

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1 – 17457 Riudellots (Girona) – Ajuntament de Riudellots

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots de la Selva
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457
 Telèfon: 972 47 70 05
 Província: Girona

Encàrrec:

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004
 Telèfon: 972 18 50 00
 Província: Girona

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
 Titulació: Enginyer Industrial
 Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010
 Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació:

22 de Novembre de 2019



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

Coordinació del projecte:

- Remei Aldrich – Diputació de Girona: Coordinadora del pacte d'alcaldes per l'energia i el clima
- Oriol Romero – Enginyer Municipal de Riudellots

ÍNDEX GENERAL

- DOCUMENT 1 – MEMÒRIA
 - ANNEX 1 – CÀLCULS
 - ANNEX 2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
 - ANNEX 3 – FITXES TÈCNIQUES DELS MATERIALS PROPOSATS
- DOCUMENT 2 – PLÀNOLS
- DOCUMENT 3 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT 4 – AMIDAMENTS
- DOCUMENT 5 – PRESSUPOST

ÍNDEX

1	RESUM DEL PROJECTE	1
2	ASPECTES GENERALS.....	2
2.1	ANTECEDENTS	2
2.2	OBJECTIUS DEL PROJECTE.....	2
2.3	ABAST	3
2.4	PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR.....	3
2.5	ENCÀRREC DEL PROJECTE.....	3
2.6	TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE	3
2.7	DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA	3
2.8	NORMES I REFERENCIES.....	4
2.9	descripció de les instal·lacions i activitat	5
2.10	EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.....	6
2.11	COBERTA DE L'EDIFICI	7
3	CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	9
3.1	CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019	9
3.2	CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002).....	9
3.2.1	ICT-BT-40	9
3.2.2	ICT-BT-04	9
3.2.3	ICT-BT-05	9
4	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	10
4.1	DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT	10
4.2	FINALITAT	10

4.3	DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS	11
4.3.1	POTÈNCIA CONTRACTADA DE L'EDIFICI EXISTENT	11
4.3.2	CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT.....	11
4.3.3	CONSUM D'ENERGIA DIARI DE L'EDIFICI EXISTENT	12
4.3.4	POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA	16
4.3.5	CONDICIONANTS DE DISSENY	16
4.3.6	NOMBRE DE MÒDULS	18
4.4	CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS	19
4.4.1	GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS	19
4.4.2	INVERSOR	19
4.4.3	OPTIMITZADORS.....	20
4.4.4	CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	21
4.4.5	ESTRUCTURA DE SUPORT.....	22
4.4.6	POSADA A TERRA DEL CAMP FV.....	23
4.4.7	CAIXA DE CONNEXIÓ CA	24
4.4.8	INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA.....	24
4.4.9	EQUIP DE MESURA.....	24
4.4.10	UBICACIÓ ESPECIAL DE L'EQUIP DE MESURA. JUSTIFICACIÓ S/RD 244/2019 DISPOSICIÓ 9a.....	24
4.4.11	MONITORITZACIÓ I CONTROL.....	25
4.4.12	RECURS GRÀFIC I INTERACTIU	26
4.4.13	CONDUCTORS I CANALITZACIONS	27
4.5	CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA	28
5	AVALUACIÓ ENERGÈTICA.....	30
5.1	DADES DE RADIACIÓ SOLAR.....	30

5.2	RESULTATS.....	31
5.3	DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA I CONSUM.....	32
5.3.1	AJUNTAMENT	32
5.3.2	ESCOLA.....	33
5.3.3	LLAR D'INFANTS.....	34
6	ESTALVI MEDIAMBIENTAL	36
7	JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T	36
7.1	AÏLLAMENTS.....	36
7.2	PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I SOBRETENSIONS	36
7.3	PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	37
7.4	CONNEXIÓ A TERRA	37
7.5	RESUM DE PROTECCIONS.....	38
8	APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR	39
8.1	HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	39
8.2	FACTOR DE POTÈNCIA.....	39
8.3	SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA (INCLOU TAMBÉ LA INJECCIÓ ZERO)	39
9	POSADA EN SERVEI	40
10	MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	41
11	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	42
12	TEMPORALITZACIÓ.....	43
13	ANÀLISIS ECONÒMIC.....	44
13.1	ESTALVI SIMPLE	44
13.2	ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ.....	44
14	ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS.....	46

15 CONCLUSIONS..... 47

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

1 RESUM DEL PROJECTE

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE PER L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA	
Generador d'energia	
Mòdul Fotovoltaic Proposat	PEIMAR SG310 (FB)
Potència nominal del mòdul fotovoltaic	310 Wp
Nombre de mòduls fotovoltaics	220 ut
Potència Pic total	68,2 kW
Potència nominal	55 kW
Tipus de connexió	Xarxa interior – Autoconsum col·lectiu
Característiques constructives	
Arxiu municipal	220 mòduls fotovoltaics coplanars i alineats amb la orientació de l'edifici
Tipus de suports	Suport coplanar ancorat a coberta
Balanç energètic¹	
Consum elèctric anual de les instal·lacions	362.615 kWh
Generació elèctrica anual de la instal·lació generadora	91.667 kWh
Aprofitament de l'energia generada (autoconsumida)	76.215 kWh
Inversió necessària (PEC) – IVA exclòs	73.323,24 €
Despeses anuals de manteniment	300 €
Estalvi econòmic anual total (primer any)	7.632 €
Reducció de Tones de CO ₂	31.167 kgCO ₂ eq/any
Retorn simple de la inversió	9,6 anys

¹ En aquest estudi s'han analitzat en detall els consums de l'Ajuntament, l'Escola i la Llar d'Infants.

