèctrics**
Motius: distància de seguretat a les línies elèctriques, contacte amb parts actives.
Mesures preventives: comprar l'estat dels equips abans del seu ús, no utilitzar els equips amb parts mullades o humides, mantenir desendollats els equips, pressa de terra, manteniment.
- 180 **Contactes o inhalació amb substàncies càustiques / corrosives**
Motius: contacte directe amb coles i dissolvents.
Mesures preventives: guants de protecció contra agressions químiques, protecció ocular, bon estat de les etiquetes dels productes i fitxes de seguretat, no barrejar productes diferents i evitar transvasaments.
- 200 **Explosions**
Motius: utilització d'eines elèctriques en llocs humits, conductors o molls, reparació de màquines per personal no autoritzat, emmagatzematge de productes en llocs no adequats.
Mesures preventives: mantenir correctament tapats els recipients dels productes combustibles i/o inflamables.
- 210 **Incendis**
Motius: desordre, utilització d'eines elèctriques en males condicions o en llocs/materials inadequats.
Mesures preventives: ordre i neteja, eliminar els materials combustibles innecessaris, disposar d'extintors adients, revisions i manteniment de les instal·lacions
- 220 **Accidents causats per éssers vius**
Motius: roba de treball inadequada.
Mesures preventives: utilització de repel·lents contra insectes, emprar roba de treball adequada, mantenir un bon clima de treball.
- 230 **Atropellament o cops amb vehicles**
Motius: senyalització inadequada, il·luminació insuficient

Mesures preventives: roba de treball d'alta visibilitat, evitar el radi d'acció dels vehicles.

240 **Accidents de trànsit**

Motius: atenció insuficient, consum de substàncies estupefaccions

Mesures preventives: mantenir la concentració exigida, emprar els equips de protecció dels vehicles.

310 **Malalties causades per agents químics**

Motius: manipulació sense protecció o sense coneixement, barreja de diferents productes.

Mesures preventives: protecció de les vies respiratòries, equips de protecció individual recomanats pel fabricant.

320 **Malalties causades per agents biològics**

Motius: brutícia

Mesures preventives: neteja i desinfecció, equips de protecció segons el cas

400 **Malalties causades per agents físics**

Motius: soroll, vibracions, il·luminació, exposició a radiacions no ionitzades

Mesures preventives: equips de protecció segons el cas.

Altres causes naturals

Mesures preventives: Bons hàbits d'alimentació, exercici físic moderat. Bona ventilació general dels espais de treball.

Els equips de protecció individual generals utilitzats a l'obra són:

- Casc de seguretat
- Calçat de seguretat
- Roba de treball adequada segons les condicions meteorològiques

Aquests equips hauran de ser utilitzats pels treballadors permanentment i en tot el recinte de l'obra. En les posteriors indicacions a la utilització d'equips de protecció individual s'inclouran únicament els necessaris específicament per a cada fase d' obra i cada equip de treball, donant per fet que els que s'han nombrat també han de ser utilitzats. Els EPIs hauran de tenir el marcatge CE i s'elegiran els adequats per la utilització que tenen.

Aquests equips han de ser proporcionats gratuïtament per l'empresari, reposant-los quan sigui necessari i estaran destinats, en principi, a un ús personal. Si les

circumstàncies exigissin una utilització d' un equip per diverses persones, s'adoptarien les mesures necessàries perquè això no origini cap problema de salut o higiene als diferents usuaris.

Procediment de Comunicació de noves actuacions a realitzar no contemplades al Pla de Seguretat:

El contractista queda obligat a comunicar al Coordinador de seguretat i salut la fase d'execució amb la suficient antelació d'aquells treballs no contemplats al Pla de Seguretat i Salut. Haurà d'elaborar i fer-li entrega d'un annex al PSS dels nous treballs per a la seva posterior aprovació. Els treballs relatius a aquest annex del PSS no es podran iniciar fins que no es disposi de l'acta d'aprovació.

7.6.2. Unitat constructiva 1: Aixecament de material

Descripció:

Es realitzarà l'acopi de material a peu d'obra per a la seva posterior instal·lació i muntatge. L'aixecament del material es realitzarà amb elements d'elevació auxiliars des del peu d'obra fins a la coberta. El material es disposarà en diferents punts de les cobertes.

Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable
030	Caigudes d'objectes per desplom	Mitjana	Alta	Important
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat
050	Caigudes d'objectes despresos	Mitjana	Alta	Important
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Tolerable
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Tolerable
080	Cops contra elements mòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat
090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
100	Projecció de fragments o partícules	Baixa	Mitjana	Tolerable
110	Atrapament per o entre objectes	Mitjana	Alta	Important

120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Mitjana	Alta	Important
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Baixa	Mitjana	Moderat
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Baixa	Mitjana	Tolerable
160	Contactes elèctrics	Baixa	Alta	Moderat
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Baixa	Alta	Moderat
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Mitjana	Alta	Important
240	Accidents de trànsit	Mitjana	Alta	Important
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Mitjana	Mitjana	Tolerable
330	Exposició a soroll	Mitjana	Mitjana	Moderat
340	Exposició a vibracions	Alta	Mitjana	Important
280	Il·luminació	Alta	Mitjana	Important
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 9 - Identificació i evaluació de riscos

Mesures preventives generals

- Cal assegurar que el procés de recepció i muntatge en alçada de les diferents peces i elements que configuren l'estructura se'ls assegurï l'estabilitat i l'accessibilitat i no generi riscos afegits.
- S'ha d'assegurar que els equips de treball per realitzar treballs en alçada siguin adequats i conformes als seus requisits legislatius i normatius.
- S'haurà d'assegurar una coordinació d'activitats quan es prevegi o existeixi alguna simultaneïtat entre:
 - o Recepció i muntatge d'estructures amb l'execució de fonaments i/o forjats a nivells inferiors.
 - o Recepció i muntatge d'estructures en alçada amb la zona d'escombrada de càrregues suspeses.
 - o Estructura amb treballs de tancament exterior de manera que s'elimini la possibilitat de realitzar treballs a la mateixa vertical o bé assegurar la dotació de sistemes de retenció de materials que impedeixin la caiguda dels mateixos a nivells inferiors de treball.
- Abans de la utilització de les plataformes elevadores o bastides per realitzar els treballs en alçada, s'ha de procedir al condicionament de la superfície (terreny/sòl) afectada pel posicionament dels mateixos.
- La zona de treball quedarà delimitada i acotada mitjançant la senyalització en tot el seu perímetre, per evitar l'accés de personal per sota de la zona de muntatge i suspendre els treballs en aquestes zones.

Mesures preventives per l'aixecament de material

- Es donaran les instruccions per a que no es deixin càrregues suspeses sobre d'altres operaris, ni sobre zones de l'exterior de l'obra que puguin afectar a persones, vehicles o d'altres construccions.
- Es suspendran els treballs quan hi hagi vent fort.
- S'ha d'acotar i senyalitzar la zona d'aixecament de les càrregues.
- S'ha de prohibir mitjançant senyalització i tancant el pas a la zona de treball de persones sota càrregues en suspensió, estar sota càrregues suspeses i zones properes al aixecament.
- S'ha d'assegurar que la grua té la corresponent documentació i que es troba en vigor, així com realitzar-li un anàlisi exhaustiu, des de la revisió d'oli, aigua i nivells de pressió fins a la comprovació individual de les parts que componen l'aparell.
- S'ha d'assegurar que tota maniobra d'aixecament sigui supervisada pel personal tècnic qualificat (encarregat d'obra amb la formació i capacitat necessària per poder dirigir-la, que serà responsable de la seva correcta execució, el qual podrà estar auxiliat per un o varis ajudants de maniobra, si es requereix per la seva complexitat.
- El gruista només haurà d'obeir les ordres de l'encarregat de maniobra i dels ajudants, en el seu cas, els qual seran fàcilment identificables per diferents atuells que els distingeixin de la resta d'operaris.
- Les ordres seran emeses mitjançant un codi de gesticulacions que ha de conèixer perfectament tant l'encarregat de maniobra i els seus ajudants, com pel gruista, qui a la vegada respondrà per mitjà de senyals acústiques o lluminoses. Generalment s'utilitza el codi de senyals definit per la Norma UNE 003.
- Durant l'aixecament de la càrrega s'ha d'evitar que el ganxo arribi a la mínima distància admissible al extrem de la fletxa amb la finalitat de reduir al màxima possible l'actuació del dispositiu de final de carrera, evitant així el desgast prematur de contactes que puguin originar avaries i accidents.
- Quan la maniobra requereixi el desplaçament del vehicle-grua amb la càrrega suspesa, és necessari que els maquinistes estiguin molt atents a les condicions del recorregut (terreny no gaire segur i amb desnivell, proximitat d'altres edificacions), mantinguin les càrregues el més baixes possible, donin senyals eficaces al seu pas i estiguin atents a la combinació dels efectes de la força d'inèrcia que pugui imprimir el balanceig o moviment de pèndul de la càrrega.
- Controlar la distància de seguretat de línies elèctriques i/o altres edificacions.
- S'han d'evitar oscil·lacions pendulars que, quan la massa de la càrrega sigui gran puguin adquirir amplituds que puguin posar en perill l'estabilitat de la màquina, pel que, l'execució de tota maniobra s'ha d'adoptar com a norma general que el

moviment de càrrega es realitzi de forma harmoniosa, és a dir, sense moviments bruscos, doncs la suavitat de moviments o passos que es segueixen durant la seva realització incideixen més directament a l'estabilitat o lentitud amb la que s'executin.

- Durant la recepció i posicionament d'elements (pilars, bigues...) a l'altura, es mantindran en suspensió de la grua fins al seu posicionament i fixació. No es deixaran anar del ganxo de la grua fins que estigui assegurada la seva estabilitat. S'han d'utilitzar plataformes elevadores.

Mesures preventives per a vehicles

- Els elements de seguretat han d'estar en bon estat (frens, resguards, etc.). Cal revisar les ITV.
- Utilitzar els vehicles només per la finalitat establerta. Limitar la velocitat de circulació en el recinte de l'obra a 15km/h a les zones amb treballadors. Els mitjans de transport automotors disposaran de pòrtic de seguretat. Per les plomes dels camions, respectar la capacitat de càrrega de l'element de càrrega i descàrrega. La ploma ha d'orientar-se en el sentit dels vents dominants i s'ha de posar en velleta (gir lliure), desenfrenant el motor d'orientació.
- El camió-grua: abans d'iniciar les maniobres, es calçaran les rodes i els gats estabilitzadors.
- Els ganxos penjants estaran dotats de pestells de seguretat. Es prohibeix la superació de la capacitat de càrrega de la ploma o element de càrrega sota cap concepte. Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap al costat de la càrrega. Es prohibeix arrossegar càrregues amb el camió-grua. Les càrregues en suspensió es guiaran mitjançant guies.
- Es prohibeix la presència de persones al voltant del camió-grua a menys de 5 metres de distància.
- Es prohibeix el pas i la permanència sota càrregues en suspensió. Es prohibeix realitzar treballs fins del radi d'acció de càrregues suspeses. S'abalisarà la zona de treball sempre que s'alteri per la ubicació de la màquina la normal circulació de vehicles, senyalitzant amb senyals de direcció obligatòria.
- Per a operaris del camió-grua: Mantenir la màquina allunyada de terrenys insegurs, amb pendent o propensos a enfonsaments. Evitar el braç articulat sobre el personal. Pujar i baixar el camió per les zones previstes. Assegurar la immobilització del braç de la grua abans d'iniciar cap desplaçament. Aixecar una sola càrrega cada vegada. No permetre que ningú pugi sobre la càrrega. Netejar el calçat del conductor per possible fang o grava abans d'iniciar maniobres per evitar rellicades sobre els pedals. No permetre treball o estades de

treballadors sota les càrregues suspeses. No realitzar arrossegaments de càrregues ni estirades segades. Mantenir la vista a la càrrega i a la seva zona d'influència. No abandonar la màquina amb càrregues suspeses. Abans de posar en servei el camió-grua comprovar el sistema de fre. Utilitzi la indumentària de protecció que se li indica a l'obra. L'ancoratge de les màquines i els aparells que produeixen sorolls, vibracions o trepidacions, es realitzarà de manera que aconseguixi l'equilibri òptim estàtic o dinàmic, tal com les bancades el pes de les quals sigui com a mínim dues vegades superior al de la màquina que suporten, per aïllament de l'estructura general o per altres mitjans tècnics (art. 31 OGSHT).

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Armilla i/o roba d'alta visibilitat
- Guants contra agressions mecàniques

Consultar les següents Fitxes: Cistella, Camió Cistella, Plataforma elevadora de tisoires.

7.6.3. Unitat constructiva 2: Muntatge d'estructura i mòduls fotovoltaics

Descripció:

Primerament es fixa l'estructura sobre la teulada a través de tornillos autoroscants i posteriorment es col·loquen els panells i les grapes mitjançant les quals aquests queden subjectats.

Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable
030	Caigudes d'objectes per desplom	Baixa	Alta	Moderat
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat
050	Caigudes d'objectes despresos	Baixa	Alta	Moderat
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat
080	Cops contra elements mòbils	Baixa	Mitjana	Tolerable
090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat

100	Projecció de fragments o partícules	Baixa	Mitjana	Tolerable
110	Atrapament per o entre objectes	Baixa	Alta	Moderat
120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Baixa	Alta	Moderat
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Alta	Mitjana	Important
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Mitjana	Mitjana	Moderat
160	Contactes elèctrics	Baixa	Alta	Moderat
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Baixa	Alta	Moderat
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Baixa	Alta	Moderat
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Mitjana	Mitjana	Moderat
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 10 - Identificació i avaluació dels riscos

Mesures preventives generals

- Es prohibeix treballar en cas de neu, gel, pluja intensa, tempestes elèctriques o vents superiors a 30km/h.
- Utilització de l'arnés de seguretat anti-caiguda ancorat a la línia de vida sobre el carener o punt fixe d'ancoratge en qualsevol tipus de coberta inclinada.
- Accessos segurs a les cobertes: només es pot accedir a les cobertes des de l'exterior de les edificacions mitjançant una bastida homologada, una escala de mà (per altures inferiors a 7 metres) o una plataforma elevadora. En qualsevol cas, es disposarà de línia de vida al carener amb cap d'ancoratge disposat de tal manera que el treballador pugui ancorar-se a aquesta abans de l'accés a la coberta.
- S'acordarà amb el contractista principal de l'obra la permanència de proteccions col·lectives contra caigudes d'altura fins que acabin els treballs de la instal·lació (bastida homologada fins la línia de l'aleró de la coberta, xarxes verticals, baranes perimetrals, etc.)
- A les cobertes de materials lleugers l'aplec de materials serà just per la seva immediata utilització i ben distribuït sobre taulons que descansen sobre bigues i/o perfils.
- L'aplec adequat de materials es farà de forma que quedi un passadís transitable entre aquests i el tall i sempre es realitzaran el més a prop possible a les bigues o murs de càrrega.
- Les màquines utilitzades per la elevació de materials o personal estaran incorporats els sistemes de seguretat.

- En cas de desplaçament freqüent al llarg de la coberta, s'utilitzaran passarel·les calçades i dotades de barana completa.
- Per realitzar els treballs als faldons, s'utilitzaran escales en el sentit de la major pendent, així com cordes de poliamida subjectes als ganxos disposats al carener.
- El personal que realitzi aquests treballs no ha de patir vèrtic i haurà d'estar especialitzat amb aquestes tasques.
- Els treballadors estaran dotats de cinturó porta-feines per evitar tant com sigui possible la caiguda d'aquestes a plans inferiors.
- En condicions meteorològiques que impliquin altres temperatures, els treballadors es protegiran contra el "cop de calor" tenint a la seva disposició aigua fresca i realitzant descansos periòdics.
- Els treballadors es protegiran contra els efectes perniciosos de les radiacions solars.
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes, ordenades i suficientment il·luminades.
- Totes les màquines elèctriques estaran protegides per un diferencial i presa a terra a través del quadre general.
- En el transport d'elements pesats, no es sobrepassaran els 40kg. Es recorrerà a mitjans mecànics o a varis operaris en cas de càrregues majors o voluminoses.
- S'utilitzaran guants de protecció contra talls en el maneig de tubs, xapes, etc.
- Els retalls de material es recolliran al final de la jornada.

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Arnés de seguretat
- Guants contra agressions mecàniques

7.6.4. Unitat constructiva 3: Muntatge inversors i armaris elèctrics

Descripció:

Els inversors i els armaris elèctrics s'instal·len a la paret interior d'un recinte, on també s'allotgen els quadres de proteccions dels diferents edificis. En la mateixa sala hi ha maquinària pròpia de l'activitat desenvolupada.



Il·lustració 12 - Zona instal·lació inversors i quadre

Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable
030	Caigudes d'objectes per desplom	Mitjana	Alta	Important
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat
050	Caigudes d'objectes despresos	Baixa	Alta	Moderat
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat
080	Cops contra elements mòbils	Baixa	Mitjana	Tolerable
090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Alta	Important
100	Projecció de fragments o partícules	Alta	Mitjana	Important
110	Atrapament per o entre objectes	Baixa	Alta	Moderat
120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Baixa	Mitjana	Tolerable
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Alta	Mitjana	Important
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Mitjana	Mitjana	Moderat
160	Contactes elèctrics	Mitjana	Alta	Important
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Alta	Mitjana	Important
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Baixa	Alta	Moderat
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Alta	Mitjana	Important
330	Exposició a soroll	Alta	Mitjana	Important
280	Il·luminació	Alta	Mitjana	Important
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 11 - Identificació i avaluació dels riscos

Mesures preventives generals

- S'habilitaran espais per l'agrupament d'equips.