El grau d'aprofitament de la resta de centres inclosos en l'autoconsum col·lectiu (Espai Jove, Casa de Cultura, Dispensari, Centre de Dia i Local d'Entitats) s'ha estimat en base als resultats d'aquests anàlisis ja que no se'n disposen dades de consum horàries.

2 ASPECTES GENERALS

2.1 ANTECEDENTS

L'Ajuntament de Riudellots de la Selva, en el seu objectiu d'augmentar l'autosuficiència dels seus recursos energètics, aposta decididament per la generació d'energia a partir de recursos locals renovables i gratuïts, propis i auto gestionables. D'altra banda, la Diputació de Girona ha realitzat un encàrrec per l'elaboració de projectes d'instal·lacions fotovoltaïques en edificis públics de diferents municipis de la província. En el marc d'aquesta estratègia es dona suport a la incorporació de sistemes que aprofitin els recursos locals renovables o residuals disponibles per tal d'implementar mesures de generació, impulsant d'aquesta manera l'autoconsum energètic.

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte es l'execució de les obres corresponents a la instal·lació fotovoltaïca d'autoconsum amb una potència nominal de 68,2 kWp (55 kW nominals), situada a la coberta de l'edifici de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva. Aquest projecte contempla l'autoconsum col·lectiu de la instal·lació proposada a l'Ajuntament amb els següents edificis propietat també de l'Ajuntament:

- Espai Jove
- Casa de Cultura
- Dispensari
- Centre de Dia (Lliri Blau)
- Local d'Entitats
- Llar d'Infants
- CEIP Riudellots

Mitjançant aquesta actuació, s'aposta per la reducció del consum energètic, que conjuntament amb l'aposta de generació mitjançant recurs renovable, permet millorar l'autosuficiència energètica dels edificis llistats.

El present projecte s'ha redactat de manera que es compleixi amb les normatives d'aplicació, la relació de les quals ha estat inclosa al plec de condicions tècniques.

2.3 ABAST

L'àmbit d'aplicació del present projecte és en referent a la instal·lació i posta a punt dels equips generadors fotovoltaics i la seva derivació fins al quadre elèctric de protecció de capçalera existent a les instal·lacions.

La instal·lació que pugui existir aigües avall de l'interruptor general automàtic de les instal·lacions existents queda fora de l'àmbit d'aplicació del present projecte, atès que no es modifica.

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR

- Nom o raó social: Ajuntament de Riudellots de la Selva
- CIF/NIF: P1715900E
- Direcció: Plaça de l'Ajuntament, 1
- Població: Riudellots de la Selva
- CP: 17457 Província: Girona
- T: 972 47 70 05 @: ajuntament@riudellots.cat

2.5 ENCÀRREC DEL PROJECTE

- Nom o raó social: Diputació de Girona
- CIF/NIF: 1700000A
- Direcció: Pujada de Sant Martí, 4-5
- Població: Girona
- CP: 17004 Província: Girona
- T: 972 18 50 00
-

2.6 TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE

- Albert Juan Casademont
- C/ Just Puig 9, 3er C – 17460 Celrà, Girona
- Col. 17010-I COEIC
- T: 669536902 / albert@co2en.cat

2.7 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA

Es parteix de les indicacions tècniques, dels plànols i de les dades de consum elèctric facilitat per els serveis tècnics municipals de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva.

2.8 NORMES I REFERENCIES

Normativa estatal:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió (REBT).
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 04, 05, 08, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 43, 40, 44, 45, 47 i 51.
- Real Decret 1699/2011 de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Real Decret 900/2015 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Real Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

Normativa autonòmica:

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Ordre 14/05/87 per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria i Energia per a l'aplicació del R.E.B.T. mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya i la seva posterior modificació Ordre 28/11/00
- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a Fecsa-Endesa les Normes Tècniques Particulars relatives a la xarxa a les instal·lacions d'enllaç.

Normes UNE que cal considerar:

- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per l'elaboració de projectes.
- UNE-EN 61173:98 "Protecció contra les sobretensions dels sistemes fotovoltaics (FV) productors d'energia".
- EUROCODI 1: UNE-ENV 1991-1-4. Accions en estructures. Accions de vent.

Normativa d'aplicació sobre seguretat i salut en llocs de treball

- Llei de prevenció de riscos laborals (Llei 31/1995 de 8 de novembre. BOE 269, de 10 de novembre).
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE nº97 23/04/97).
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- RD 314/2006, de 17 de Març, pel qual s'aprova el codi Tècnic de l'Edificació, document bàsic "Seguretat d'Utilització" (DB-SU).

2.9 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT

L'edifici objecte del present projecte és un edifici de quatre plantes: planta soterrani, planta baixa i planta primera. Es tracta de dos prismes rectangulars units per una única coberta inclinada. Les façanes del bloc Est, seu de l'Ajuntament, són completament de vidre. El bloc Oest, que alberga la sala d'actes, és de formigó i és totalment opaca excepte algunes finestres en les façanes Nord i Sud.