- Durant el muntatge de cada peça es senyalitzarà la zona de treball impedit el trànsit i l'estacionament de persones alienes al muntatge.
- Les eines a utilitzar pels instal·ladors elèctrics estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes elèctrics.
- Mantenir els elements de tensió allunyats de les zones accessibles o sota evolvents tancades i senyalitzades.
- Quan s'hagi de treballar a distàncies menors de les mínimes de seguretat, abans de situar-se a la zona de treball s'haurà d'haver efectuat les cinc regles d'or:
 - 1ª: Obrir amb tall visible totes les fonts de tensió.
 - 2ª: Enclavament o bloqueig, si és possible, dels aparells de tall.
 - 3ª: Comprovació de l'absència de tensió a la zona de treball.
 - 4ª: Posar a terra i en curtcircuit totes les possibles fonts de tensió.
 - 5ª: Col·locar senyals de seguretat adequades tot delimitant la zona de treball.
- Quan les feines requereixin il·luminació portàtil, l'alimentació de les làmpades s'efectuarà a 24V. Els portàtils estaran proveïts de reixeta protectora i de carcassa-mànegc aïllats elèctricament.
- Per evitar les caigudes al mateix nivell al trepitjar sobre objectes, cal delimitar les zones de trànsit i d'entrada i sortida amb bandes d'abalisament en cas que sigui necessari. Cal tenir recollides les eines i els materials en tot moment per evitar entrebancades.
- L'accés al quadre elèctric s'haurà de mantenir aïllat i net de materials, fang, etc., per tal de facilitar qualsevol maniobra en cas d'emergència.
- Al fer servir escales de mà, aquestes hauran de ser proveïdes de peus antilliscants. Es faran servir escales estables.
- Es prohibeix utilitzar a l'obra escales de mà de més de 5m d'altura.
- És obligatori l'ús de l'arnés de seguretat pels treballs en altura, és a dir a més de 2m.
- S'evitarà tant com sigui possible treballs simultanis a la mateixa vertical.
- Les operacions per a la posada en servei es faran en el següent ordre:
 - o En el lloc de feina, es retiraran les posades a terra i el material de protecció complementari. Després de l'últim reconeixement, donarà avís de la seva finalització.
 - o A l'origen de l'alimentació, rebuda la comunicació que s'ha d'acabar el treball, es retirarà el material de senyalització i es desbloquejaran els aparells de tall i maniobra.
 - o Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans de ser iniciades per tal d'evitar accidents.

- Abans de posar en servei la instal·lació elèctrica es farà una revisió en profunditat de les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres generals elèctrics directes o indirectes d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Mesures preventives específiques

Donades les activitats desenvolupades en el mateix espai de treball, s'han d'emprar els equips de protecció individual indicats en l'entrada del recinte, d'igual manera que qualsevol persona de l'empresa.

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Màscara de protecció
- Ulleres de seguretat
- Protecció auditiva
- Guants contra agressions mecàniques

Consultar les següents Fitxes: Escales de mà, Instal·lació elèctrica, Instal·lació panells fotovoltaics, Eines manuals i Eines portàtils a motor.

7.6.5. Unitat constructiva 4: Instal·lació del cablejat d'interconnexió

Descripció:

Connexió corrent continu: tots els panells fotovoltaics es connecten en sèrie fins a un màxim, segons les característiques dels aparells. Les diferents línies de cablejat comencen amb l'últim mòdul de cada sèrie fins a la connexió a l'inversor.

Connexió corrent altern: comença a la sortida de l'inversor fins al quadre general de la fotovoltaica i, posteriorment, fins al quadre general de consum dels edificis.

Les línies de cablejat discorren per tub i/o canal i també soterrades.

Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable
030	Caigudes d'objectes per desplom	Mitjana	Alta	Important
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat
050	Caigudes d'objectes despresos	Baixa	Alta	Moderat
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat
080	Cops contra elements mòbils	Mitjana	Alta	Important
090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Alta	Important
100	Projecció de fragments o partícules	Mitjana	Mitjana	Moderat
110	Atrapament per o entre objectes	Baixa	Alta	Moderat
120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Mitjana	Mitjana	Moderat
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Alta	Mitjana	Important
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Mitjana	Mitjana	Moderat
160	Contactes elèctrics	Mitjana	Alta	Important
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Alta	Mitjana	Important
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Mitjana	Alta	Important
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Alta	Mitjana	Important
330	Exposició a soroll	Alta	Mitjana	Important
280	Il·luminació	Alta	Mitjana	Important
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 12 - Identificació i avaluació dels riscos

Mesures preventives línia soterrada

- Per la realització de la rassa, es marcarà prèviament el recorregut d'aquesta.
- Abans de la iniciació dels treballs s'informarà de les conduccions subterrànies existents com: conduccions de gas, elèctriques, d'aigua, de telefonia o de sanejament.
- La maquinaria excavadora només serà emprada per personal format.
- Els elements de seguretat han d'estar en bon estat (frens, resguards, etc.) i fixes en el cas de la formigonera.

- Es recomana l'ús de formigoneres amb sistemes d'arrencada per evitar la reculada.
- Tota la maquinaria ha de tenir el marcatge CE o que sigui adoptada al RD 1215/1997.
- Es prohibeix la presència de persones al voltant de l'excavadora a menys de 5 metres de distància.
- Utilització de cinta d'abalisament per advertir l'existència de la rassa.
- Limitar la velocitat de circulació en el recinte de l'obra a 15 km/h a les zones amb treballadors
- Per a operaris de l'excavadora: Mantenir la màquina allunyada de terrenys insegurs, amb pendent o propensos a enfonsaments. Evitar la pala sobre el personal. Pujar i baixar per les zones previstes. Netejar el calçat del conductor per possible fang o grava abans d'iniciar maniobres per evitar reliscades sobre els pedals. Mantenir la vista a la pala i a la seva zona d'influència. Utilitzi la indumentària de protecció que se li indica a l'obra.
- Durant els treballs en el recinte dels armaris elèctrics adoptar les mateixes mesures que en l'apartat anterior (Mesures preventives muntatge dels inversors i armaris elèctrics).

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Armilla i/o roba d'alta visibilitat
- Roba ajustada per emprar la formigonera
- Màscara de protecció
- Ulleres de seguretat
- Protecció auditiva
- Guants contra agressions mecàniques

Consultar les següents Fitxes: Escales de mà, Instal·lació elèctrica, Instal·lació panells fotovoltaics, Eines manuals i Eines portàtils a motor.

7.7. Primers auxilis

És necessari disposar dels mitjans de primers auxilis necessaris per atendre possibles accidentats.

L'assistència elemental de petites lesions sofertes pel personal de l'obra, s'atendran a la **farmaciola** instal·lada a l'obra. La persona més capacitada es farà càrrec de la farmaciola, del seu bon ús i del seu manteniment.

La farmaciola contindrà com a mínim:

- 1 Ampolla d'aigua oxigenada
- 1 Ampolla d'alcohol
- 1 Ampolla de tintura de iode
- 1 Capsa de gases estèrils
- 1 Capsa de cotó hidròfil estèril
- 1 Rotlle d'espasmodic
- 1 Bossa per aigua o gel
- 1 Bossa amb guants esterilitzats
- 1 Termòmetre clínic
- 1 Capsa d'apòsits autoadhesius
- 1 Tisora i pinces
- 1 Vena elàstics per torniquets
- Analgèsics

Davant de sinistres moderats o greus es recorrerà a la Mútua d'Accidents de Treball i Malalties Professionals de l'empresa afectada per l'accident o al Centre Hospitalari més proper, avisant a l'ambulància per a que el trasllat es realitzi amb les màximes condicions de seguretat per l'accidentat.

A l'obra existirà un plànol de la zona on s'indicaran els centres mèdics més propers i l'itinerari per accedir-hi amb la màxima rapidesa, aquest plànol haurà de ser conegut per tots els industrials de l'obra i haurà d'estar col·locat en zona visible i de fàcil accés. Així mateix, es penjarà un llistat dels telèfons i adreces dels centres assistencials i d'emergència més propers per facilitar l'evacuació dels ferits en cas d'accident laboral.

Emergències	Telèfons
Telèfon d'emergències	112
Bombers	112
Informació toxicològica	915 62 04 02
Polícia local	092

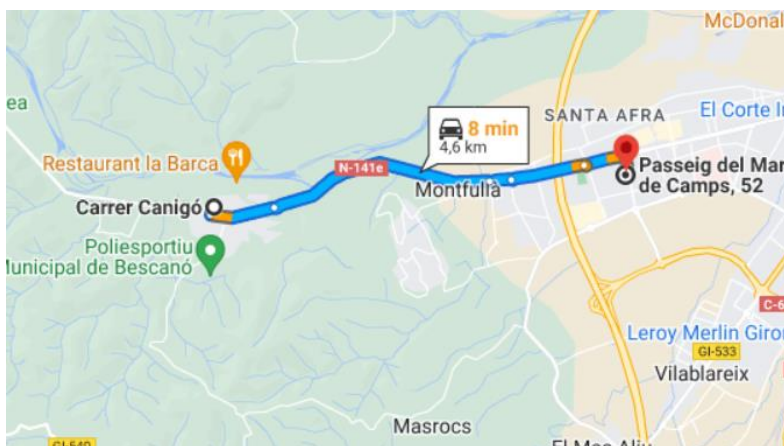
Il·lustració 13 - Telèfons emergències

Els centres d'assistència d'urgències són els següents:

Hospital opció A: EAP Salt, Centre d'Atenció Primària Jordi Nadal i Fàbregas

Adreça: Passeig Marquès de Camps 52-54, 17190 Salt

Telèfon: 972 439 136

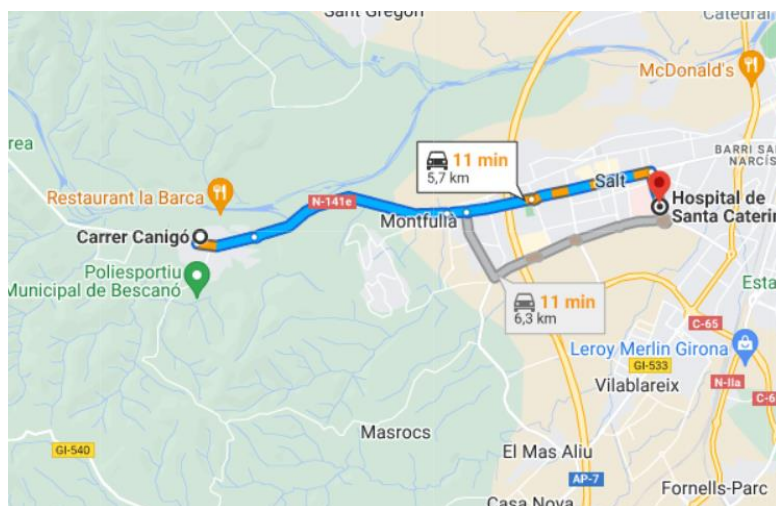


Il·lustració 14- CAP Salt

Hospital opció B: Hospital Santa Caterina

Carrer del Doctor Castany, s/n (Parc Hospitalari Martí i Julià), 17190 Salt

Telèfon: 972 182 500



Il·lustració 15 - Hospital Santa Caterina

7.8. Senyalització

El RD 598/2015, de 3 de juliol, pel qual es modifica el RD 485/1997, de 14 d'abril, en el qual s'estableixen les disposicions mínimes de caràcter general relatives a la senyalització de Seguretat i Salut en el Treball, indica que s'haurà d'utilitzar una senyalització de seguretat i salut per tal de:

- Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- Alertar els treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- Orientar o guiar els treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.

Tipus de senyals / simbologia	Forma	Color de fons	Color de contrast	Color de símbol
Advertència	Triangular	Groc	Negre	Negre
Prohibició	Rodona	Blanc	Vermell	Negre
Obligació	Rodona	Blau	-	Blanc
Contra incendis	Rectangular o quadrada	Vermell	-	Blanc
Socors	Rectangular o quadrada	Verd	-	Blanc
Cintes de senyalització	En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda d'objectes, caiguda de persones a diferent nivell, xocs, cops, etc., es senyalitzarà amb els panells ja nombrats o bé es limitarà la zona d'exposició al risc amb cintes de tela o materials plàstics amb franges alternades obliqües de color gros i negre a 45°.			
Cons de limitació	Les zones de treball es delimitaran amb cons de colors blancs i vermells.			

Il·lustració 16 - Tipus de senyals

Tipus de senyals

En la senyalització de seguretat distingim tres casos: la senyalització laboral, la senyalització viària i la senyalització vianant.

Senyalització laboral

S'han d'utilitzar els següents senyals segons els casos: obligació (protecció del cap, protecció de les mans, protecció dels peus, protecció individual contra caigudes, etc.), advertència (caigudes a diferent nivell, risc d'empassegar, risc elèctric, perill en general) i prohibició (entrada prohibida a persones no autoritzades).

Senyalització viària

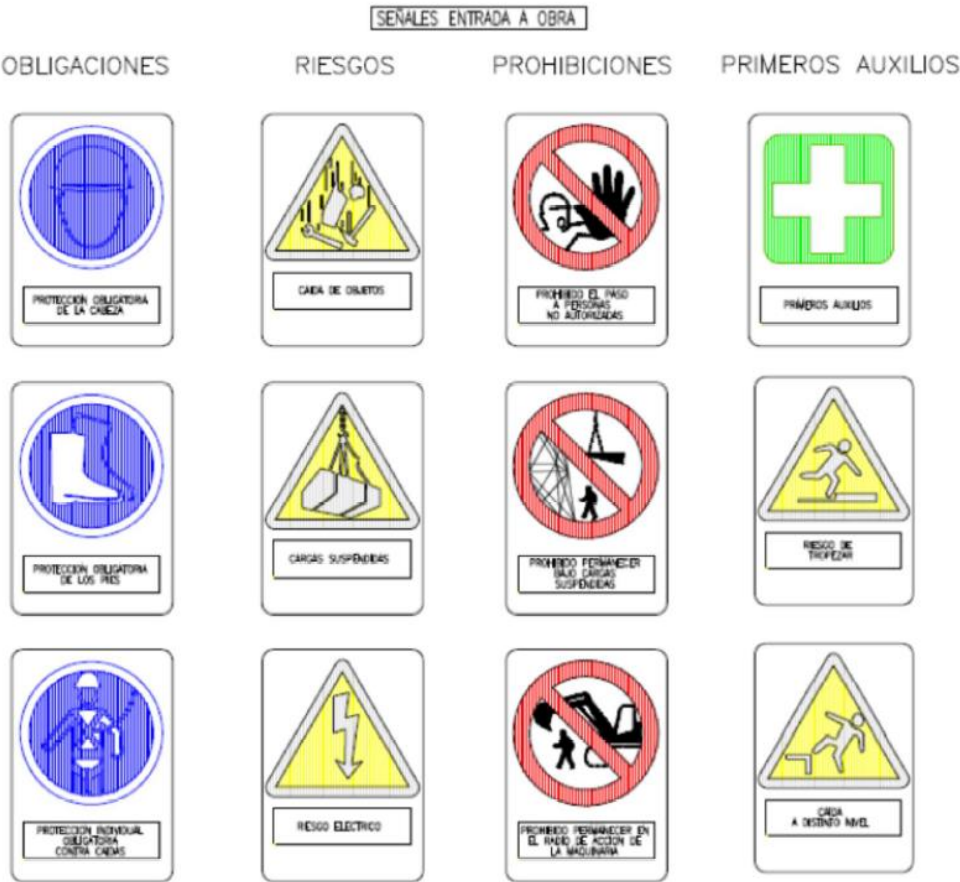
S'han d'utilitzar els senyals adequats segons els diversos casos en què la bastida envaeixi la calçada i s'ha de verificar el compliment de la normativa particular del municipi. Les més importants són les següents:

- Perill obres, limitació de velocitat, limitació d'alçada, estrenyiment de calçada, etc.
- Abalisament mitjançant guirlandes lluminoses fixes i intermitents.

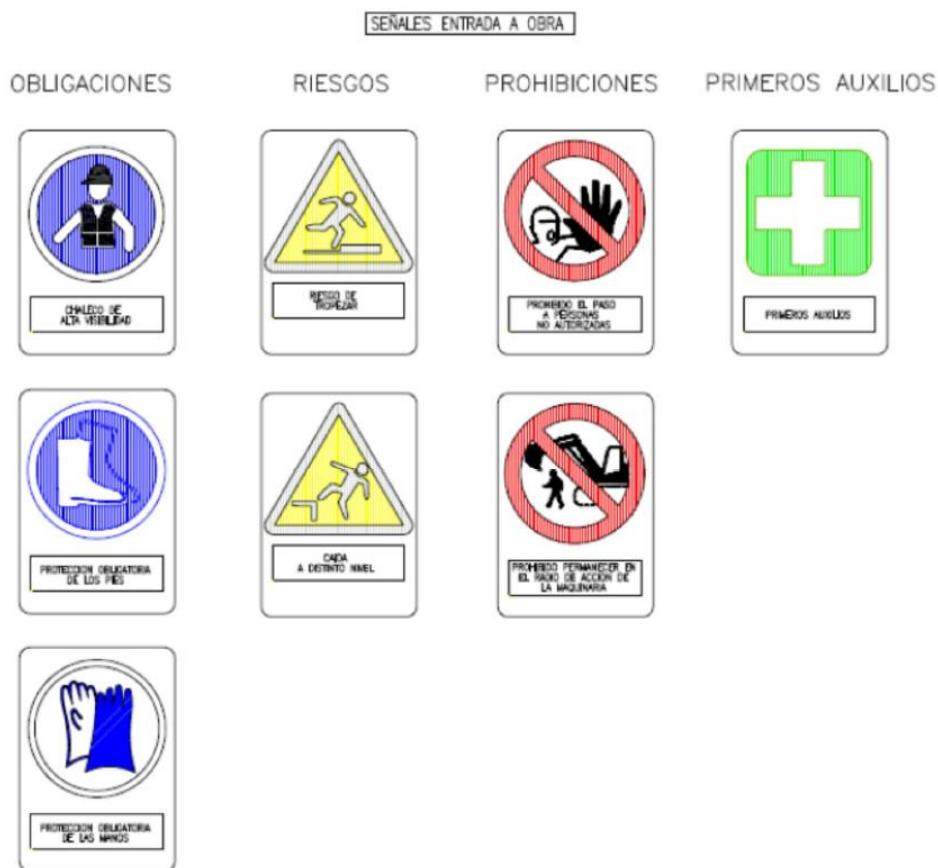
Senyalització per als vianants

La seguretat dels vianants que puguin circular per sota o en les proximitats de l'obra, s'ha d'assegurar senyalitzant els diferents elements estructurals situats a nivell de carrer, impedint sempre que sigui possible el pas per sota de zones on es puguin colpejar amb alguna part de l'estructura. Per a això es posarà un senyal complementari de prohibit passar als vianants. Cal senyalitzar i acotar degudament la

zona d'abassegament dels materials així com la zona d'aixecament de material.



Il·lustració 17 - Imatges senyalització



Il·lustració 18 - Imatges senyalització

7.9. Instal·lacions provisionals

No procedeix, s'utilitzaran els propis de l'edifici en matèria a lavabos i vestuaris.