Fig. 1. Edifici de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva

Per a l'anàlisi ha estat molt important saber l'horari de l'Ajuntament, així com de la resta d'edificis amb els quals es planteja l'autoconsum col·lectiu:

Horari de l'Ajuntament de Riudellots

- De dilluns a divendres : 08:00h-14:00h
- Dijous: 16:00h-18:00h
- Caps de setmana i festius: tancat
- Sala d'Actes i Sala Polivalent: hores convingudes

Horari de l'Espai Jove

- De dilluns a divendres: 16:00h-20:00h
- Caps de setmana i festius: tancat

Horari de la Casa de Cultura

- De dilluns a dijous: 10:00h-13:00h
- De dilluns a divendres: 16:30h-20:00h
- Caps de setmana i festius: tancat

Horari del Dispensari

- Dilluns i dimecres: 08:00h-20:00h
- Dimarts, dijous i divendres: 08:00 a 15:00h
- Caps de setmana i festius: tancat

Horari del Centre de Dia

- De dilluns a diumenge: 14:00h-18:00h

Horari del Local d'Entitats

- Hores convingudes

Horari de la Llar d'Infants

- De dilluns a divendres: 08:30h-18:00h
- Caps de setmana i festius: tancat
- Agost: Tancat

Horari del CEIP Riudellots

- De dilluns a divendres: 08:30h-18:00h
- Caps de setmana i festius: tancat
- Agost: Tancat

2.10 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

Les instal·lacions generadores estaran emplaçades a l'edifici de l'Ajuntament de Riudellots. Es tracta d'un edifici de planta baixa, planta soterrani i 1 planta sobre rasant, amb una superfície total de 1.808 m² construïts en una parcel·la de 670 m²

- Altres dades de l'edifici:
 - Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva, Girona
 - Any de construcció: 2005
 - Referència Cadastral: 3781208DG8338S0001RX
 - Coordenades UTM: X 483545,37 / Y: 4637982,99

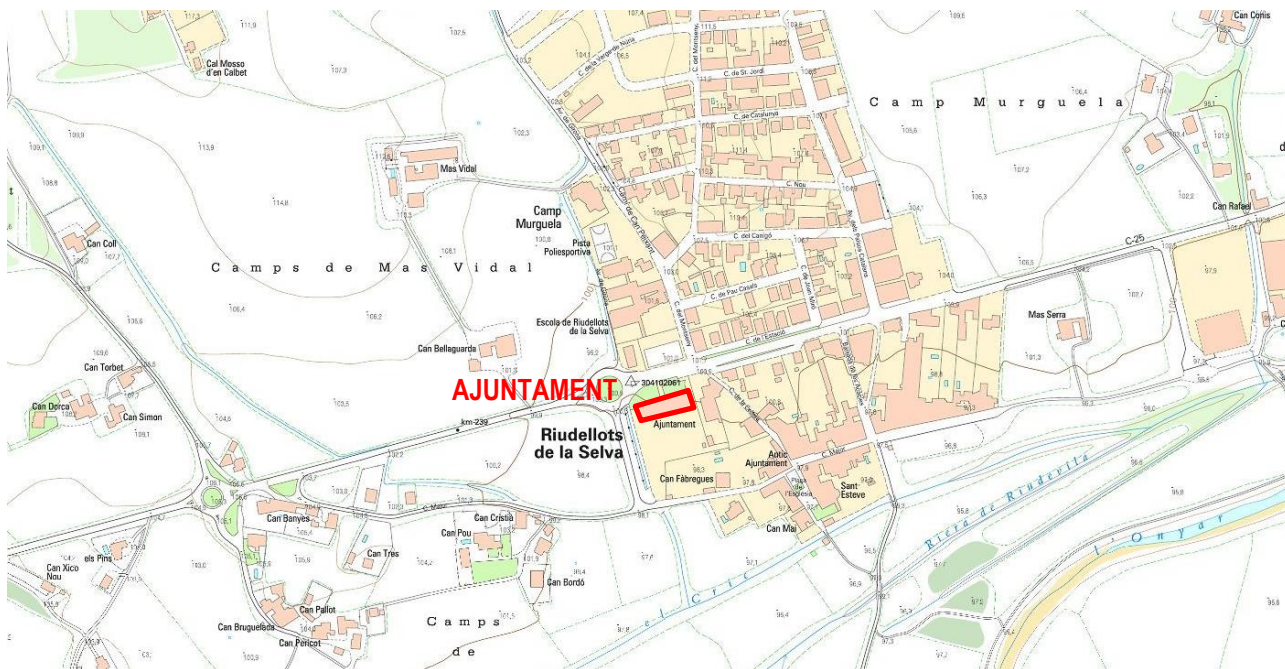


Fig. 2. Emplaçament i Situació de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva

2.11 COBERTA DE L'EDIFICI

Atès que la instal·lació fotovoltaica projectada ocuparà la coberta, és necessari analitzar-ne la seva ocupació i execució. L'edifici en qüestió disposa d'una coberta inclinada, amb acabat de xapa de zinc. A sota de la xapa, la composició és la següent:

- Aïllament de llana de roca
- Elevador amb junta de goma
- Rastrell
- Aïllament de llana de roca
- Barrera de vapor
- Perfil xapa acer galvanitzada

No existeixen ombres o murs que produeixin ombres sobre la totalitat de la coberta. L'espai és totalment diàfan i amb bona orientació. Els edificis del costat tampoc produeixen ombres a l'edifici en les principals hores de sol. Alguns arbres a l'extrem Sud-Oest de l'edifici poden projectar ombres sobre la teulada. També s'ha de tenir en compte l'existència d'un altell i de la terrassa tècnica que tot i que es troba a un nivell inferior, conté maquinària que sobresurt per sobre del nivell de la coberta. Les ombres provocades per aquests elements es produiran en hores de poca insolació i per tant es consideren afectacions poc notables. La coberta ja disposa d'una línia de vida permanent instal·lada i degudament mantinguda. Per tant, es considera una teulada òptima per la instal·lació d'un sistema fotovoltaic en autoconsum. Per analitzar-ho, en el present projecte es realitzarà un annex de càlcul de pèrdues per ombres de la instal·lació.



Fig. 3. Extrem Sud-Oest de la coberta de l'Ajuntament

Analitzant la composició de la coberta, es considera de vital importància plantejar un sistema estructural per fixar les futures plaques solars fotovoltaïques que no suposi foradar-la, atès que no es podrà garantir una correcta impermeabilització posterior.



Fig. 4. Extrem Nord-Est de la coberta de l'Ajuntament

3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

3.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019

La instal·lació que es planteja, segons els RDL 15/2018 i RD 244/2019 és de tipus:

Instal·lació fotovoltaica en autoconsum amb compensació d'excedents de fins a 100 kW

Les instal·lacions de fins a 100 kW es tramitaran segons el RD 1699/2011. Per tant es sol·licitaran punt de connexió i signar el contracte d'accés a la xarxa. Si es volgués, la instal·lació també es podria tramitar com a venda d'excedents, però el tràmit a seguir serà lleugerament diferent.

3.2 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002)

3.2.1 ICT-BT-40

Segons el Real Decret 842/2002, ITC-BT-40 cataloga la instal·lació que es projecte segons **tipus c** (instal·lacions generadores interconnectades a la xarxa interior sense abocament a la xarxa pública de distribució).

3.2.2 ICT-BT-04

Segons **ITC-BT-04 / Art 3 del Real decret 842/2002 – Instal·lacions que precisen projecte, les instal·lacions projectades seran objecte de projecte tècnic per la seva posada en marxa o legalització final, al tractar-se de:**

- Grup c. Local moll de potència, o generadors de potència igual superior a 10 kW.

3.2.3 ICT-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.**

4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

4.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT

En aquest punt es descriuen les condicions tècniques d'una instal·lació fotovoltaica garantint la seguretat de les persones i els elements més importants en la seva execució. La planta generadora fotovoltaica estarà ubicada a la coberta de l'edifici, propietat de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva

En aquest apartat s'analitzaran les possibilitats que ofereix una instal·lació d'energia solar fotovoltaica formada per un conjunt de mòduls muntats sobre una estructura a la coberta. A nivell tècnic s'exposaran i analitzaran els diferents elements que integren la instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament. També es fa un estudi d'aquells elements que puguin afectar negativament al seu rendiment.



Fig. 5. Ubicació de les instal·lacions generadores sobre l'edifici afectat: Ajuntament de Riudellots de la Selva

4.2 FINALITAT

Les plantes de generació d'energia elèctrica a partir d'energia solar basen el seu funcionament en els mòduls fotovoltaics. Aquestes estan formades per un conjunt de cèl·lules que mitjançant l'efecte fotoelèctric són capaces de generar electricitat.

La unió de varies d'elles permetrà la creació d'una planta fotovoltaica amb la potencia desitjada. L'electricitat produïda per aquests generadors fotovoltaics es de corrent continua i per tant s'haurà d'adequar per a poder ser injectada a la xarxa (corrent alterna, monofàsica o trifàsica). Aquesta funció la compleix l'inversor, que haurà de ser escollit amb les especificacions adequades per la instal·lació. La resta de materials utilitzats en la instal·lació son aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió.

4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS

4.3.1 POTÈNCIA CONTRACTADA DE L'EDIFICI EXISTENT

No es disposa de dades de potència contractada de cap dels edificis inclosos en l'autoconsum col·lectiu.

4.3.2 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT

El consum anual d'electricitat dels diferents edificis és el següent:

- Ajuntament: 131.422 kWh
- Espai Jove: 31.472 kWh
- Casa de Cultura: 72.395 kWh
- Dispensari: 12.084 kWh
- Centre de Dia: 18.523 kWh
- Local d'Entitats: 6.422 kWh
- Llar d'Infants: 35.971 kWh
- Escola de Riudellots: 54.326 kWh

No es disposa de dades de cost elèctric, per tant s'ha considerat un preu mig de 0,09 €/kWh.

S'ha de tenir en compte que es troba en desenvolupament un projecte de District Heating de biomassa per la climatització dels diferents edificis públics del municipi. Per tant, està previst que el consum elèctric es redueixi de manera significativa en mesos d'hivern, entre un 20 i un 30% aproximadament en els edificis connectats a aquesta xarxa. En aquest estudi, aquesta reducció no s'ha tingut en compte a nivell de càlcul, però sí a nivell de dimensionament i anàlisi.