7.10. Normes de seguretat per a la prevenció d'incendis

Totes les obres de construcció estan subjectes al risc d' incendi, per la qual cosa s'estableixen les normes d' obligat compliment com a mesures preventives:

- Mantenir l'estat d'ordre i neteja general de la zona de treball.
- Queda prohibit la realització de fogueres, la utilització de enganxades, realització de soldadures i assimilables en presència de materials inflamables, si abans no es disposa de l' extintor idoni per a l'extinció del possible incendi.

- Avisar immediatament el Cap d'Obra i els bombers, desallotjar la zona de l'incendi.
- Impedir que altres accedeixin a la zona a buscar eines o objectes personals.
- No fumar durant el proveïment de combustible a les màquines ni quan es preparin pintures amb dissolvents.
- No fumar a l'obra.

Normes de seguretat per a ús dels extintors d' incendis:

- Localitzar l'extintor disponible a l'establiment.
- Al costat de cada extintor, existirà un rètol gran format per caràcters negres sobre fons groc, que recollirà la següent llegenda: NORMES PER A L'ÚS DE L'EXTINTOR: En cas d'incendi, despengi l'extintor. Retiri el passador del cap que immobilitza el comandament d' accionament.
- Posi's a sotavent; eviteu que les flames o el fum vagin cap a vostè. Accioni l'extintor dirigint el raig a la base de les flames, fins a apagar-lo o esgotar-ne el contingut. Si observa que no pot dominar l'incendi, demani que algú avisi el Servei Municipal de Bombers el més ràpidament possible.

7.11. Plec de condicions

7.11.1. Disposicions legals d'aplicació

Llista no exhaustiva.

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- RD 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el reglament dels serveis de prevenció.
- RD 780/1998, de 30 d'abril, pel qual es modifica l'RD 39/1997 pel qual s'aprova el reglament dels serveis de prevenció.
- RD 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

- RD 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 lumbar, per als treballadors.
- RD 488/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclou pantalles de visualització.
- RD 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- RD 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.
- Llei 21/1992 d'Indústria.
- RD 474/1988, de 30 de març, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell de les Comunitats Europees 84/528/CEE sobre aparells elevadors i de maneig mecànic.
- Instrucció de 26 de febrer de 1996 per a l'aplicació de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals en l'Administració de l'Estat.
- RD 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- RD 411/1997, de 21 de març, pel qual s'aprova el Reglament de la Infraestructura per a la Qualitat i Seguretat Industrial.
- Reial decret legislatiu 5/2000, de 4 d'agost, pel qual s'aprova el text refós de la Llei sobre Infraccions i Sancions en l'Ordre Social.
- RD 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- RD 836/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova el text modificat i refós de la ITC MIEAEM-4 del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues mòbils autopropulsades.
- Llei 54/2003, de 12 de novembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- RD 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica l'RD 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 altura.
- RD 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Correcció d'errors i errates del RD 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- RD 688/2005, de 10 de juny, pel qual es regula el règim de funcionament de les mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la seguretat social com a servei de prevenció aliè

- RD 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll BOE número 60 d'11 de març.
- RD 1407/1992, de 20 de novembre, pel qual es regulen les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual.
- UNE-EN 397: Casc de protecció
- UNE-EN 345: Calçat de seguretat d'ús professional
- UNE-EN 166: Protectors oculars i facials. Requisits generals
- UNE-EN 420: Guants. Requisits generals
- UNE-EN 471: Roba de senyalització d'alta visibilitat
- UNE-EN 362: Connectors
- UNE-EN 363: Sistemes de protecció individual contra caigudes.

7.12. Condicions generals dels mitjans de protecció

Abans d'iniciar l'execució de l'obra, i cada dia que duri la mateixa, s'han de supervisar el correcte estat de les eines, maquinària i elements de protecció a tercers o col·lectiva. Tots els elements de protecció individual i de treball posseiran el marcat "CE" i compliran les normes UNE/EN que els siguin d'aplicació, havent d'estar en bones condicions d'ús.

- Es mantindrà l'ordre i la neteja de les àrees de treball, en concret la coberta i la zona on s'instal·laran les escales i mitjans d'elevació.
- Cal senyalitzar la zona de treball de cara al possible trànsit de vehicles i persones.
- Instruir convenientment els operaris i advertir el personal que maneja la maquinària de la presència de serveis actius com aigua, llum, gas, entre d'altres, i que en cap cas podrà apropar-se amb cap element de la màquina a una línia elèctrica a menys de 3 m.
- La conscienciació dels treballadors sobre el respecte al procediment de treball i les mesures preventives descrites, ajudaran en les tasques del recurs preventiu i evitaran un gran nombre d'accidents.
- Just abans de començar els treballs, és recomanable que es revisin per última vegada les mesures a prendre en cas d'emergència, els equips i procediments d'evacuació i rescat, i el bon funcionament dels equips de comunicació.

- A la finalització dels treballs s'haurà de realitzar la retirada de les proteccions col·lectives i a tercers de tal manera que aquesta no comporti riscos per als treballadors ni per a tercers persones o objectes.
- És recomanable retirar la senyalització després d'haver retirat les proteccions col·lectives o tercers.
- Es verifica l'estat dels equips de treball, es desestimen aquells que hagin quedat inservibles i s'emmagatzemen la resta.
- Un cop acabats els treballs, s'ha de realitzar una neteja a fons per deixar-ho tot en correcte estat d'ordre i neteja, i es realitzarà una verificació final que els treballs s'han realitzat correctament.
- Es tindran en compte tots els procediments de treball segurs descrits en el present Pla de Seguretat i Salut.
- Tant els equips de protecció individual (EPI) dels operaris com els elements de l'equip de treball, tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-los al seu terme, a més s'ajustaran al que estableix el RD 773/1997 d'equips de protecció individual.
- Quan per circumstàncies del treball, es produeixi un deteriorament més ràpid en una determinada peça o equip, es reposarà aquesta, independentment de la durada prevista a data de lliurament. Així ocorrerà també amb els equips exposats a situacions límit, com un accident.
- Aquelles peces que pel seu ús hagin adquirit més toleràncies de les admeses pel fabricant seran respostes al moment.
- Tota peça o equip de protecció individual i tot element de protecció col·lectiva estarà adequadament concebut i prou acabat perquè el seu ús mai representi un risc o dany en si mateix.
- Els equips normalitzats de treball i de seguretat anticaigudes ofereixen un gran marge de resistència i seguretat, és per això pel que s'han de conservar en perfecte estat durant la seva vida útil per tal de mantenir intactes totes les seves prestacions. Amb aquesta finalitat s'han de distingir dos àmbits d'intervenció directament relacionats:
 - Manteniment: acció de conservar l'EPI o un altre equip en un estat de funcionament segur mitjançant accions preventives tals com neteja i emmagatzematge adequat.
 - Revisions periòdiques: revisió profunda per tal de detectar qualsevol deteriorament o desgast de l'element o component de l'equip que pugui comportar situacions perilloses. La normativa estableix que aquesta revisió es realitzi com a mínim una vegada a l'any, i per una persona competent, coneixedora dels requisits del fabricant.

Imprescindible seguir les instruccions que el fabricant ofereix en el manual d'instruccions de l'equip, referides al mètode de neteja o lubricació, temperatures de treball, vida útil, freqüència de verificació, emmagatzematge, etc. És obligatori que tots i cadascun dels elements que componen els equips de protecció individual, així com els equips de treball, tinguin la seva pròpia fitxa de material.

7.13. Coordinadors en matèria de seguretat i salut

Segons RD 1627/1997, el promotor és l'encarregat de nomenar els coordinadors en matèria de seguretat i salut tant en fase de projecte com en fase d'execució. Existiran coordinadors de seguretat i salut en la mesura que més d'una empresa participi en l'elaboració del projecte o en la seva execució.

Les obligacions d'aquest Coordinador són:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat:
 - o prendre decisions tècniques i d'organització per tal de planificar els diferents treballs o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultàniament o successivament.
 - o Estimar la durada requerida per a l'execució d'aquests diferents treballs.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si s'escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis d'acció preventiva que es recullen a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'execució de l'obra.
- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel contractista, i en el seu cas, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista a l'article 25 de la Llei de PRL.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

7.13.1. Servei de Prevenció

L'Empresa haurà de comptar amb un Servei de Prevenció (propri o aliè), la missió del qual serà la prevenció de riscos que puguin presentar-se durant l'execució dels treballs i assessorar el Cap d'Obra sobre les mesures de seguretat a adoptar. Així mateix, investigarà les causes dels accidents ocorreguts per modificar els condicionants que els van produir i evitar la seva repetició.

7.13.2. Normes generals higièniques-sanitàries

A l'obra, en una zona visible es col·locarà l'adreça dels centres assistencials de la zona i telèfons, així com un croquis de l'itinerari a seguir. Es comptarà amb tantes farmacioles de primers auxilis com sigui necessari, amb la dotació recomanada en l'apartat Primers auxilis d'aquesta PSS.

Aquesta farmaciola serà revisada i reposada immediatament el consumit o caducat. Els treballadors hauran de disposar en les proximitats dels seus llocs de treball, de locals especials equipats amb un nombre suficient de retrets i de lavabos.

7.14. Llibre d'incidències

Segons l'article 13 del RD 1627/1997, de 24 d'octubre, a cada centre de treball existirà, amb fins de control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, un llibre d'incidències que constarà de fulls per duplicat, habilitat a l'efecte.

Es tindrà a obra, de manera contínua, a disposició de l'autoritat laboral, la següent documentació en paper o format digital, tant de la pròpia contracta com de les seves subcontractes:

- Llicència municipal d'obres
- Acta de nomenament del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, signada pel promotor de l'obra
- Còpia del Pla de Seguretat i Salut
- Acta d'aprovació de Pla de Seguretat i Salut signada pel Coordinador de Seguretat i Salut de fase d'execució de l'obra
- Adhesió al Pla de Seguretat i Salut de les subcontractes intervinents
- Informació dels riscos al treballador del Pla de Seguretat i Salut
- Llibre de Subcontractació degudament diligenciat i actualitzat
- Llibres d'incidències
- Comunicació d'obertura de centre de treball
- Assignació recursos preventius
- Informació en cas d'accident, telèfons i adreces d'emergència.

Director d'obra:	Coordinador SS:

PROJECTE EXECUTIU
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE
50,00kWn

Ajuntament de Bescanó
Carrer Canigó, S/N
Bescanó, 17162

8. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

8.1. Prescripcions sobre els materials

Per a facilitar els treballs a realitzar, per part del director de l'execució de l'obra per al control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que es subministren a l'obra d'acord amb l'especificat en la "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el present projecte s'especifiquen les característiques tècniques que haurien de complir els productes, equips i sistemes subministrats.

Els productes, equips i sistemes subministrats haurien de complir les condicions que sobre ells s'especifiquen en els diferents documents que componen el Projecte. Així mateix, les seves qualitats seran acords amb les diferents normes que sobre ells estiguin publicades i que tindran un caràcter de complementarietat a aquest apartat del Plec. Tindran preferència en quant a la seva acceptabilitat aquells materials que estiguin en possessió de Document d'Idoneïtat Tècnica que avaluï les seves qualitats, emès per Organismes Tècnics reconeguts. Aquest control de recepció en obra de productes, equips i sistemes comprendrà:

- El control de la documentació dels subministraments.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.
- El control mitjançant assajos.

Per part del constructor o contractista ha d'existir obligació de comunicar als subministradors de productes les qualitats que s'exigeixen per als diferents materials, aconsellant-se que prèviament a l'ocupació dels mateixos es sol·liciti l'aprovació del director d'execució de l'obra i de les entitats i laboratoris encarregats del control de qualitat de l'obra. El contractista serà responsable que els materials empleats compleixin amb les condicions exigides, independentment del nivell de control de qualitat que s'estableixi per a l'acceptació dels mateixos. El contractista notificarà al director d'execució de l'obra, amb suficient antelació, la procedència dels materials que es proposi utilitzar, aportant, quan així ho sol·liciti el director d'execució de l'obra, les mostres i dades necessàries per a decidir sobre la seva acceptació.

Aquests materials seran reconeguts pel director d'execució de l'obra abans de la seva ocupació en obra, sense l'aprovació de la qual no podran ser apilats en obra ni es podrà procedir a la seva col·locació. Així mateix, encara després de col·locats en obra, aquells materials que presentin defectes no percebuts en el primer reconeixement, sempre que vagi en perjudici del bon acabat de l'obra, seran retirats de l'obra. Totes les despeses que això ocasionés seran a càrrec del contractista. El fet que el contractista subcontracti qualsevol partida d'obra no li eximeix de la seva responsabilitat. La simple inspecció o examen per part dels Tècnics no suposa la recepció absoluta dels mateixos, sent els oportuns assajos els quals determinin la seva idoneïtat, no extingint-se la responsabilitat contractual del contractista a aquests efectes fins a la recepció definitiva de l'obra.

8.1.1. Garanties de qualitat (Marcat CE)

Tots els productes de construcció hauran de portar el marcatge CE, d'acord amb les condicions establertes a l'article 5.2 Conformitat amb el CTE dels productes, equips i materials, Part I. Capítol 2. del CTE:

1. Els productes de la construcció que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció del seu ús previst, portaran el marcatge CE, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de la construcció, publicada pel Real Decret 1630/1992 del 29 de desembre, modificada pel Real Decret 1329/1995 del 28 de juliol, i disposicions de desenvolupament, o altres Directives europees que li siguin d'aplicació.
2. En determinats casos, i amb la finalitat d'assegurar la seva suficiència, els DB establiran les característiques tècniques de productes, equips i sistemes que s'incorporin als edificis, sense perjudici del Marcatge.

8.1.2. Control de recepció

Tots els productes de construcció tindran un control de recepció a l'obra, d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.2 Control de recepció a l'obra de productes, equips i sistemes. Part I. Capítol 2. del CTE, i comprendrà:

Control de la documentació dels subministraments

Els subministradors lliuraran els documents d'identificació del producte exigits per la normativa d'obligat compliment, pel projecte o la DF (Direcció Facultativa) al constructor, qui els presentarà al director d'execució de l'obra. Aquesta documentació comprendrà, almenys, els següents documents:

- a) els documents d'origen, full de subministrament
- b) el certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física
- c) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de la construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les Directives Europees que afectin als productes subministrats. Quan el material o equip arribi a l'obra amb el certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica

1. El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre:

- a) els distintius de qualitat que ostentin els productes, equips o sistemes subministrats, que assegurin les característiques tècniques dels mateixos exigides en el projecte i documentarà, si s'escau, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb l'establert en l'article 5.2.3; i
- b) les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb l'establert en l'article 5.2.5, i la constància del manteniment de les seves característiques tècniques.

2. El director de l'execució de l'obra verificarà que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per ella.

Control de recepció mitjançant assaigs

1. Per a verificar el compliment de les exigències bàsiques del CTE pot ser necessari, en determinats casos, realitzar assaigs i proves sobre alguns productes, segons l'establert en la reglamentació vigent, o bé segons l'especificat en el projecte o ordenats per la D.F.
2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar

8.2. Prescripcions quant a l'execució per unitat d'obra

Les prescripcions per a l'execució de cadascuna de les diferents unitats d'obra s'organitzen en els següents apartats:

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

S'especifiquen, en el cas que existeixin, les possibles incompatibilitats, tant físiques com a químiques, entre els diversos components que componen la unitat de obra, o entre el suport i els components.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Es descriu la unitat d'obra, detallant de manera detallada els elements que la componen, amb la nomenclatura específica correcta de cadascun d'ells, d'acord als criteris que marca la pròpia normativa.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

S'especifiquen les normes que afecten a la realització de la unitat d'obra.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Indica com s'ha amidat la unitat d'obra en la fase de redacció del projecte, amidament que després serà comprovat en obra.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

Abans d'iniciar-se els treballs d'execució de cada una de les unitats d'obra, el director de l'execució de l'obra haurà rebut els materials i els certificats acreditatius exigibles, en base a l'establert en la documentació pertinent pel tècnic redactor del projecte. Serà preceptiva l'acceptació prèvia per part del director de l'execució de l'obra de tots els materials que constitueixen la unitat d'obra.

Així mateix, es realitzaran una sèrie de comprovacions prèvies sobre les condicions del suport, les condicions ambientals de l'entorn, i la qualificació de la mà d'obra, en el seu cas.

- DEL SUPORT

S'estableixen una sèrie de requisits previs sobre l'estat de les unitats d'obra realitzades prèviament, que poden servir de suport a la nova unitat d'obra.

- AMBIENTALS

En determinades condicions climàtiques (vent, pluja, humitat, etc.) no es podran iniciar els treballs d'execució de la unitat d'obra, s'hauran d'interrompre o serà necessari adoptar una sèrie de mesures protectores.

- DEL CONTRACTISTA

En alguns casos, serà necessària la presentació al director de l'execució de l'obra d'una sèrie de documents per part del contractista, que acreditin la seva qualificació, o la de l'empresa per ell subcontractada, per realitzar cert tipus de treballs. Per exemple la posada en obra de sistemes constructius en possessió d'un Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT), hauran de ser realitzats per la mateixa empresa propietària del DIT, o per empreses especialitzades i qualificades, reconegudes per aquesta i sota el seu control tècnic.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

En aquest apartat es desenvolupa el procés d'execució de cada unitat d'obra, assegurant a cada moment les condicions que permetin aconseguir el nivell de qualitat previst per a cada element constructiu en particular.

FASES D'EXECUCIÓ

S'enumeren, per ordre d'execució, les fases de les quals consta el procés d'execució de la unitat d'obra.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

En algunes unitats d'obra es fa referència a les condicions en les que s'ha de finalitzar una determinada unitat d'obra, perquè no interfereixi negativament en el procés d'execució de la resta d'unitats.

Una vegada acabats els treballs corresponents a l'execució de cada unitat d'obra, el contractista retirarà els mitjans auxiliars i procedirà a la neteja de l'element realitzat i de les zones de treball, recollint les restes de materials i altres residus originats per les operacions realitzades per a executar l'unitat d'obra, sent tots ells classificats, carregats i transportats a centre de reciclatge, abocador específic o centre d'acollida o transferència.

PROVES DE SERVEI

En aquelles unitats d'obra que sigui necessari, s'indiquen les proves de servei a realitzar pel propi contractista o empresa instal·ladora, el cost de les quals es troba inclòs en el propi preu de la unitat d'obra.

Aquelles altres proves de servei o assaigs que no estan inclosos en el preu de la unitat d'obra, i que és obligatòria la seva realització per mitjà de laboratoris acreditats es troben detallades i pressupostades, en el corresponent capítol X de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució Material (PEM).

Per exemple, això és el que passa a la unitat d'obra TL_001, on s'indica que serà necessari realitzar un estudi estructural per part del fabricant.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

En algunes unitats d'obra s'estableixen les condicions que han de protegir-se per a la correcta conservació i manteniment en obra, fins a la seva recepció final

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Indica com es comprovaran en obra els amidaments de Projecte, una vegada superats tots els controls de qualitat i obtinguda l'acceptació final per part del director d'execució de l'obra.

L'amidament del nombre d'unitats d'obra que ha d'abonar-se es realitzarà, si escau, d'acord amb les normes que estableix aquest capítol, tindrà lloc en presència i amb intervenció del contractista, entenent que aquest renúncia a tal dret si, avisat oportunament, no comparegués a temps. En tal cas, serà vàlid el resultat que el director d'execució de l'obra consignï. Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el Pressupost. Els mencionats preus s'abonaran per les unitats acabades i executades d'acord amb el present Plec de Condicions Tècniques Particulars i Prescripcions pel que fa a l'Execució per Unitat d'Obra.

Aquestes unitats comprenen el subministrament, cànons, transport, manipulació i ocupació dels materials, maquinària, mitjans auxiliars, mà d'obra necessària per a la seva execució i costos indirectes derivats d'aquests conceptes, així com quantes necessitats circumstancials es requereixin per a l'execució de l'obra, tals com indemnitzacions per danys a tercers o ocupacions temporals i costos d'obtenció dels permisos necessaris, així com de les operacions necessàries per a la reposició de servituds i serveis públics o privats afectats tant pel procés d'execució de les obres com per les instal·lacions auxiliars. Igualment, aquells conceptes que s'especifiquen en la definició de cada unitat d'obra, les operacions descrites en el procés d'execució, els assajos i proves de servei i posada en funcionament, inspeccions, permisos, butlletins, llicències, taxes o similars. No s'abonarà al contractista major volum de qualsevol tipus d'obra que el definit en els plànols o en les modificacions autoritzades per la Direcció facultativa. Tampoc li serà abonat, si escau, el cost de la restitució de l'obra a les seves dimensions correctes, ni l'obra que hagués hagut de realitzar per ordre de la Direcció facultativa per a resoldre qualsevol defecte d'execució.

TERMINOLOGIA APLICADA EN EL CRITERI DE MESURAMENT.

A continuació, es detalla el significat d'alguns dels termes utilitzats en els diferents capítols d'obra.

ESTRUCTURES

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions dels elements estructurals haguessin quedat amb majors dimensions.

INSTAL·LACIONS

Longitud realment executada. Amidament segons desenvolupament longitudinal resultant, considerant, si escau, els trams ocupats per peces especials.

REVESTIMENTS (GUIXOS I ESQUERDEJATS DE CIMENT)

Deduint, en els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$, l'excés sobre els $X \text{ m}^2$. Els paraments verticals i horitzontals s'amidaran a cinta correguda, sense descomptar buits de superfície menor a $X \text{ m}^2$. Per a buits de major superfície, es descomptarà únicament l'excés sobre aquesta superfície. En ambdós casos es considerarà inclosa l'execució de queixals, fons de llindes i arestes. Els paraments que tinguin armaris de paret no seran objecte de descompte, sigui com sigui la seva dimensió.

8.3. Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat

D'acord amb el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", a l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el

present plec, per part del constructor, i al seu càrrec, independentment de les ordenades per la Direcció Facultativa i les exigides per la legislació aplicable, que seran realitzades per laboratori acreditat i el cost de les quals s'especifica detalladament en el capítol de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució material (PEM) del projecte.

INSTAL·LACIONS

Les proves finals de la instal·lació s'efectuaran, un cop estigui la planta fotovoltaica acabada, per l'empresa instal·ladora, que disposarà dels mitjans materials i humans necessaris per a la seva realització. Totes les proves s'efectuaran en presència de l'instal·lador autoritzat o del director d'Execució de l'Obra, que ha de donar la seva conformitat tant al procediment seguit com als resultats obtinguts. Els resultats de les diferents proves realitzades a cadascun dels equips, aparells o subsistemes, passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. S'indicaran marca i model i es mostraran, per a cada equip, les dades de funcionament segons projecte i les dades mesurades en obra durant la posada en marxa. Seran a càrrec de l'empresa instal·ladora totes les despeses ocasionades per la realització d'aquestes proves finals, així com les despeses ocasionades per l'incompliment de les mateixes.

8.4. Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió de residus de la construcció i demolició

El corresponent Estudi de Gestió dels Residus de Construcció i Demolició, contindrà les següents prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de l'obra. Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió. Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dóna servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE. S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i la empresa instal·ladora o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats. El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projecte, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final. S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació. Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria

o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

8.5. Requeriments tècnics dels materials

Unitat d'obra 1.1: PANELLS SOLARS

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí de tecnologia PERC, potència màxima (Wp) 400, eficiència 20,3%. De la marca REC, model REC400TP5 Black o similar. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat. Les instal·lacions que s'executen a una alçada superior als 2 metres es realitzaran amb totes les mesures de seguretat oportunes i amb la formació necessària per part dels treballadors.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació del panell.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte. LA potència total de la instal·lació haurà de ser igual o superior a la del Projecte.

Unitat d'obra 1.2: ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per mòduls en instal·lació sobre teulada formada per panell sandvitx. Inclou perfil·leria, brides, suports, ancoratge, abraçaderes, guies, cargoleria i material extra necessari. De la marca Fischer model Solar Flat 4,45m o similar. Muntatge i subministrament segons estudi de càlcul d'estructura.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: CTE DB SE AE. Reglamento de Seguridad Estructural.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i tipus de fixació es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions que s'executen a una alçada superior als 2 metres es realitzaran amb totes les mesures de seguretat oportunes i amb la formació necessària per part dels treballadors.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació de l'estructura.

- **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 2.1: INVERSORS**CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

Subministrament i muntatge de l'inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 50kW, SALICRU EQX2 50004-T o similar. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- **DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- **DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat. Les instal·lacions que s'executen a una alçada superior als 2 metres es realitzaran amb totes les mesures de seguretat oportunes i amb la formació necessària per part dels treballadors.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- **FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació, fixació i connexió de l'inversor.

- **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte. LA potència total de la instal·lació haurà de ser igual o superior a la del Projecte.

Unitat d'obra 2.2: SISTEMA DE MONITORITZACIÓ**CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

Subministrament i muntatge de sistema de monitorització PROSUM específic per al monitoratge per instal·lacions d'autoconsum compartit o similar. Inclou cablejat, muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ**- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i fixació dels aparells i realització del seu cablejat.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.1: CABLE SOLAR VERMELL 6

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Cable Solar H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Vermell. Inclou instal·lació i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i connexió del cablejat.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.2: CABLE SOLAR NEGRE 6

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Cable Solar H1Z2X2 1500V 1x6mm² amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Negre. Inclou instal·lació i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i connexió del cablejat.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.3: CONNECTORS MC4

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Parell de connectors MC4 per a connexió ràpida del cablejat fotovoltaic. Inclou preparació cablejat, adequació connexionat.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació dels connectors al cablejat.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.4: CABLE UNIPOLAR 25mm2

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 25mm2 de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i connexió del cablejat.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.5: QUADRE PROTECCIONS DC SUPERFÍCIE

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 24 mòduls, del fabricant Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari, muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de l'armari.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.6: QUADRE PROTECCIONS AC SUPERFÍCE

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 72 mòduls, del fabricant Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari, muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de l'armari.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.7: FUSIBLE PV 1000V 15A

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge del conjunt de fusible i portafusible per a aplicacions fotovoltaïques.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge del conjunt.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.8: PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 4P 80A

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de interruptor magnetotèrmic de 80A 4P amb poder de tall de 20kA segons norma EN/IEC 60947-2 del fabricant Schneider, model C120N o equivalent. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de la protecció.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.9: CANAL PVC 40X60

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Perfil per distribució de cables amb tapa exterior, apte per al seu ús a la intempèrie. Base perforada cada 250mm. Longitud de 3m. Protecció mecànica contra impactes IK10. Seguretat elèctrica IP4X montada sobre paret i material aïllant. En cas d'incendi, fil incandescent a 960°C, no propagador de la flama. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de la canal.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.10: TUB PVC 50mm

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material aïllant, de 50mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub montat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a l'intempèrie. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de la canal.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.11: PROTECCIÓ DIFERENCIAL

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de interruptor diferencial de 80A-4P-300Ma classe AC del fabricant Schneider o similar. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de les proteccions.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.12: PROTECCIÓ SOBRETENSIONS AC

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions trifàsic model DEHN 941316 o similar. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de les proteccions.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.13: PROTECCIÓ SOBRETENSIONS DC

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions de corrent continua model DEHN 950535 DESC. DG YPV SCI 1000 FM o similar. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de les proteccions.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.14: ARMARI COMPTADOR TMF10

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge d'armari de protecció i mesura TMF10 vàlid per a instal·lacions de fins a 111kW, amb interruptor general ICP de 160A. Del fabricant CLAVED model DC78025 o similar. Inclou accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de les proteccions.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 4.1: REDACCIÓ PLA DE SEGURETAT I MESURES DE SEGURETAT I SALUT NECESSÀRIES

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Redacció Pla de seguretat i mesures de seguretat i salut necessàries.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Llei 54/2003 i del RD 604/2006

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 6.1: SISTEMA DE SEGURETAT I SALUT

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de línies de vida segons annex corresponent del projecte. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **EN795C i CEN/TS16415**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva execució.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions de línies de vida s'executaran per instal·ladors autoritzats en el muntatge d'aquest tipus de dispositius de seguretat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Muntatge de les línies de vida. En cas de modificació del planteig inicial s'haurà de buscar una alternativa que compleix amb tots els criteris de seguretat exigibles per aquest tipus de dispositius.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat i disposarà de tota la documentació i senyalitzacions necessàries segons normativa.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 7.1: SERVEI D'ELEVACIÓ

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Partida alçada de mitjans d'elevació per al personal i mitjans d'elevació per al material necessari.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: - RD 836/2003

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que hi ha espai suficient per a la seva col·locació i utilització.

- DEL CONTRACTISTA

Es disposarà de personal qualificat per a l'ús d'aquests tipus de plataformes.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 8.1: CONTROL DE QUALITAT

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Prova de servei per comprovar el correcte funcionament i instal·lació del sistema fotovoltaic.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: - **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que tots els elements estiguin correctament instal·lats.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

PROJECTE EXECUTIU
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE
50,00kWn

Ajuntament de Bescanó
Carrer Canigó, S/N
Bescanó, 17162

9. PLA DE CONTROL DE QUALITAT



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

9.1. Definició

S'entendrà per Control de Qualitat el conjunt d'accions plantejades i sistemàtiques necessàries per proveir la confiança adient de que totes les estructures, components i instal·lacions que es construeixin d'acord amb el Contracte, Codis, Normes i Especificacions de disseny de l'actual Projecte.

El Control de Qualitat comprendrà els aspectes següents:

- Qualitat de matèries primeres.
- Qualitat d'equips o materials subministrats a obra, incloent el seu procés de fabricació.
- Qualitat d'execució de les obres (construcció i muntatge).
- Qualitat de l'obra acabada (inspecció i proves).

9.2. Programa de control de qualitat

Les operacions mínimes a efectuar en cada una de les fases seran les que s'indiquen tot seguit.

9.3. Recepció de materials

Es realitzaran les següents tasques:

- Verificació de les qualitats dels materials d'acord amb les especificacions del projecte.
- Verificació de les característiques dels materials d'acord amb les especificacions del projecte.
- Verificació de les condicions de emmagatzematge dels materials.
- Sol·licitud de certificats i documentació d'homologació i conformitat dels materials que ho requereixin.

9.4. Instal·lació

Es realitzaran les següents tasques:

- Comprovació de les característiques de la xarxa de presa de terra.
- Verificació de les característiques dels elements de protecció: Magnetotèrmics: In, PdT, corba, diferencial: Sensibilitat, classe. Interruptors de tall en carrega: In, PdT.
- Verificar adaptació dels quadres a esquemes.
- Verificar connexions conductor de protecció.
- Comprovar els traçats, sustentacions de safates i canalitzacions, col·locació de conductors al seu interior, distàncies amb altres instal·lacions.
- Comprovar la idoneïtat de borns, terminals, connexions dels quadres elèctrics i caixa de derivació.
- Verificació de la suportació de les plaques fotovoltaïques.

Un cop realitzada la instal·lació elèctrica es presentaran degudament omplert l'informe tipus que utilitzi l'empresa instal·ladora i s'entregarà a la direcció facultativa per la seva validació. Es presentarà un informe mensual de control d'execució de la instal·lació, de la part de la instal·lació executada.

9.5. Posada en marxa i recepció

Es comprovarà la existència de tota la documentació de legalització de la instal·lació. Es comprovarà la coincidència entre retolacions de les instal·lacions i els plànols "as built".

9.6. Instal·lació elèctrica

Es realitzaran com a mínim les proves detallades a continuació i s'entregaran els resultats obtinguts a la direcció facultativa. S'utilitzarà l'informe tipus que utilitzi l'empresa instal·ladora.

- Mesura de l'aïllament del conjunt de la instal·lació
- Comprovació de la sensibilitat i temps de tall dels diferencials.
- Comprovar la selectivitat de magnetotèrmics i diferencials.
- Mesurar de la resistència de la presa de terra.
- Comprovació de la continuïtat entre estructura, connexions del conductor de protecció i terra.
- Comprovar la retolació de quadres elèctriques: dels quadre, elements de protecció, línies d'entrada i sortida, senyalitzacions lluminoses.
- Comprovar presència d'esquema a cada quadre.
- Verificar el correcte funcionament cadascuna de les plaques fotovoltaïques.
- Comprovació la generació elèctrica de cada placa, així com la idoneïtat i correcte funcionament de totes les seves proteccions.
- Verificar les dades de calibrat dels interruptors automàtics i diferencials i comprovar la seva justificació documental.
- Verificar el correcte funcionament dels sistemes de commutació de subministrament normal – permanent, a plena càrrega.
- Verificar el correcte funcionament dels receptors alimentats pel subministrament permanent.
- Verificar la inexistència de punts calents a quadres elèctrics mitjançant termografia.

PROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE
50,00kWn

Ajuntament de Bescanó
Carrer Canigó, S/N
Bescanó, 17162

10. ANNEXOS

10.1. Fitxa tècnica panell REC 400 TP5 BLK

10.2. Fitxa tècnica Inversor EQX2 50004-T

10.3. Fitxa tècnica estructura Fischer Solar Flat 4,45m

10.4. Fitxa tècnica equips de mesura PROSUM

10.5. Fitxa tècnica Cable DC

10.6. Fitxa tècnica cable AC

10.7. Plànols Ecovat Centralització comptadors



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

SOLAR'S MOST TRUSTED



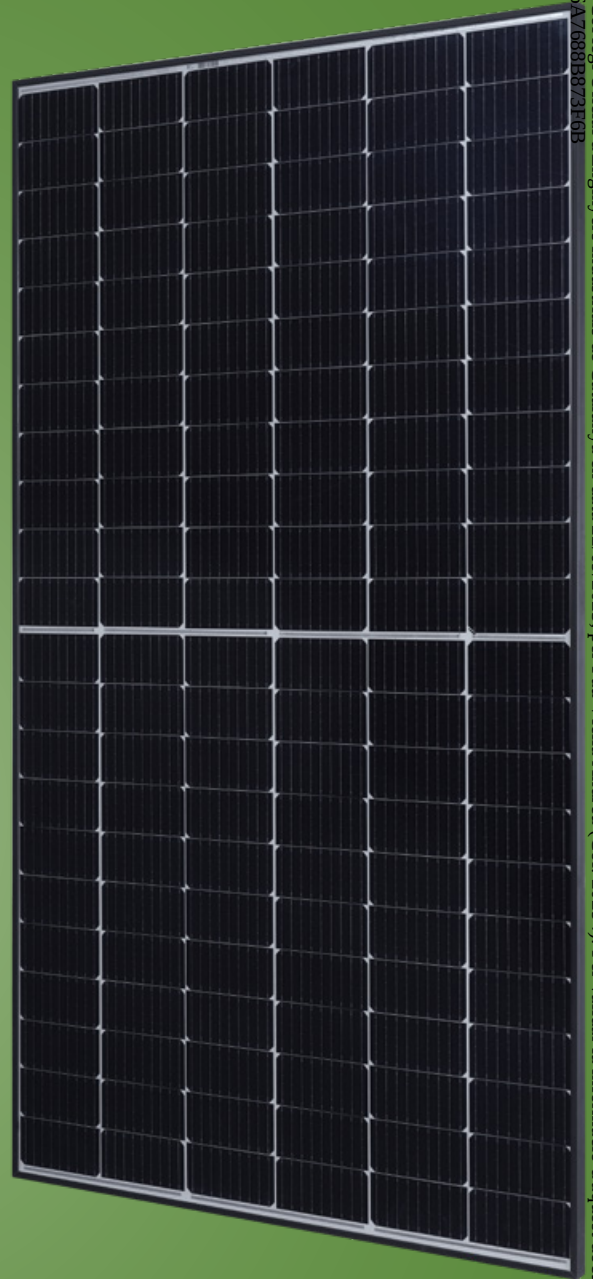
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 41B6A7688B873F6B

REC TWINPEAK 5 SERIE

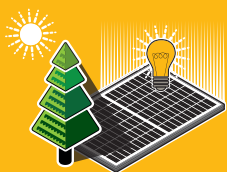
PANELES SOLARES PREMIUM CON UN RENDIMIENTO SUPERIOR

Los paneles solares de la serie REC TwinPeak 5 cuentan con un diseño innovador con alta eficiencia y elevada potencia, permitiendo a los clientes obtener el máximo aprovechamiento de la superficie utilizada para la instalación.

En combinación con la calidad y la fiabilidad de un producto de una marca europea establecida y líder en la industria, los paneles REC TwinPeak 5 son ideales para uso en las cubiertas del sector residencial y comercial de todo el mundo.