De l'Ajuntament, la Llar d'Infants, i l'Escola es disposa de dades de detall, mentre que de la resta de centres, els comptadors són incomunicables i no s'han pogut aconseguir dades. El repartiment mensual dels consums d'aquests centres és el següent:

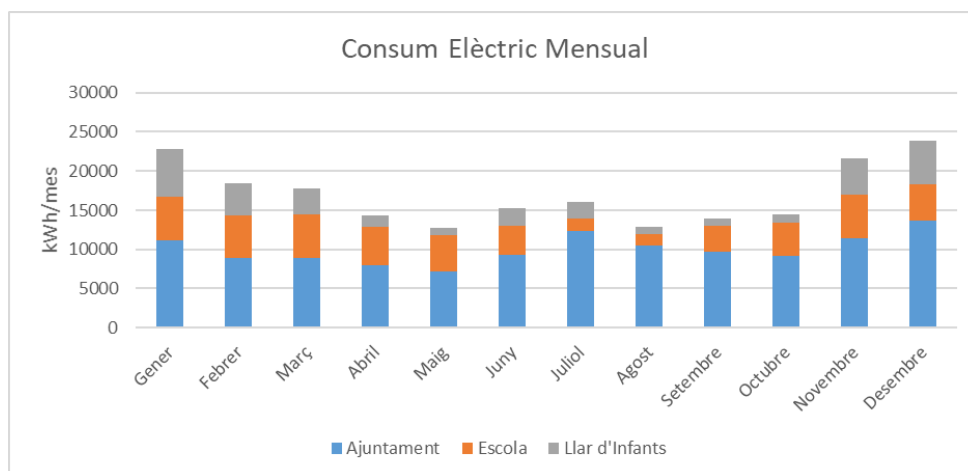


Fig. 6. Consum anual d'electricitat (kWh) dels edificis de l'Ajuntament, l'Escola i la Llar d'Infants

D'aquesta gràfica es pot deduir que el consum d'aquests centres és més alt a l'hivern. Aquest fet és degut, entre d'altres, a un major ús dels sistemes de climatització, que al moment de redactar aquest projecte són totalment elèctrics i el seu consum es veu augmentat quan les condicions climàtiques exteriors són més severes. Aquesta corba anual es veurà afectada per la implantació del sistema de biomassa, que eliminarà part d'aquest consum elèctric en mesos de fred. Igualment, en els mesos d'hivern és quan tenen ús els centres escolars: l'Escola i la Llar d'Infants, per tant el seu consum es concentrarà majoritàriament en aquests mesos. Addicionalment durant els mesos d'hivern els edificis reben menys llum exterior i hi ha un consum superior dels equips d'enllumenat.

D'altra banda, cal destacar que els mesos d'estiu, especialment Juliol i Agost, el consum de l'Escola és mínim, ja que aquesta roman tancada. D'altra banda, el consum de l'Ajuntament es veu augmentat per l'ús dels equips de clima, que en aquest cas no es veuran afectats pel projecte de biomassa.

4.3.3 CONSUM D'ENERGIA DIARI DE L'EDIFICI EXISTENT

Gràcies a la instal·lació d'un analitzador de xarxes als edificis de l'Ajuntament, l'Escola i la Llar d'Infants, es pot disposar de les dades de consum elèctric entre el maig (juny en el cas de la Llar d'Infants) i el novembre de 2019.

Coneixent els horaris de treball dels diferents centres, indicats anteriorment, i les dades de consum d'energia per hores, podem analitzar amb més facilitat la corba de consum d'energia que es mostra a continuació. En aquest estudi, s'han seleccionat tres dies laborables i tres dies no laborables aleatoris, de les dades reals obtingudes pel mesurador de xarxa a cada centre.

4.3.3.1 AJUNTAMENT

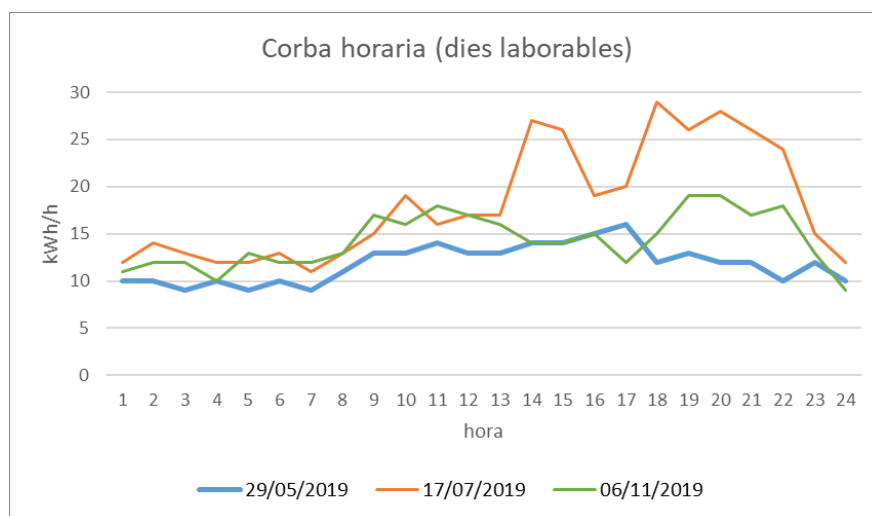


Fig. 7. Corba consum horari dels dies 29 de maig, 17 de juliol i 6 de novembre de l'any 2019