**MÁS POTENCIA DE
SALIDA POR M²**



**CON EL DISEÑO PIONERO
TWIN DE REC**



**100%
LIBRE DE PID**



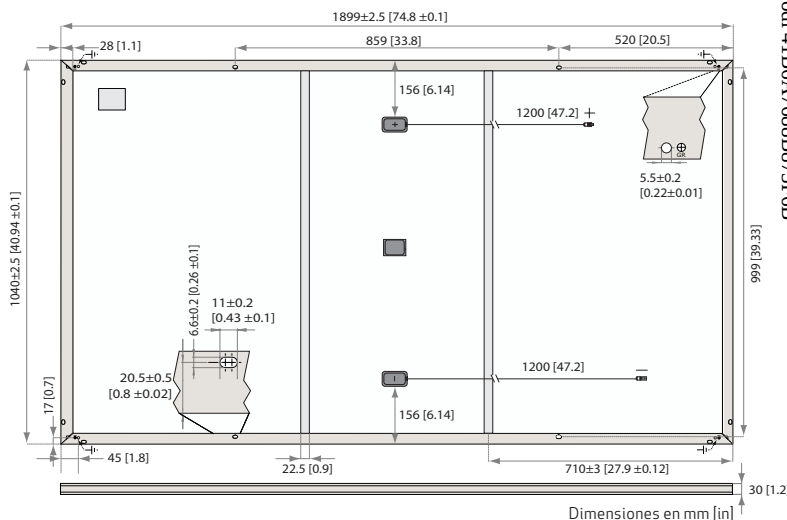
**MARCO
SUPER-RESISTENTE**



ELEGIBLE

DATOS GENERALES

Tipo de célula:	132 células PERC monocristalinas cortadas por la mitad, 6 cadenas de 22 células en serie
Cristal:	Vidrio solar de 3,2 mm con tratamiento antirreflectante de conformidad con EN 12150
Lámina posterior:	Poliéster de alta resistencia
Marco:	Aluminio anodizado (negro) con barras de apoyo plateadas
Caja de conexiones:	IP68, en 3 partes, 3 diodos de derivación, de conformidad con IEC 62790
Conectores:	Stäubli MC4 PV-KBT4/KST4 (4 mm²) e conformidad con IEC 62852, IP68 solo cuando se conecta
Cable:	4 mm² cable solar, 1,2 m + 1,2 m de conformidad con EN 50618
Dimensiones:	1899 x 1040 x 30 mm (1,97 m²)
Peso:	21,6 kg
Origen:	Fabricado en Singapore



PARÁMETROS ELÉCTRICOS

Código de producto*: RECxxxTP5

	395	400	405	410
Potencia nominal - P _{MAX} (Wp)	395	400	405	410
Clasificación de potencia - (W)	0/+5 W	0/+5 W	0/+5 W	0/+5 W
Tensión nomina - U _{MPP} (V)	37.2	37.6	38.0	38.3
Corriente nomina - I _{MPP} (A)	10.62	10.64	10.67	10.71
Tensión a circuito abierto - U _{OC} (V)	44.9	45.0	45.1	45.2
Corriente corto circuito - I _{SC} (A)	11.35	11.39	11.43	11.47
Eficiencia del módulo (%)	20.1	20.3	20.6	20.8
Potencia nominal - P _{MAX} (Wp)	298	302	306	310
Tensión nomina - U _{MPP} (V)	34.8	35.2	35.5	35.8
Corriente nomina - I _{MPP} (A)	8.58	8.59	8.62	8.65
Tensión a circuito abierto - U _{OC} (V)	42.0	42.1	42.2	42.3
Corriente corto circuito - I _{SC} (A)	9.17	9.20	9.23	9.27

Valores en condiciones estándares de medida (STC: masa de aire AM1.5, irradiancia 1000 W/m², temperatura 25°C), basados en una distribución de producción con un ±3% de tolerancia de P_{MAX}, U_{OC} e I_{SC} en un tipo de potencia. En bajas radiaciones de 200 W/m² y condiciones STC es posible obtener, al menos el 95% de la eficiencia. Valores en condiciones nominales del módulo (NMOT: masa de aire AM1.5, irradiancia 800 W/m², temperatura 20°C, velocidad del viento 1 m/s). *Donde xxx indica la clase de potencia nominal (P_{MAX}) en STC indicada anteriormente.

CERTIFICADOS

IEC 61215:2016, IEC 61730:2016, UL 61730
IEC 62804 PID
IEC 61701 Corrosión de niebla salina
IEC 62716 Resistencia al amoníaco
ISO 11925-2 Combustibilidad (Clase E)
UL 790 Clase de fuego C
IEC 62782 Carga Dinámico Mecánica
IEC 61215-2:2016 Granizo (35 mm)
ISO 14001, ISO 9001, IEC 45001, IEC 62941



PARÁMETROS TÉRMICOS*

Temp. de operación nominal del módulo:	44,6°C (±2°C)
Coefficiente de temperatura para P _{MAX} :	-0,34 %/°C
Coefficiente de temperatura para V _{OC} :	-0,26 %/°C
Coefficiente de temperatura para I _{SC} :	0,04 %/°C

* Los coeficientes de temperatura mencionados son valores lineales

LÍMITES OPERATIVOS

Margen de temperatura del módulo:	-40 ... +85°C
Voltaje máximo del sistema:	1000 V
Máxima carga de test (frontal):	+7000 Pa (713 kg/m²)*
Máxima carga de test (posterior):	-4000 Pa (407 kg/m²)*
Capacidad máxima del fusible:	25 A
Máxima Corriente Inversa:	25 A

* Ver manual de instalación para la instrucción sobre el montaje.
Carga de diseño = Carga de test/1.5 (factor de seguridad)

GARANTÍA

	Estándar	REC ProTrust
Instalado por un REC Certified Solar Professional	No	Sí
Tamaño del sistema	Todo	≤25 kW 25-500 kW
Garantía del producto (año)	20	25
Garantía de potencia (año)	25	25
Garantía Laboral (año)	0	25
Potencia en el año 1	98%	98%
Degradación anual	0,5%	0,5%
Potencia en el año 25	86%	86%

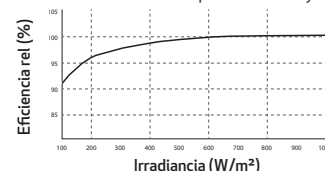
La garantía REC ProTrust sólo está disponible cuando se adquiere a través de un instalador REC Solar Professional. Se aplican algunas condiciones. Consulte www.recgroup.com para obtener más detalles.

INFORMACIÓN DE ENTREGA

Paneles por palet:	33
Paneles por camión de 13,6 m:	858 (26 palets)
Paneles por contenedor de 40 pies GP/alto:	792 (24 palets)

COMPORTAMIENTO LUMÍNICO BAJO

Rendimiento de irradiancia típicamente bajo en STC:



Disponible en:

Constituida en 1996, REC Group es una empresa internacional pionera del sector de la energía solar y está dedicada a empoderar a los consumidores con una energía solar limpia y asequible. Como Solar's Most Trusted, REC está comprometida con la alta calidad, la innovación y una huella de carbono reducida en los materiales solares y los paneles solares que fabrica. Con sede central en Noruega y sede de operaciones en Singapur, REC también cuenta con centros regionales en Norteamérica, Europa y Asia-Pacífico.

REC Solar PTE. LTD.
20 Tuas South Ave. 14
Singapore 637312
post@recgroup.com
www.recgroup.com

EQUINOX2 T

Inversors solars trifàsics de connexió a xarxa de 4 a 100 kW

EQUINOX2 T: Energia al servei de la productivitat

Els inversors solars **EQUINOX2 T** presenten una gamma trifàsica molt completa, d'altres prestacions i cost raonable, sense sacrificar per això ni una engruna de qualitat.

El disseny excepcional, enfocat sobretot a la funcionalitat i la reducció de l'estrès tèrmic de l'equip, garanteix facilitat de muntatge, mínima ocupació d'espai, durabilitat i constància en les prestacions. Estèticament, s'ha decidit seguir la línia de la família monofàsica **EQUINOX2 S/SX**, de formes ben definides i colors neutres, aplicats amb un nivell d'acabat d'acord amb l'elevada qualitat del producte. El tauler de control disposa d'una àmplia pantalla OLED integrada que ofereix una visibilitat òptima.

L'objectiu primordial de Salicru és oferir sempre tecnologia capdavantera en tots els seus equips. En conseqüència, la selecció de components disposa de la tecnologia més avançada (SiC) i el segell de garantia dels millors fabricants del planeta. La sèrie **EQUINOX2 T** ofereix també monitoratge de la instal·lació fotovoltaica mitjançant el portal web i l'aplicació gratuïta per a telèfon intel·ligent i tauleta **EQUINOX**.

La gamma trifàsica va dels 4 kW fins als 100 kW. Amb un escalat de potències complet i coherent i una selecció d'MPPT adequada als casos d'ús més comuns, la sèrie **EQUINOX2 T** s'adapta a la gran majoria de projectes.



Aplicacions: Autoconsum per a la petita empresa i la indústria mitjana

La sèrie **EQUINOX2 T** està pensada per ser utilitzada tant en petits locals (com ara petits comerços o oficines), com en locals de més envergadura (com ara tallers, supermercats o mitjana empresa) que decideixin fer un gran pas cap a l'energia verda i així guanyar autonomia en el subministrament elèctric i, alhora, reduir el cost energètic.



salicru
SMART
SOLUTIONS

salicru

Prestacions

- Dimensions i pes reduïts.
- Àmplia temperatura de treball.
- Òptima resistència a la corrosió.
- Disposició de components orientada a l'optimització tèrmica, la qual cosa garanteix més temps de vida de l'equip.
- Protecció de sobretensions integrada en CC i CA.
- Components d'alta tecnologia fabricats amb carbur de silici.
- Escalat de catorze potències. S'adapta a qualsevol mena de projecte.
- De 2 a 10 seguidors MPPT (segons la potència) amb un ampli rang de tensió, adaptable a la majoria de teulades i/o superfícies.
- Elevada eficiència de conversió i corrent d'entrada adaptada a panells d'alt rendiment.
- Tensió de posada en marxa baixa: 180 Vcc.⁽¹⁾
- Funció de limitació d'excedents a la xarxa integrada.
- Admet un 30% de potència d'entrada a CC, per sobre de la nominal.
- Possibilitat de lliurar un 10% de potència addicional a la nominal.
- Supervisió de la instal·lació mitjançant el portal web i l'aplicació gratuïta EQUINOX.⁽²⁾
- Garantia de 10 anys ampliable fins a 20.



(1) 200 V per al model de 100 kW.

(2) Per obtenir dades 24 hores (generació, xarxa i consum) són necessaris mòdul de comunicació **485/WIFI 24H EQX** i mesurador d'energia **ESM3T 90D24 EQX2** / **ESM3T 300D50 EQX2** segons el model.

Quad Core

El processador Quad Core, que ofereix una freqüència de 200 MHz en el mòdul principal i un mòdul de comunicació d'alta freqüència, amb memòries incrustades d'alta velocitat d'accés, confereix prestacions de luxe al cor dels nostres inversors trifàsics.

Mòduls de comunicació

Els mòduls de comunicació **485/... EQX2** transfereixen les dades de l'inversor al núvol per poder-les utilitzar posteriorment a l'aplicació gratuïta **EQUINOX** i el portal web. Es disposa de dos tipus de muntatge: en el mateix inversor (només dades de generació) o en carril DIN en quadre CA (dades 24 hores; generació, xarxa i consum).



Alta flexibilitat

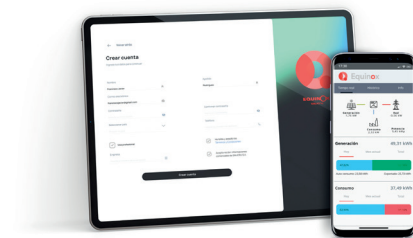
A mesura que augmenta la potència en una instal·lació fotovoltaica, també augmenta la quantitat de panells requerida. Atesa aquesta necessitat més gran d'espai, la manca de disponibilitat fa aflorar multitud de variables que dificulten la configuració dels strings (diferències d'orientació, ombres projectades, inclinacions disperses...).

La diversitat resultant requerirà més definició en la gestió diferenciada de cada grup de panells, per poder treure el màxim rendiment de la instal·lació.

En aquest sentit, la nostra sèrie **EQUINOX2 T** ofereix més MPPT (rastrejador del punt de màxima potència) en relació a la potència de l'equip. Arriba fins a 10 MPPT en el model de 100 kW.

Monitorització aplicació i web

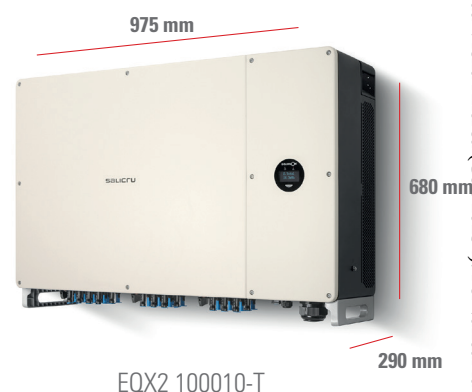
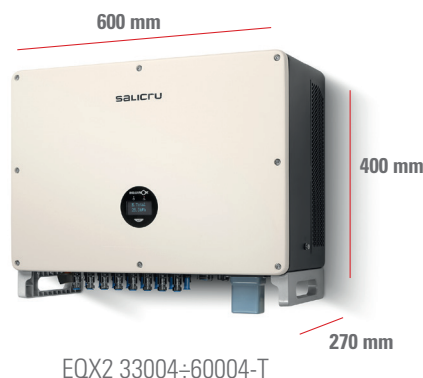
L'aplicació gratuïta **EQUINOX** i el portal web permeten supervisar l'estat actual de la instal·lació fotovoltaica, consultar dades històriques i monitorar en temps real la potència fotovoltaica que s'ha produït, la que han consumit les càrregues i la que s'ha consumit de la xarxa elèctrica o la que s'hi ha injectat. També ens donen informació sobre l'estalvi econòmic que s'ha aconseguit i la reducció total de CO₂. Disposant dels opcionals necessaris, l'**EQUINOX** permet activar el mode de reinjecció zero a la nostra instal·lació.



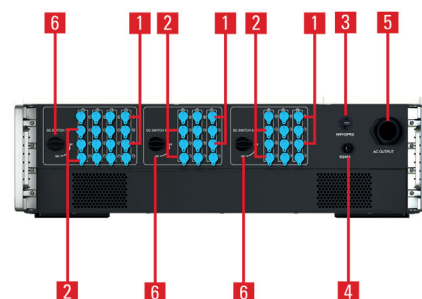
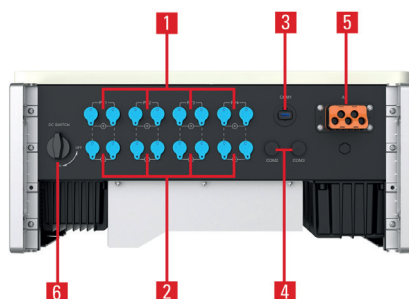
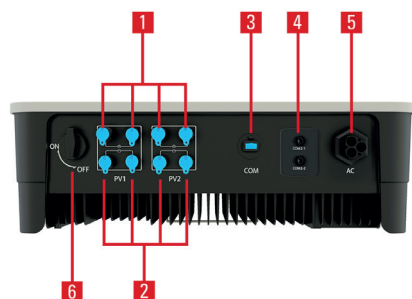
Gamma

MODEL	CODI	POTÈNCIA D'ENTRADA MÀXIMA CC (W)	POTÈNCIA MÀXIMA (W)	POTÈNCIA DE SORTIDA MÀXIMA APARENT (A)	INTENSITAT SORTIDA (A)	DIMENSIONS (F × AM × AL mm)	PES (Kg)
EQX2 4002-T	6B2AB000018	6400	4000	4400	5,8	175 × 550 × 410	23
EQX2 5002-T	6B2AB000019	8000	5000	5500	7,3	175 × 550 × 410	23
EQX2 6002-T	6B2AB000011	9600	6000	6600	8,7	175 × 550 × 410	23
EQX2 8002-T	6B2AB000012	12800	8000	8800	11,6	175 × 550 × 410	23
EQX2 10002-T	6B2AB000013	16000	10000	11000	14,5	175 × 550 × 410	23
EQX2 12002-T	6B2AB000014	19200	12000	13200	17,4	175 × 550 × 410	23
EQX2 15002-T	6B2AB000015	24000	15000	16500	21,7	175 × 550 × 410	26
EQX2 17002-T	6B2AB000026	27200	17000	18700	24,6	175 × 550 × 410	29
EQX2 20002-T	6B2AB000016	32000	20000	22000	29	175 × 550 × 410	29
EQX2 25002-T	6B2AB000017	40000	25000	27500	36,2	175 × 550 × 410	29
EQX2 33004-T	6B2AB000022	52800	33000	36300	47,8	270 × 600 × 400	42
EQX2 40004-T	6B2AB000023	64000	40000	44000	58	270 × 600 × 400	42
EQX2 50004-T	6B2AB000024	80000	50000	55000	72,5	270 × 600 × 400	42
EQX2 60004-T	6B2AB000034	96000	60000	66000	87	270 × 600 × 400	42
EQX2 100010-T	6B2AB000033	160000	100000	110000	144,3	290 × 975 × 680	82

Dimensions



Connexions



1. Terminals positius de l'entrada fotovoltaica.
2. Terminals negatius de l'entrada fotovoltaica.
3. Port de comunicació principal (connexió del mòdul de comunicació).
4. Port de comunicació auxiliar (opcional).
5. Terminal de sortida de corrent altern / xarxa.
6. Seccionador CC.

salicru

Característiques tècniques

MODEL		EQX2 4002÷12002-T	EQX2 15002-T	EQX2 17002÷25002-T	EQX2 33004÷60004-T	EQX2 100010-T
ENTRADA	Tensió d'entrada màxima CC (Vdc)	1100				
	Rang de funcionament (Vdc)	160 ÷ 1000			180 ÷ 1000	200 ÷ 950
	Entrades per MPPT	1/1	1/2	2/2	2	
	Int. Màx. curtcircuit per MPPT (Isc PV)	20/20 A	20/40 A	40/40 A	4*40 A	10*40 A
	Tensió d'inici (Vdc)	180				
	Nº MPP Trackers	2			4	10
	Corrent màxima per tracker (A)	15/15 ⁽¹⁾	15/30 ⁽¹⁾	30/30 ⁽¹⁾	4*26 ⁽¹⁾	10*26 ⁽¹⁾
SORTIDA	Factor de potència	0,8 inductiu...0,8 capacitiu				
	Tensió de xarxa	3x400 V Trifàsica (3L, N, PE) ⁽²⁾				
	Marges de tensió	195,5 ÷ 253 V (F-N) segons UNE 217002				
	Distorsió harmònica total (THDi)	<3%				
	Freqüència	50 Hz (45,5 ÷ 55 Hz) / 60 Hz (55 ÷ 65 Hz)				
	Rendiment EU	97,9% ÷ 98,2%			98,3%	
	Rendiment màxim	98,1% ÷ 98,6%			98,8%	
	Rendiment MPPT	99,9%				
COMUNICACIÓ	Ports	RS485, WiFi				
INDICACIONS	Tipus	2 LED d'estat, pantalla OLED				
PROTECCIÓ	Seccionador CC d'entrada	Inclòs				
	Integrades a l'equip	Polaritat inversa DC, Aïllament, Seccionador DC, Sobre tensió, Sobre temperatura, Diferencial, Funcionament en illa, Curtcircuit AC, Sobre tensió AC				
	Categoria protecció sobre tensions	PV: II / AC: II				
GENERALS	Grau de contaminació	PD2/PD3				
	Autoconsum (nocturn)	<1 W				
	Temperatura de treball	-30°C ~ +60°C (desclassificació per a temperatura >45 °C)				
	Humitat relativa	0 ~ 100%				
	Altitud màxima de treball	3.000 m.s.n.m. (degradació de potència fins a 4000 m)				
	Grau de protecció	IP65				
	Aïllament	Sense transformador				
	Refrigeració	Convecció natural (sense ventiladors) ⁽³⁾				
	Soroll acústic a 1 metre	≤25 dB ⁽³⁾				
	Tipus de terminals	MC4				
	Instal·lació	Instal·lació interior i exterior / Suport en paret				
	Topologia	Connexió a xarxa (On grid)				
	NORMATIVA	Certificat	EN 61000-6-2/3 ⁽⁴⁾			
Seguretat/ CEM		IEC 62109-1/2 / EN 61000-6-2/3				
Eficiència energètica		IEC EN UNE 61683				
Assaigs ambientals		IEC EN UNE 60068-2-1/2/14/30				
Funcionament / Protecció		UNE EN 62116:2014, IEC 61727:2004, UNE 217002:2020, UNE 217001:2020				
Gestió de Qualitat i Ambiental		ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001				

(1) Consultar possibles restriccions de corrent per equips amb més d'una entrada per MPPT

(2) Per a tensions trifàsiques sense neutre (triangle), consultar

(3) Per als models a partir de l'EQX2 17002-T (inclusivament) refrigeració Smart fan i ≤ 40 dB

(4) Consultar normativa disponible per altres països

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/09/2023, per Pau Viella Andreu (Col. 20294). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 41B6A/688B8/3F6B

Les dades poden canviar sense avis previ.

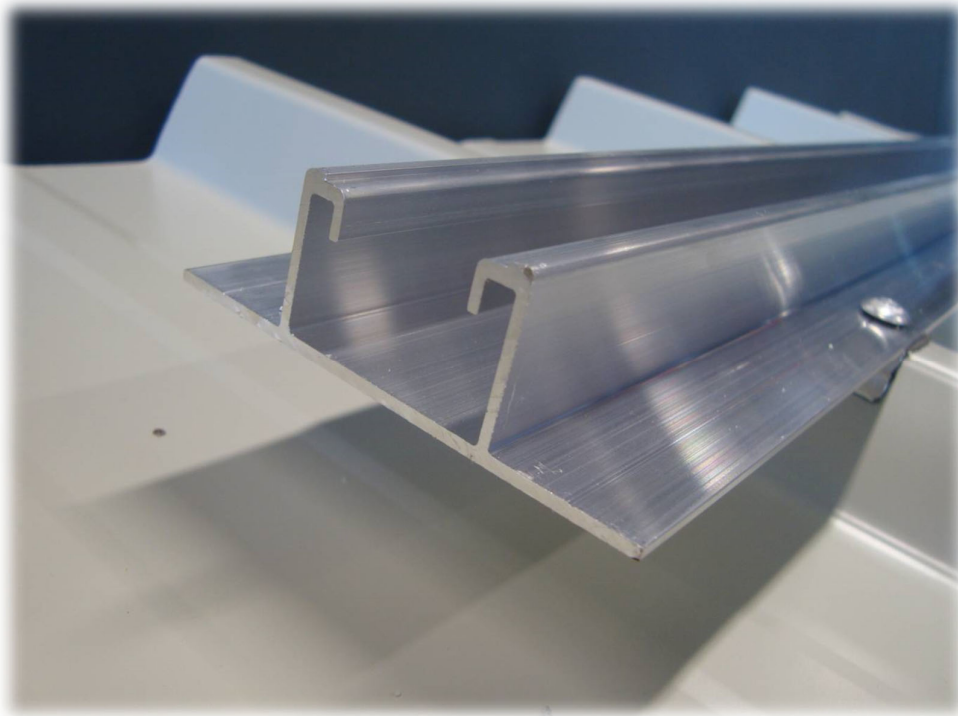


@salicru_SA



www.linkedin.com/company/salicru

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 1 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		



Processed by	Verified by	Approved by
Mazzucato F. (R&D)	Tresoldi A. (R&D)	Martini M. (R&D)
<i>F. Mazzucato</i>	<i>A. Tresoldi</i>	<i>M. Martini</i>

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 2 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

TABLE OF CONTENTS

1	Generalità / Overview	3
1.1	Descrizione generale / General description	3
1.2	Documenti di riferimento / Reference.....	3
1.3	Campo di applicazione / Field of application.....	3
1.4	Supporti / Supports	3
2	Prescrizioni costruttive / Manufacturing Prescriptions.....	4
2.1	Caratteristiche dei materiali usati / Materials	4
3	Dati tecnici / Technical data.....	4
3.1	Dimensioni principali / Main dimensions	4
3.2	Sequenza di installazione / Installation	5
3.3	Spessori / Thicknesses	7
3.4	Distanze minime / Minimum distances.....	7
3.5	Raccomandazioni / Recommendations:.....	7
3.6	Dati di carico / Load data	9
4	Sicurezza / General safety.....	10

	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 3 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

1 Generalità / Overview

1.1 Descrizione generale / General description

Sistema di montaggio di pannelli fotovoltaici su coperture in lamiera.
Mounting system for photovoltaic panels on sheet metal roofs.

1.2 Documenti di riferimento / Reference

Norme / Standards:

UNI EN 755-2 «Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 2: Caratteristiche meccaniche»

UNI EN 1999-1-1 «Eurocodice 9 - Progettazione delle strutture di alluminio - Parte 1-1: Regole strutturali generali»

Relazioni di prova / Test reports:

SPEC. 003-21

1.3 Campo di applicazione / Field of application

Il sistema è stato concepito per il fissaggio di moduli fotovoltaici su superfici piane o inclinate, in particolare coperture di edifici con lamiere grecate.

I progettisti e / o gli installatori devono verificare la durabilità del sistema considerando le condizioni ambientali, secondo l'Eurocodice 9

The system has been conceived for the fixing of PV modules on flat or pitched surfaces, especially building covers with corrugated metal sheets.

Designers and/or installators must check the durability of the system considering the environmental conditions, according to Eurocode 9.

1.4 Supporti / Supports

La capacità portante del sistema dipende dalla corretta installazione della struttura metallica, in questo caso lamiere grecate.

The load bearing capacity of the system depends on the proper installation of the metal structure, in this case corrugated metal sheets.

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 4 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

2 Prescrizioni costruttive / Manufacturing Prescriptions

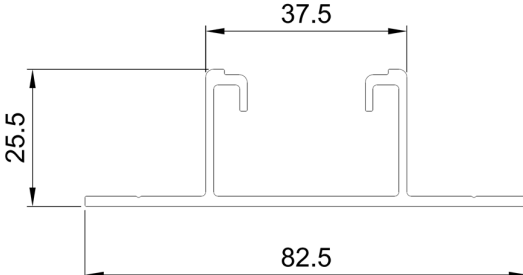
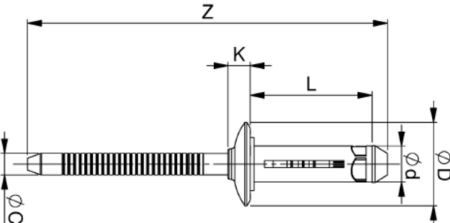
2.1 Caratteristiche dei materiali usati / Materials

n°	name	description	material
1	Solar Flat	Profilo estruso in alluminio Extruded aluminium profile	aluminium EN AW 6060 T6 UNI EN 755-2
2	ALG 5,2x20	Rivetto con Rivet with seal	Boccola/Bush: AlMg5 Chiodo/Nail: AlCu4Mg1 Guarnizione/seal: neoprene
3	CG-INT	Nastro butilico 80x1 mm; 10 m Butylic Tape 80x1 mm; 10 m	butylene

3 Dati tecnici / Technical data

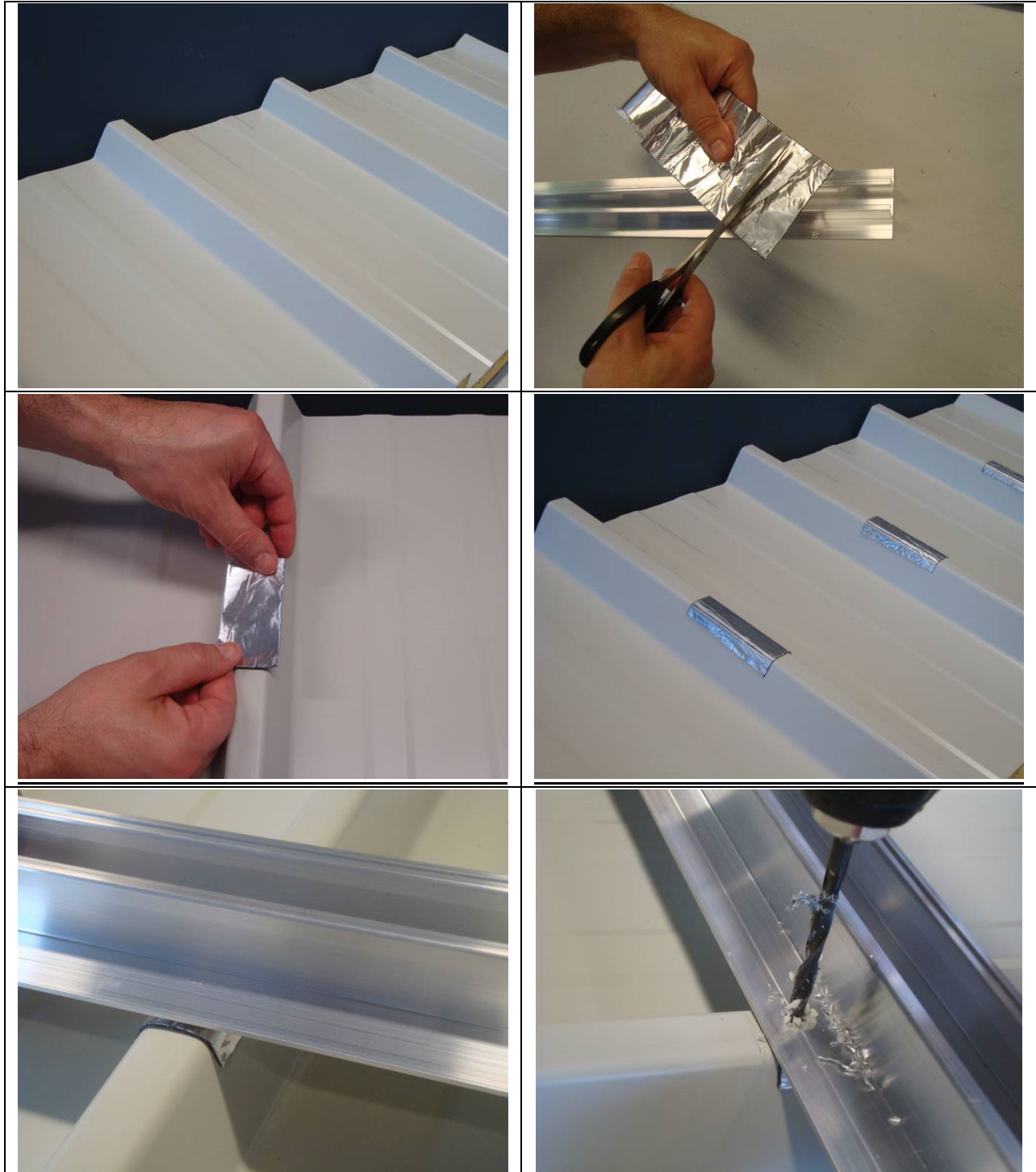
3.1 Dimensioni principali / Main dimensions

Dimensioni indicative di ingombro / Indicative overall dimensions

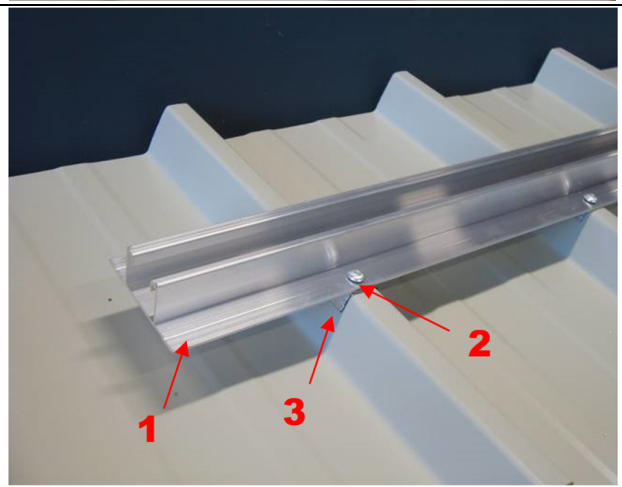
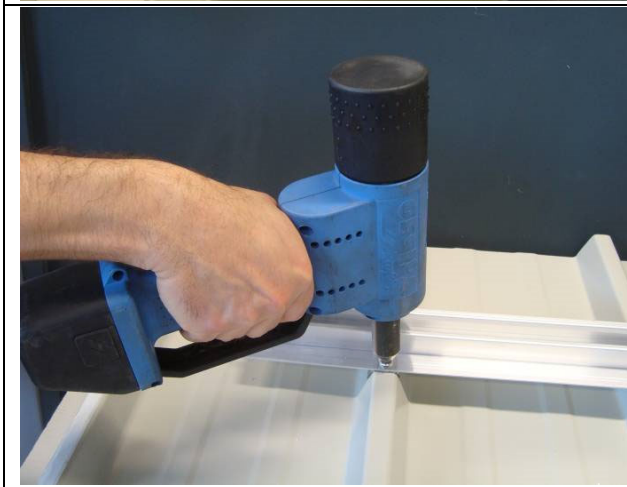
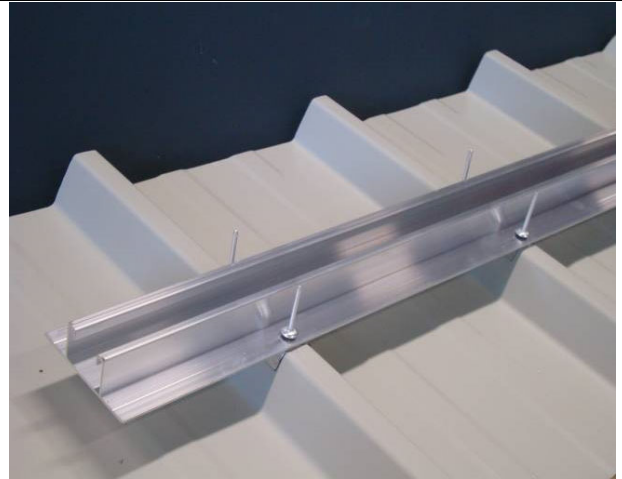
Profilo Solar 40/30 Solar 40/30 profile	 peso $P = 0,724 \text{ kg/ml}$ sezione $S = 268 \text{ mm}^2$ momento d'inerzia $I_x = 21900 \text{ mm}^4$ momento d'inerzia $I_y = 119000 \text{ mm}^4$ distanza baricentrica = 17,96 mm																												
Rivetto ALG 5,2x20 ALG 5,2x20 rivet	 <table><tr><th>Z</th><th>d</th><th>D</th><th>L</th><th>K</th><th>C</th><th></th></tr><tr><th colspan="7">TOLLERANZE / TOLERANCE</th></tr><tr><td>±3</td><td>+0,2 -0,1</td><td>±0,5</td><td>+0,7 -0,5</td><td>+0,3 -0,15</td><td>±0,04</td><td>+0,1 0</td></tr><tr><td>54</td><td>5,2</td><td>11,75</td><td>19,2</td><td>3,2</td><td>3</td><td>5,5</td></tr></table>	Z	d	D	L	K	C		TOLLERANZE / TOLERANCE							±3	+0,2 -0,1	±0,5	+0,7 -0,5	+0,3 -0,15	±0,04	+0,1 0	54	5,2	11,75	19,2	3,2	3	5,5
Z	d	D	L	K	C																								
TOLLERANZE / TOLERANCE																													
±3	+0,2 -0,1	±0,5	+0,7 -0,5	+0,3 -0,15	±0,04	+0,1 0																							
54	5,2	11,75	19,2	3,2	3	5,5																							

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 5 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

3.2 Sequenza di installazione / Installation



fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 6 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		



	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 7 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

3.3 Spessori / Thicknesses

Il profilo Solar Flat (spess. 1,9 mm) può essere installato con il rivetto ALG5,2x20 su lamiera in alluminio o acciaio di spessore compreso tra 0,5 e 3,5 mm.

In caso di dubbio sulla qualità o sulla conservazione della lamiera di supporto si consiglia la sperimentazione diretta in cantiere.

The Solar Flat profile (thickness 1,9 mm) can be installed with the ALG5,2x20 rivet on aluminium or steel sheets with a thickness between 0.5 and 3.5 mm.

In case of doubt about the quality or the conservation of the support plate, we recommend direct experimentation on site.

3.4 Distanze minime / Minimum distances

La distanza minima del rivetto dal bordo libero deve essere maggiore o uguale a 5 volte il diametro della boccola.

Il passo tra un rivetto e il successivo deve essere maggiore o uguale a 4 volte il diametro della boccola.