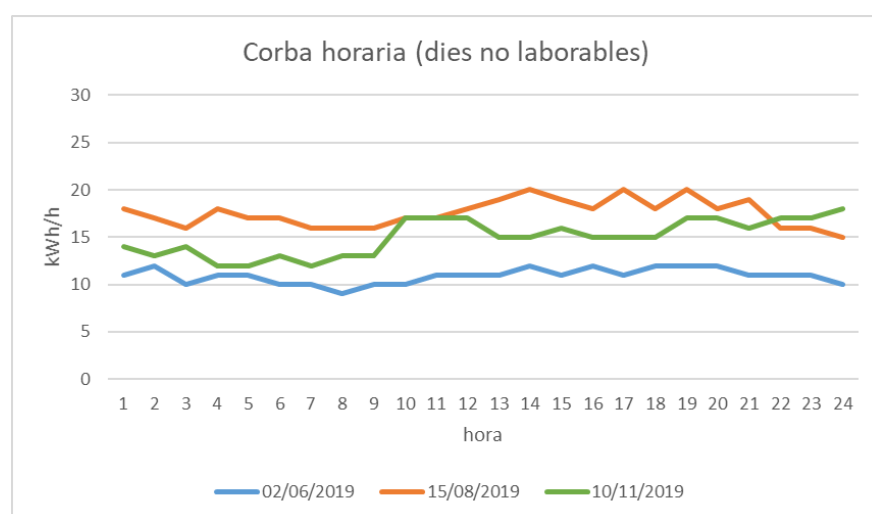


Fig. 8. Corba consum horari dels dies 2 de juny, 15 d'agost i 10 de novembre de l'any 2019

Com pot observar-se en les gràfiques anteriors, el consum de l'Ajuntament, tant en dies laborables com no laborables, és superior a l'estiu, quan els sistemes de climatització funcionen. Les dades novembre poden ser representatives del consum elèctric que s'esdevindrà a l'hivern quan s'hagi instal·lat el sistema de calefacció per biomassa.

Els dies no laborables presenten un consum base similar al que presenten les nits de dies laborables. Es considera que aquest consum és degut a consums d'ordinadors i altres aparells informàtics que romanen engegats fins i tot quan l'edifici no es troba en ús. Aquest consum base és d'uns 10-20 kWh/h aproximadament.

4.3.3.2 ESCOLA

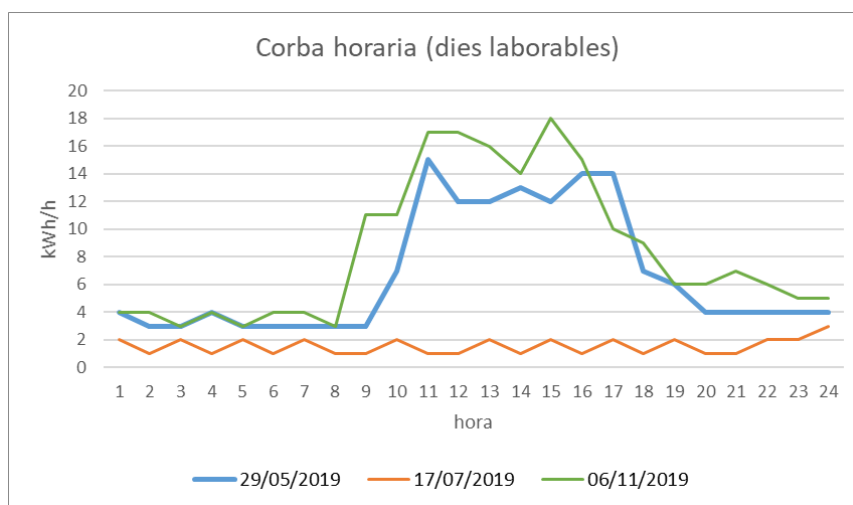


Fig. 9. Corba consum horari dels dies 29 de maig, 17 de juliol i 6 de novembre de l'any 2019

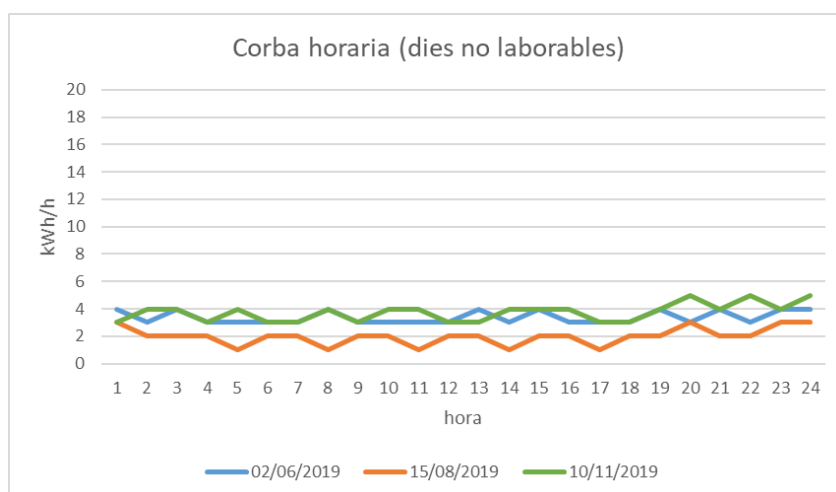


Fig. 10. Corba consum horari dels dies 2 de juny, 15 d'agost i 10 de novembre de l'any 2019

Com pot observar-se en les gràfiques anteriors, el consum de l'Escola mostra un consum molt baix en els mesos d'estiu, quan el centre roman tancat. D'altra banda, hi ha una clara corba diària de consum que coincideix amb les hores d'ús de l'edifici. Tal i com s'ha indicat també a l'Ajuntament, les dades novembre poden ser representatives del consum elèctric que s'esdevindrà a l'hivern quan s'hagi instal·lat el sistema de calefacció per biomassa.