The minimum distance of the rivet from the free edge must be equal to or greater than 5 times the diameter of the bush.

The pitch between one rivet and the next must be greater than or equal to 4 times the bush diameter.

3.5 Raccomandazioni / Recommendations:

Installare il sistema con temperatura ambiente compresa tra 10° e 30° C in modo da limitare le sollecitazioni dovute alle dilatazioni del profilo.

Evitare di fissare i profili su lamiera zincate non verniciate per ridurre i rischi di corrosione galvanica tra rivetti in alluminio e lamiera di acciaio.

Dopo l'installazione, si deve sigillare il rivetto sulla parte superiore con l'applicazione di "fischer SB - Sigillante Bituminoso" o di "fischer CG INT - Nastro Butilico".

Per quanto riguarda i profili Solar Flat si consiglia in particolare di:

- Mantenere una distanza non inferiore a 10 mm tra i profili per evitare sollecitazioni dovute al contatto tra le estremità causato dalla dilatazione termica.
- Il montaggio può avvenire sia con rivetti alternati, sia con rivetti appaiati (si veda il disegno sotto riportato - il disegno è puramente indicativo: il fissaggio ogni 1, 2, 3 o più nervature della lamiera dipende esclusivamente dalla geometria della lamiera stessa, dai carichi, dalle dimensioni e dall'orientamento dei pannelli)
- Prevedere sempre il fissaggio con due rivetti appaiati alle estremità delle verghe, anche nel caso di fissaggio con rivetti alternati

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 8 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

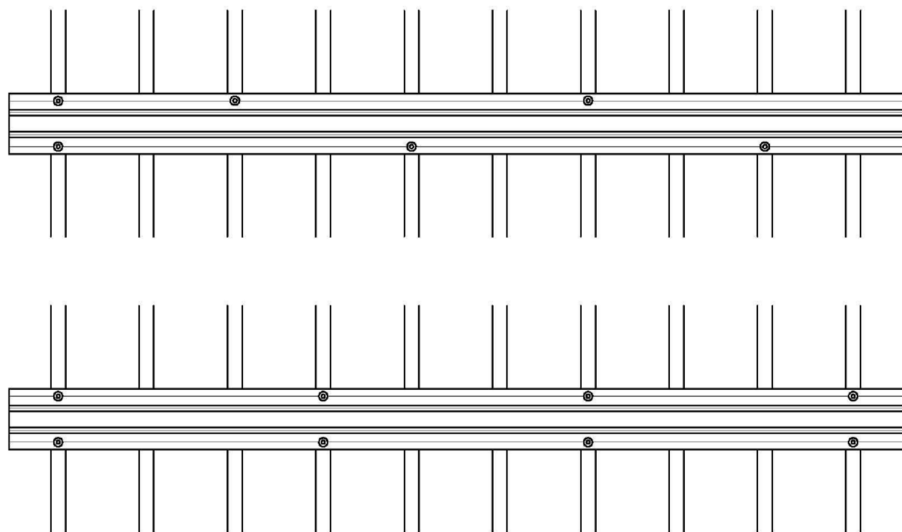
Install the system with an ambient temperature between 10 ° and 30 ° C in order to limit the stresses due to the expansion of the profile.

Avoid fixing the profiles on unpainted galvanized sheets to reduce the risk of galvanic corrosion between aluminium rivets and steel sheet.

After installation, the rivet on the top must be sealed with the application of "fischer SB - Bituminous Sealant" or "fischer CG INT - Butyl Tape".

Regarding the Solar Flat profiles, we particularly recommend:

- *Maintain a distance of no less than 10 mm between the profiles to avoid stresses due to contact between the ends caused by thermal expansion.*
- *Installation can be with alternating rivets or double rivets (see drawing below - as indication: the fixing every 1, 2, 3 or more metal ribs depends on the shape of metal sheet, on loads, on dimension and orientation of modules)*
- *Always calculate a couple of rivets on the ends of profiles, also in case of fixing with alternating rivets on the length;*



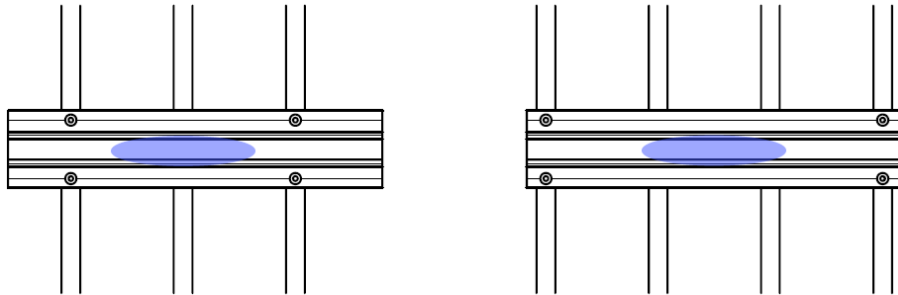
Per i profili Solar Flat, forniti in spezzoni, si raccomanda in particolare di:

- fissare gli spezzoni sempre con 4 rivetti, a 2 a 2 appaiati, posti sulle nervature più vicine alle estremità dello spezzone (si veda il disegno sotto riportato)
- posizionare gli spezzoni in modo che i morsetti di fissaggio dei pannelli cadano tra le due coppie di rivetti, in posizione centrale (zona evidenziata nel disegno)

As regards Solar Flat profiles, supplied in pieces, we recommend to:

- *Fix always the pieces with 4 rivets, by twos, placed on the nearest ribs to the end (see drawing below)*
- *Place the profiles so that clamps for the fixing of modules are in the middle of two couples of rivets, in central position (shown in light blue in the drawing)*

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 9 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		



3.6 Dati di carico / Load data

Carico di progetto / Project load (daN)

	Acciaio/Steel	Alluminio/Aluminium
Trazione/Tensile	65	40
Taglio/Shear	115	115

Dati riferiti al singolo rivetto / Data referred to the single rivet

Carico raccomandato / Recommended load (daN)

	Acciaio/Steel	Alluminio/Aluminium
Trazione/Tensile	46	28
Taglio/Shear	82	82

Dati riferiti al singolo rivetto / Data referred to the single rivet

	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 10 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

4 Sicurezza / General safety

- Fischer Italia S.r.l. Unipersonale, Corso Stati Uniti 25, 35127 Padova (di seguito "fischer") dichiara che i prodotti della gamma fischer SOLAR-FIX soddisfano le specifiche di qualità dell'azienda.

Fischer Italia S.r.l. Unipersonale, Corso Stati Uniti 25, 35127 Padua (hereafter referred to as "fischer") declares that the products of the fischer SOLAR-FIX range meet company quality specifications.

- Le caratteristiche tecniche e le modalità di utilizzo sono riportate nella documentazione tecnica fischer, disponibile sul sito www.fischeritalia.it, relativa alla gamma dei prodotti SOLAR-FIX. Fischer dispone di un sistema di qualità certificato secondo ISO 9001.

The technical characteristics and methods of use are stated in the fischer technical documentation, available on the website www.fischeritalia.it, relating to the range of SOLAR-FIX products. Fischer has a quality system certified according to ISO 9001.

- La copertura complessiva della garanzia sui difetti di materiale o di fabbricazione è limitata al prezzo di acquisto sostenuto dal cliente per il singolo prodotto.

The overall coverage of the warranty on the material or manufacturing defects is limited to the purchase price incurred by the customer for the individual product.

- Le prestazioni in garanzia non danno diritto ad estensione della garanzia stessa.

The performances under warranty do not entitle to an extension of the warranty itself.

- Il lavoro deve essere eseguito in conformità allo standard elettrico in uso nella regione di installazione. Il livello di qualità di questo standard deve essere uguale o superiore allo standard menzionato. "

The work have to be performed in accordance to electrical standard which is beeing used in the region of installation. The quality level of this standard needs to be equal or higher as the standard which is mentioned."

- Tutti i prodotti devono essere utilizzati e installati rigorosamente secondo le istruzioni pubblicate da fischer Italia.

	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 11 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

All products must be used and installed strictly according to the instructions published by fischer Italia.

- Periodicamente, il sistema dovrebbe essere ispezionato visivamente e dovrebbe essere controllato per la coppia dei collegamenti. Questa manutenzione deve essere eseguita ad intervalli non superiori a 6 mesi.

Periodically, the system should be visually inspected and should be checked for the torque of the connections. This maintenance should be performed at intervals not exceeding 6 months

- Le informazioni e i consigli contenuti in questa scheda tecnica si basano su principi e calcoli definiti nelle istruzioni tecniche, manuali, standard o altre informazioni fischer ritenute corrette al momento della stesura. Valori risultanti da test effettuati in condizioni di laboratorio. L'utente ha la responsabilità di verificare e controllare se le condizioni del sito, i componenti, i dispositivi di fissaggio, gli strumenti, ecc. sono conformi alle condizioni della scheda tecnica. La responsabilità sulla scelta del prodotto sull'utilizzo finale è del Cliente.
Information and advices in this Technical Data Sheet are based on principles and calculations defined in fischer technical instructions, manuals, standards or other information hold as correct when it was written. Values resulted from tests made in lab conditions. User has responsibility to verify and control if site conditions, components, fixing devices, tools, etc. are complying with Technical Data Sheet conditions. Responsibility on product choice about final using appertain to the Customer.

- In nessuna circostanza fischer Italia è responsabile per danni, perdite o spese indirette, incidentali o consequenziali in relazione o in ragione dell'uso o dell'impossibilità di utilizzare i prodotti per qualsiasi intenzione

Under no circumstances is fischer Italia responsible for indirect, incidental or consequential damages, losses or expenses in connection with, or by reason of, the use of, or inability to use the products for any intention

- La garanzia è valida solo se il sistema è installato secondo la presente scheda tecnica. Ogni operazione eseguita in modo diverso da quanto dichiarato invaliderà la garanzia.

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 12 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

The warranty is valid only if the system is installed in accordance with this technical data sheet. Each operation performed differently from that stated will void the warranty.

- Il sistema Solar Fixing può essere modificato. Prima di iniziare l'installazione verificare che questa sia l'ultima versione della guida utente e se non è l'ultima aggiornata inviare richiesta di aggiornamento a **progettazione@fischeritalia.it**

*Solar fix system can be changed. Before starting the installation, check that this is the last version of the user guide and if it isn't the latest updated, send update request to **progettazione@fischeritalia.it***

- Per l'installazione di pannelli fotovoltaici e inverter, controllare la scheda tecnica del produttore

For installation of PV panels and inverters, check the manufacturer's datasheet

- Il sistema Solar-fix è completamente premontato e modulare.

Solar-fix system is completely pre-assembled and modular.

Per maggiori dettagli, rivolgersi al Servizio Clienti al numero

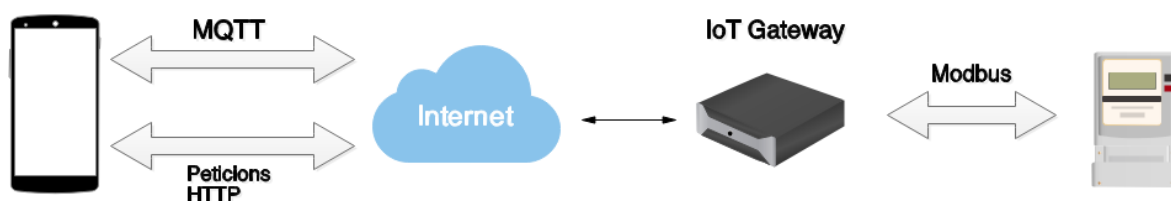
For more details, please call Customer Service at the number



Equip de Monitoratge per comunitats energètiques

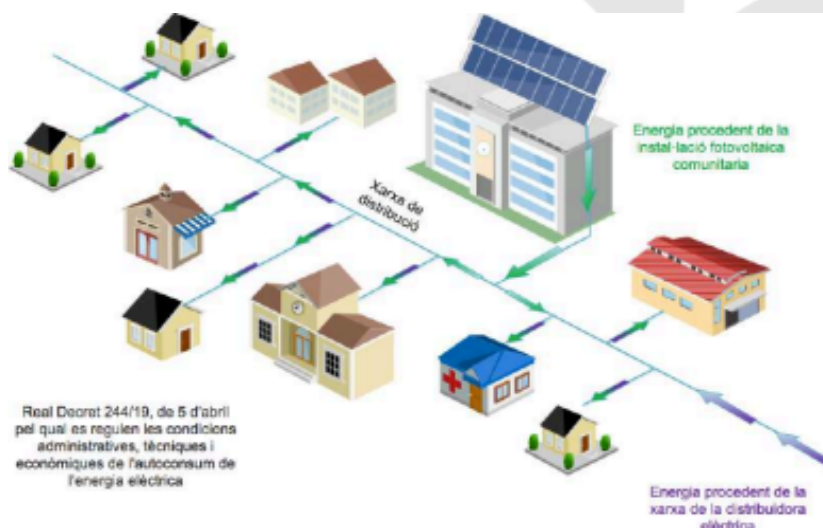
Servidor fog + ProsumAPP* (Aplicació mòbil per a sistemes Apple i Android)

La informàtica FOG és una infraestructura informàtica descentralitzada en la qual les dades, la computació, l'emmagatzematge i les aplicacions es troben entre la font de dades i el núvol. Igual en el cas de l'edge computing, el fog computing apropa els avantatges i la potència del núvol al lloc on es creen les dades.



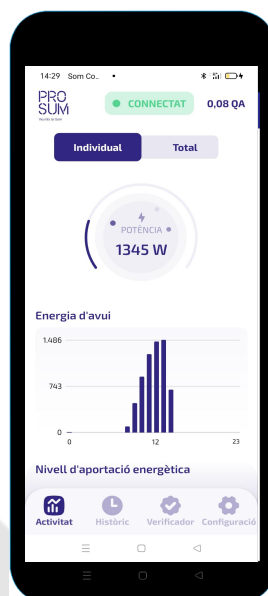
L'equip de monitoratge per comunitats energètiques de Prosum és un equip compacte i versàtil i s'adapta a tot tipus d'instal·lacions fotovoltàiques d'ús compartit independentment del tamany i del tipus d'inversor utilitzat.

Les dades de producció no surten del control dels usuaris de la instal·lació d'autoconsum compartit. El servidor fog ubicat dins el mateix quadre elèctric de la instal·lació fotovoltàica allotja tota la informació.



El servidor està basat en un equip ARM Linux Yocto orientat a la indústria IOT d'alta qualitat i fiabilitat.

- ARM Cortex-A7 800 Mhz
- Memòria DDR3 de 512 MB
- Memòria flash eMMC de 8GB
- Gateway IoT intel·ligent per analítica edge, recollida de dades i monitorització remota
- Suporta WiFi, GSM i LTE (WiFi integrada i mòdul LTE opcional)



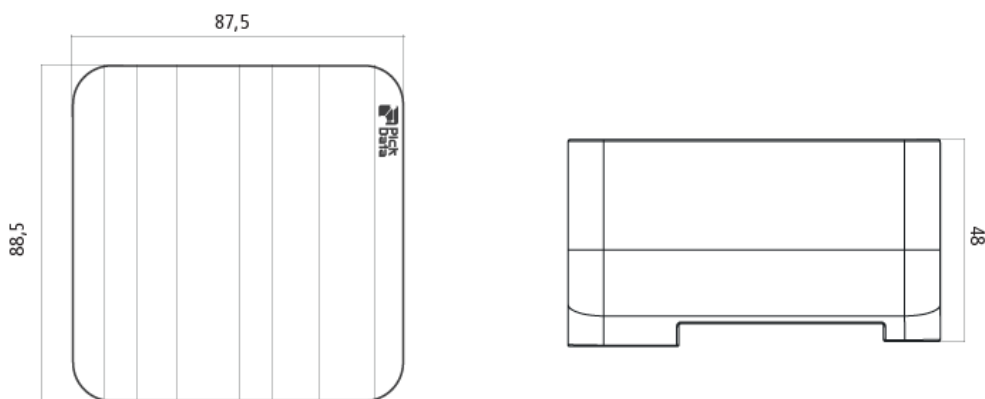
Aplicació mòbil **ProsumApp*** per a dispositius amb sistema operatiu IOS i Android. permet monitoritzar les següents dades:

- Producció total de la instal·lació hora a hora, diària i mensual.
- Producció individual de la instal·lació en funció del coeficient de cada usuari, hora a hora, diària i mensual.
- Potència instantània total de la instal·lació
- Potència instantània individual de la instal·lació en funció del coeficient de cada usuari.
- Històric de dades de producció
- Verificador de factures
- Simulador d'autoconsum per electrodomèstics. L'usuari podrà fer-se una idea de quins electrodomèstics pot fer funcionar en autoconsum en cada moment.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

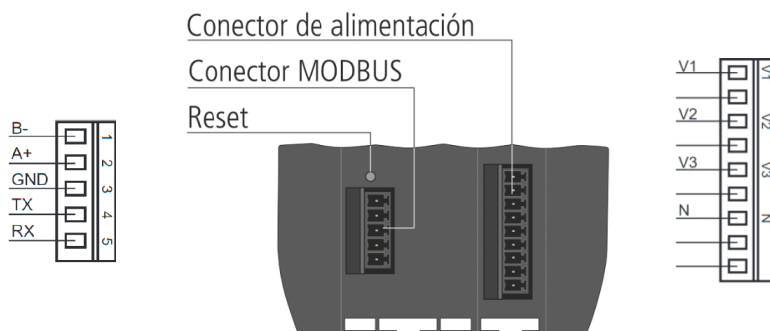
Circuito de alimentación	
Alimentación	85 ... 264 Vca / 120 ... 300 Vcc
Frecuencia	47 ... 63 Hz
Consumo (c.a. / c.c.)	8,8 ... 10,5 VA / 6,4 ... 6,5 W
Unidad de control	
CPU	ARM Cortex-A7 800 MHz
Memoria RAM	512 MB DDR3
Memoria Flash	8 GB eMMC
Reloj	RTC con batería para guardar la hora
Condiciones ambientales	
Rango de temperatura	-20 +50°C
Rango de humedad	5 95%
Altitud máxima de trabajo	2000 m
Características mecánicas	
Material envolvente	Polycarbonato UL94 – V0 Autoextinguible
Grado de protección	IP20
Dimensiones (Ancho x Alto x Largo)	87,5 x 88,5 x 48 mm (5 módulos de carril DIN)
Peso	180 g
Montaje	Carril DIN 46277 (EN 50022)
Conectores	Terminales extraíbles. Máx. sección de cable de 1,5 mm ²
Características y seguridad eléctrica	
Protección frente al choque eléctrico	Doble aislamiento clase II
Aislamiento	3 kVac
Categoría de instalación	CAT III 300 V
Interfaz inalámbrica	
Wi-Fi	802.11 b/g/n (2,4 GHz)
BT (opcional)	4.2
Interfaz serie	
Tipo	RS-232 (full-duplex) / RS-485 (half-duplex). Aislado galvánicamente
Velocidad	9600 ... 115200 bps
Interfaz de red	
Tipo	Ethernet
Velocidad	10/100 Mbps
Normas	
Normativas	UNE EN 61010-1, UNE-EN 61000-6-2, UNE-EN 61000-6-4

Dimensions

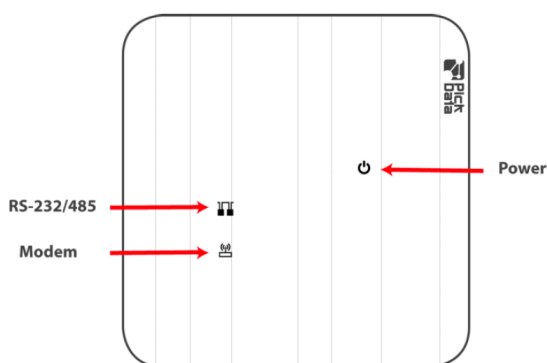


CONNEXIONAT

El servidor PROSUM pot ser alimentat de forma monofàsica via els connectors V3 i N o via trifàsica



LEDS



Led	Descripció
Power	Encendido: Verde
RS-232/485	Transmisión de datos: Rojo Recepción de datos: Verde
Actividad	Transmisión de datos: Rojo Recepción de datos: Verde

Personalització de l'equip i de l'aplicació per a dispositius mòbils

El dispositiu IoT així com l'aplicació per a dispositius mòbils permeten diferents graus de personalització en funció de les necessitats del client.