Els dies no laborables, en aquest cas, també presenten un consum base similar al que presenten les nits de dies laborables. Es considera que aquest consum és degut a consums d'ordinadors i altres aparells informàtics que romanen engegats fins i tot quan l'edifici no es troba en ús. Aquest consum base és molt petit, d'uns 1-4 kWh/h aproximadament.

4.3.3.3 LLAR D'INFANTS

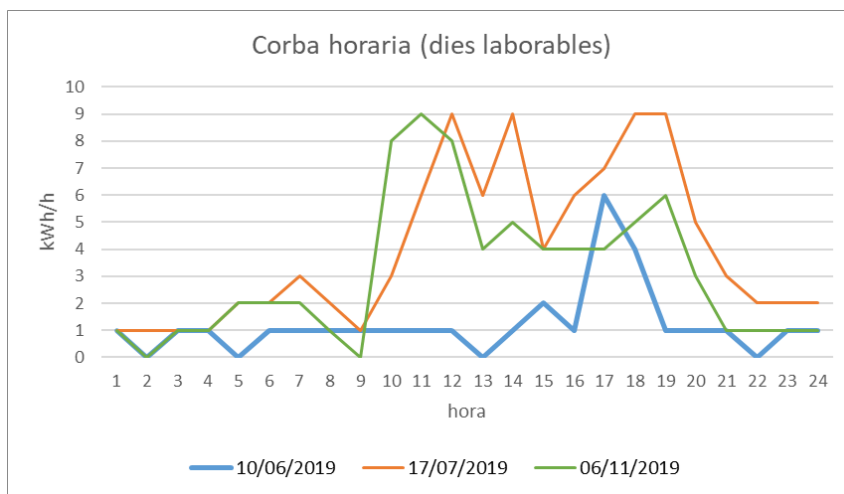


Fig. 11. Corba consum horari dels dies 10 de juny, 17 de juliol i 6 de novembre de l'any 2019

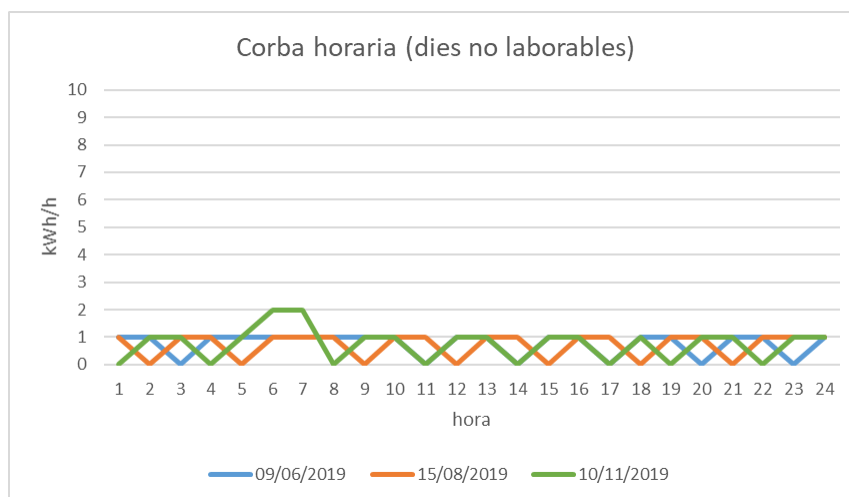


Fig. 12. Corba consum horari dels dies 9 de juny, 15 d'agost i 10 de novembre de l'any 2019

Com pot observar-se en les gràfiques anteriors, el consum de la Llar d'Infants mostra un consum similar en els mesos en què es requereix climatització (novembre i juliol). D'altra banda, hi ha una clara corba diària de consum que coincideix amb les hores d'ús de l'edifici. Tal i com s'ha indicat anteriorment, les dades novembre poden ser representatives del consum elèctric que s'esdevindrà a l'hivern quan s'hagi instal·lat el sistema de calefacció per biomassa.

Els dies no laborables, en aquest cas, també presenten un consum base similar al que presenten les nits de dies laborables. Es considera que aquest consum és degut a consums d'ordinadors i altres aparells informàtics que romanen engegats fins i tot quan l'edifici no es troba en ús. Aquest consum base és pràcticament nul, d'uns 0-3 kWh/h aproximadament.

4.3.4 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

Donades les característiques de l'obra i els nivells de electrificació dels aparells projectats, pot establir-se la **potència total instal·lada i generada per la instal·lació**:

POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER INSTAL·LACIÓ			
Concepte	P Unitària Nominal (kW)	Número	P Total (kW)
Instal·lació Fotovoltaica Coberta Ajuntament	55	1	55

Taula 1. Potencia nominal de l'inversor FV.

A continuació s'enumeren els principals elements que integren la instal·lació:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels panells
- Cablejat interior
- Inversor
- Proteccions d'interconnexió
- Quadre general de Baixa Tensió
- Escomesa i punt de connexió a la xarxa
- Posada a terra
- Quadre general de control
- Sistema de monitorització

La distribució de mòduls sobre l'estructura s'ha realitzant optimitzant la integració arquitectònica en la coberta. Els principals paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar son:

- Orientació
- Inclinació
- Ombres sobre els mòduls
- Pèrdues elèctriques
- Ventilació dels mòduls fotovoltaics

4.3.5 CONDICIONANTS DE DISSENY

4.3.5.1 TIPOLOGIA D'EDIFICI

Les afectacions visuals a la reforma de la instal·lacions guardaran coherència respecte les afectacions visuals a l'interior de l'edifici.