- Modificacions d'aspecte extern del dispositiu i de la interfície gràfica de la App.
- Incorporació de noves funcionalitats i serveis, tan a 40mun de software com de hardware.
- Integració de serveis d'altres plataformes mitjançant 40munica de 40municación REST API

Wattsharing, SL – PROSUM

C/ Ferran Agulló n.3, Entr. C - GIRONA (17002)

CIF: B06823561

Telf.: 630591557 –Francesc Pujol

E-mail: hola@prosum.cat

Technical Data Sheet

Electrical Cable

Dimensions , Requirements & Examinations



Title: KBE Solar DB+ 6,00 mm²

Art. – No.: 730600015060QU

Conductor

- Material E-Cu tinned, DIN EN 60228 Class 5
- Construction 80 x 0,31 mm max.
- Conductor diameter 3,90 mm max.
- Resistance 3,39 mΩ/m max.

Insulation Core

- Material Crosslinked Polyolefin
- Minimal Thickness 0,53 mm min.

Insulation Jacket

- Material Crosslinked Spezial Polyolefin
- Minimal Thickness 0,58 mm min.
- Outer diameter 6,00 ± 0,2 mm

Manufacturer`s identification

KBE SOLAR DB+ 6,00 MM2 H1Z2Z2-K
EN 50618 TUV CE MADE IN GERMANY

Requirements & Examinations

EN 50618

- Temperature range - 40 °C to + 90 °C (for fixed and flexible installation)
- max. Temperature at conductor + 120°C (20.000 h, 50 % residual elongation)
- Rated voltage U0/U AC 1,0 / 1,0 kV
DC 1,5 / 1,5 kV
- Resistance weather-resistant and UV-resistance

Other properties

- Direct Burial KBE-internal test according to UL 854 (Impact-Resistance test and Crushing - Resistance test)
Installation instructions: DIN VDE 50174-1; § 5.2.4 and DIN VDE 0891 Part 6 § 4.2
- max. permissible operating voltage AC 1,2 / 1,2 kV
- max. permissible operating voltage DC 1,8 / 1,8 kV
- max. PV system voltage up to 2,0 kV DC possible
- Long-term insulation resistance in water 90 °C; 12 Weeks; 2000 V DC > 3 GΩ·m (following to UL 44)
- Cable weight ca. 75 g/m

Revision: 02.12.2019

The data sheet is not subject to the revision service

KBE Elektrotechnik GmbH

Symeonstraße 8 * 12279 Berlin * Germany * tel.: +49(0)30/25208-100 * fax.: +49(0)30/25208-100

* info@kbe-elektrotechnik.com * www.kbe-elektrotechnik.com

AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
Norma diseño: UNE 21123-4
Designación genérica: RZ1-K (AS)



CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS



NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA
EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2
NFC 32070 C2



NO PROPAGACIÓN DEL INCENDIO
EN 50399
EN 60332-3-24
IEC 60332-3-24



LIBRE DE HALÓGENOS
EN 60754-2
EN 60754-1
IEC 60754-2
IEC 60754-1



Cca-s1b,d1,a1

DESCÁRGATE
la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR.
<https://es.prysmiangroup.com/DoP>



Nº DoP 1003875



REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS
EN 60754-2
NFC 20454
DEF-STAN 02-713



BAJA EMISIÓN DE HUMOS
EN 50399



BAJA OPACIDAD DE HUMOS
EN 61034-2
IEC 61034-2



RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN DEL AGUA



RESISTENCIA AL FRÍO



CABLE FLEXIBLE



RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA



ALTA SEGURIDAD



NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS
EN 60754-2
IEC 60754-2
NFC 20453



BAJA EMISIÓN DE CALOR
EN 50399



REDUCIDO DESPRENDIMIENTO DE GOTAS / PARTICULAS INFLAMADAS
EN 50399



MÁXIMA PELABILIDAD

Gracias a la capa especial antiadherente se puede retirar la cubierta fácil y rápidamente. Un importante ahorro de tiempo de instalación.



LIMPIO Y ECOLÓGICO

La ausencia de talco y aceites de silicona permite un ambiente de trabajo más limpio y con menos partículas contaminantes.

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 3500 V.

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2; EN 50399; EN 60754-2; EN 61034-2.

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2
- No propagación del incendio: EN 50399; EN 60332-3-24; IEC 60332-3-24.
- Libre de halógenos: EN 60754-2; EN 60754-1; IEC 60754-2; IEC 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713.
- Baja emisión de humos: EN 50399.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Nula emisión de gases corrosivos: EN 60754-2; IEC 60754-2; NFC 20453.
- Baja emisión de calor: EN 50399.
- Reducido desprendimiento de gotas/partículas inflamadas: EN 50399.

CONSTRUCCIÓN

CONDUCTOR

Metal: cobre electrolítico recocido.

Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.

Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

AISLAMIENTO

Material: mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1.

Colores: marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde según UNE 21089-1.

ELEMENTO SEPARADOR

Capa especial antiadherente.

RELLENO

Material: mezcla LSOH libre de halógenos.

CUBIERTA

Material: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4.

Color: verde.

APLICACIONES

- Cable de fácil pelado especialmente adecuado para instalaciones en locales de pública concurrencia: salas de espectáculos, centros comerciales, escuelas, hospitales, edificios de oficinas, pabellones deportivos, etc.
- En centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parkings, túneles ferroviarios y de carreteras, locales de difícil ventilación y/o evacuación, etc.
- En toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos en edificios o sobre bandejas, etc.,

o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos de construcción.

- Indicado también el lado de corriente alterna en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.

- Líneas generales de alimentación (ITC-BT 14). • Derivaciones individuales ITC-BT 15). • Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20). • Locales de pública concurrencia (ITC-BT 28). • Locales con riesgo de incendio o explosión (**adecuadamente canalizado**) (ITC-BT 29). • Industrias (Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004. • Edificios en general (Código técnico de la Edificación, R.D. 314/2006, art. 11).

AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
Norma diseño: UNE 21123-4
Designación genérica: RZ1-K (AS)



DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm ²	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR mm (1)	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2)	
							cos φ = 1	cos φ = 0,8
1 x 1,5	0,7	7	67	13,3	21	21	26,5	21,36
1 x 2,5	0,7	7,5	79	7,98	30	27	15,92	12,88
1 x 4	0,7	8	97	4,95	40	35	9,96	8,1
1 x 6	0,7	8,5	120	3,3	52	44	6,74	5,51
1 x 10	0,7	9,6	167	1,91	72	58	4	3,31
1 x 16	0,7	10,6	226	1,21	97	75	2,51	2,12
1 x 25	0,9	12,3	321	0,78	122	96	1,59	1,37
1 x 35	0,9	13,8	421	0,55	153	117	1,15	1,01
1 x 50	1	15,4	579	0,38	188	138	0,85	0,77
1 x 70	1,1	17,3	780	0,27	243	170	0,59	0,56
1 x 95	1,1	19,2	995	0,20	298	202	0,42	0,43
1 x 120	1,2	21,3	1240	0,16	350	230	0,34	0,36
1 x 150	1,4	23,4	1529	0,12	401	260	0,27	0,31
1 x 185	1,6	25,6	1826	0,10	460	291	0,22	0,26
1 x 240	1,7	28,6	2383	0,08	545	336	0,17	0,22
1 x 300	1,8	31,3	2942	0,06	630	380	0,14	0,19
1 x 400	2	36	3921	0,05		446	0,11	0,17
2 x 1,5	0,7	10	134	13,3	23	24	30,98	24,92
2 x 2,5	0,7	10,9	169	7,98	32	32	18,66	15,07
2 x 4	0,7	11,8	213	4,95	44	42	11,68	9,46
2 x 6	0,7	12,9	271	3,3	57	53	7,90	6,42
2 x 10	0,7	15,2	399	1,91	78	70	4,67	3,84
2 x 16	0,7	17,7	566	1,21	104	91	2,94	2,45
2 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	135	116	1,86	1,59
2 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	168	140	1,34	1,16
2 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	204	166	0,99	0,88
3 G 1,5	0,7	10,4	150	13,3	23	24	30,98	24,92
3 G 2,5	0,7	11,4	193	7,98	32	32	18,66	15,07
3 G 4	0,7	12,4	250	4,95	44	42	11,68	9,46
3 G 6	0,7	13,6	324	3,3	57	53	7,90	6,42
3 G 10	0,7	16	486	1,91	78	70	4,67	3,84
3 G 16	0,7	18,7	696	1,21	104	91	2,94	2,45
3 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	115	96	1,62	1,38
3 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	143	117	1,17	1,01
3 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	174	138	0,86	0,77
3 x 70	1,1	Consultar	Consultar	0,27	223	170	0,6	0,56
3 x 95	1,1	Consultar	Consultar	0,20	271	202	0,43	0,42
3 x 120	1,2	Consultar	Consultar	0,16	314	230	0,34	0,35
3 x 150	1,4	Consultar	Consultar	0,12	359	260	0,28	0,3
3 x 185	1,6	Consultar	Consultar	0,10	409	291	0,22	0,26
3 x 240	1,7	Consultar	Consultar	0,08	489	336	0,17	0,21
3 x 300	1,8	Consultar	Consultar	0,06	549	380	0,14	0,18

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

- XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
- XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
- XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

- XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
- XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
Norma diseño: UNE 21123-4
Designación genérica: RZ1-K (AS)



DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm ²	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm	DIÁMETRO EXTERIOR mm	PESO kg/km	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (1) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2) y (3)	
							cos φ = 1	cos φ = 0,8
3 x 25/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,780/1,21	115	96	1,62	1,38
3 x 35/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,554/1,21	143	117	1,17	1,01
3 x 50/25	1,0/0,9	Consultar	Consultar	0,386/0,780	174	138	0,86	0,77
3 x 70/35	1,1/0,9	Consultar	Consultar	0,272/0,554	223	170	0,6	0,56
3 x 95/50	1,1/1,0	Consultar	Consultar	0,206/0,386	271	202	0,43	0,42
3 x 120/70	1,2/1,1	Consultar	Consultar	0,161/0,272	314	230	0,34	0,35
3 x 150/70	1,4/1,1	Consultar	Consultar	0,129/0,272	359	260	0,28	0,3
3 x 185/95	1,6/1,1	Consultar	Consultar	0,106/0,206	409	291	0,22	0,26
3 x 240/120	1,7/1,2	Consultar	Consultar	0,0801/0,161	489	336	0,17	0,21
3 x 300/150	1,8/1,4	Consultar	Consultar	0,0641/0,129	549	380	0,14	0,18
4 G 1,5	0,7	11,2	173	13,3	20	21	26,94	21,67
4 G 2,5	0,7	12,3	227	7,98	28	27	16,23	13,1
4 G 4	0,7	13,4	298	4,95	38	35	10,16	8,23
4 G 6	0,7	14,7	391	3,3	49	44	6,87	5,59
4 G 10	0,7	17,5	593	1,91	68	58	4,06	3,34
4 G 16	0,7	20,4	855	1,21	91	75	2,56	2,13
4 x 25	0,9	24,3	1267	0,78	115	96	1,62	1,38
4 x 35	0,9	28,4	1792	0,55	143	117	1,17	1,01
4 x 50	1	32,5	2439	0,38	174	138	0,86	0,77
4 x 70	1,1	37,1	3359	0,27	223	170	0,6	0,56
4 x 95	1,1	41,2	4276	0,20	271	202	0,43	0,42
4 x 120	1,2	46,7	5500	0,16	314	230	0,34	0,35
4 x 150	1,4	51,8	6750	0,12	359	260	0,28	0,3
4 x 185	1,6	57,6	8172	0,10	409	291	0,22	0,26
4 x 240	1,7	64,4	10642	0,08	489	336	0,17	0,21
5 G 1,5	0,7	12	202	13,3	20	21	26,94	21,67
5 G 2,5	0,7	13,3	266	7,98	28	27	16,23	13,1
5 G 4	0,7	14,5	351	4,95	38	35	10,16	8,23
5 G 6	0,7	16	467	3,3	49	44	6,87	5,59
5 G 10	0,7	19	711	1,91	68	58	4,06	3,34
5 G 16	0,7	22,2	1028	1,21	91	75	2,56	2,13
5 G 25	0,9	26,6	1529	0,78	115	96	1,62	1,38
5 G 35	0,9	31,4	2169	0,55	143	117	1,17	1,01
5 G 50	1	35,2	2969	0,38	174	138	-	-

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

- XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
- XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
- XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

- XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
- XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

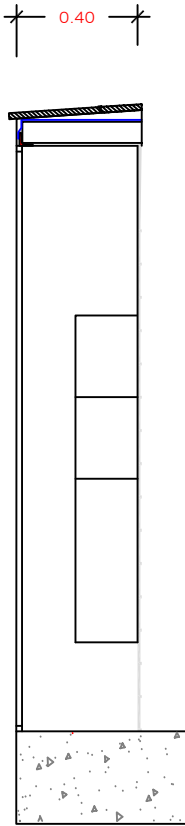
Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

 **Ecovat**

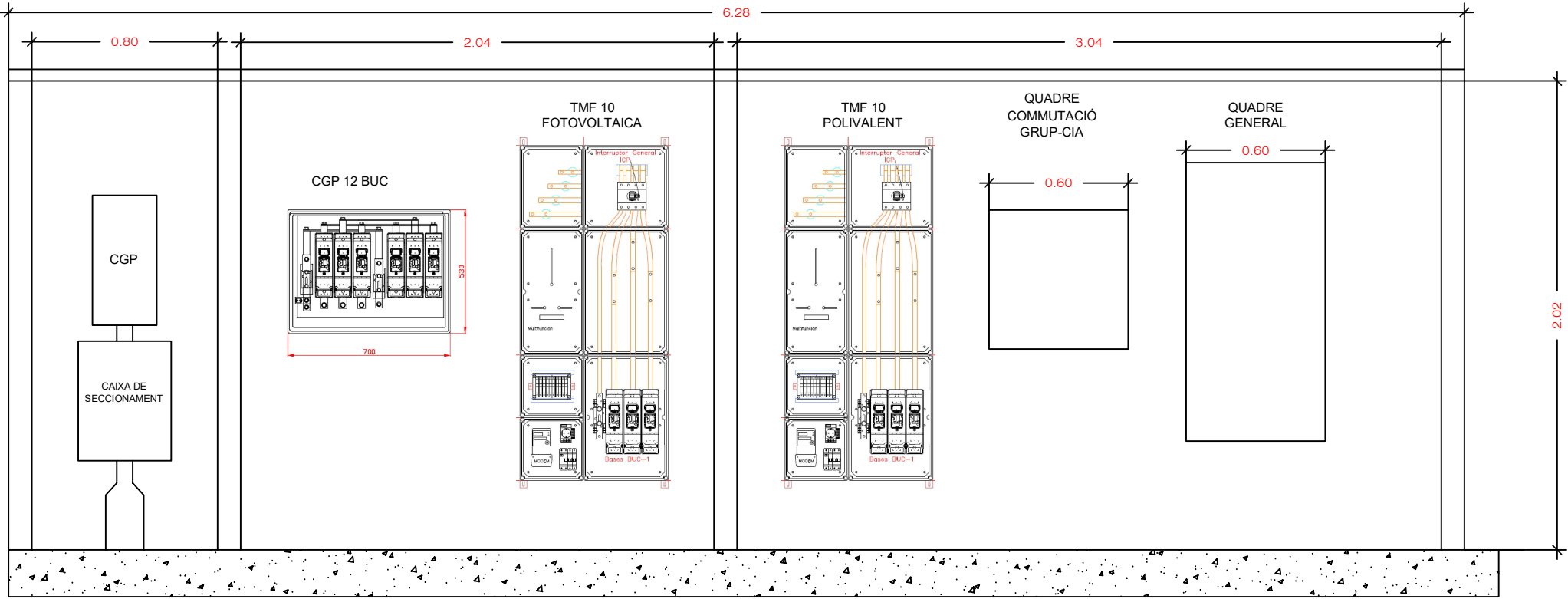
L'Enginyer Industrial:

Pau Frigola Marcet
Col·legiat núm. 9.996

TMF 10



SECCIÓ (lateral)



ALÇAT

Client : AJUNTAMENT DE BESCANÓ	PROJECTE REFORMA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA POLIVALENT DE BESCANÓ			 L'Enginyer Industrial: Pau Frigola Marcet Col·legiat núm. 9.996
	Plànol :	DETALL ARMARIS DE COMPTADORS	Escala : 1/25	
	Emplaçament :		Nº plànol: 02	
	Polivalent) Bescanó (Girona)		Full: 01 de 01	