L'edifici disposa de façanes amb un component de disseny arquitectònic important. En conseqüència, es respectarà la integració arquitectònica i visual de la instal·lació fotovoltaica vers l'edifici. Aquest fet implica les següents premisses en el moment de contemplar-ne el disseny en el present projecte:

- L'estructura portant de coberta serà coplanar, ancorada a la coberta sense perforació.
- Es respectarà el pas per actuacions de manteniment que s'hagin de realitzar a les cobertes.
- S'informarà sobre el possible risc elèctric per part de visitants a les cobertes municipals, així com també respectar una distància de seguretat per evitar danys fortuïts per cops o xoc amb el material instal·lat, així com abrasions o cremades de baix grau i enlluernaments.

En conseqüència, per evitar que les plaques fotovoltaïques puguin sobresortir de l'àrea visual de l'edifici, aquestes es col·locaran coplanars sobre la coberta.

4.3.5.2 ORIENTACIÓ DE L'EDIFICI

La instal·lació solar fotovoltaica de l'Ajuntament estarà alineada amb la coberta seguint la seva orientació de 16° Sud-Est, essent una orientació pràcticament òptima.

4.3.5.3 AFFECTACIÓ D'OMBRES

Un dels aspectes més transcendents en el disseny d'una instal·lació fotovoltaica és la correcta ubicació i col·locació dels panells fotovoltaics per evitar l'afectació de les ombres parcials o totals sobre aquestes. Analitzant in situ les instal·lacions projectades s'arriba a la conclusió de que hi haurà una petita afectació per ombres degut als arbres situats al Sud-Oest de l'edifici, així com dels elements tècnics de la coberta. Aquesta afectació es produirà a última hora del dia i per tant en condicions de baixa irradiació, minimitzant les pèrdues.

Per tal de reduir l'afectació de les ombres en la producció anual de les instal·lacions generadores, es proposen la següents solucions a nivell de projecte:

- Simulació de les ombres per determinar el nombre correcte de mòduls a instal·lar (d'acord amb l'afectació i la separació necessària per les ombres).
- S'ha creat un model de simulació en 3 dimensions a partir del software HELIOSCOPE per tal de determinar l'afectació anual sobre la producció teòrica del sistema de les ombres dels diferents elements estructurals i arquitectònics de l'edifici, així com determinar també la posició òptima dels mòduls fotovoltaics.

4.3.5.4 SIMULACIÓ D'OMBRES

S'ha creat un model de simulació en 3 dimensions a partir del software HELIOSCOPE DESIGN per tal de determinar l'afectació anual sobre la producció teòrica del sistema de les ombres dels diferents elements estructurals i arquitectònics de l'edifici, així com determinar també la posició òptima dels mòduls fotovoltaics. Amb aquest sistema informàtic, s'ha pogut simular per cada dia de l'any, i en funció de l'altura (zenit) i azimut (desviació respecte el sud) del sol, així com també la seva aproximació vers l'òrbita i els valors de radiació l'afectació dels diferents elements que puguin produir ombra sobre la instal·lació solar fotovoltaica.

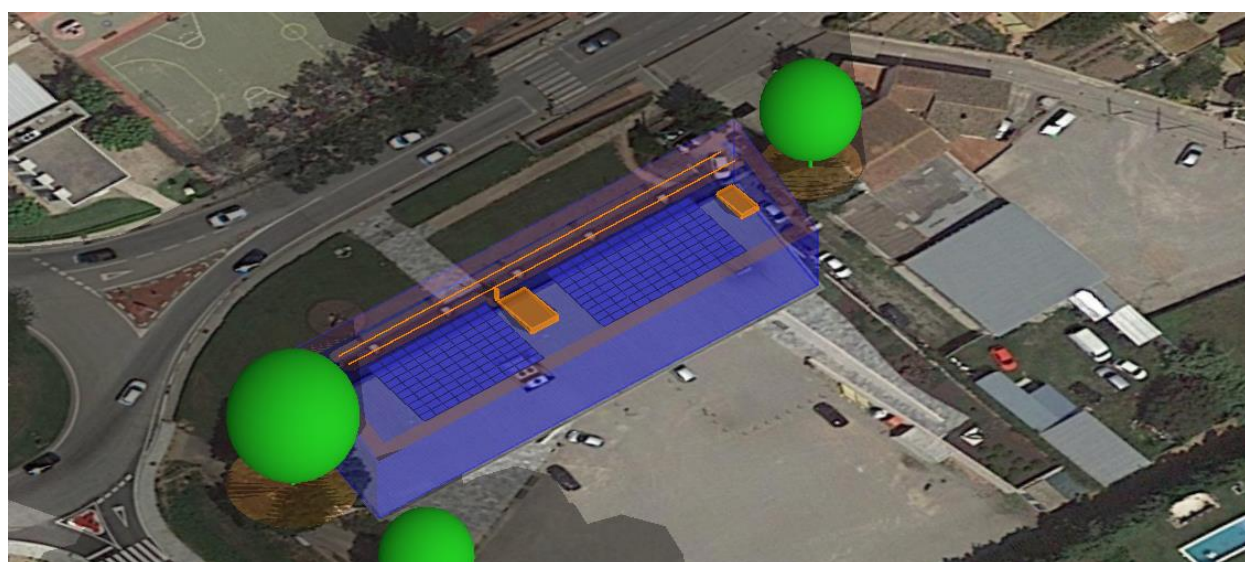
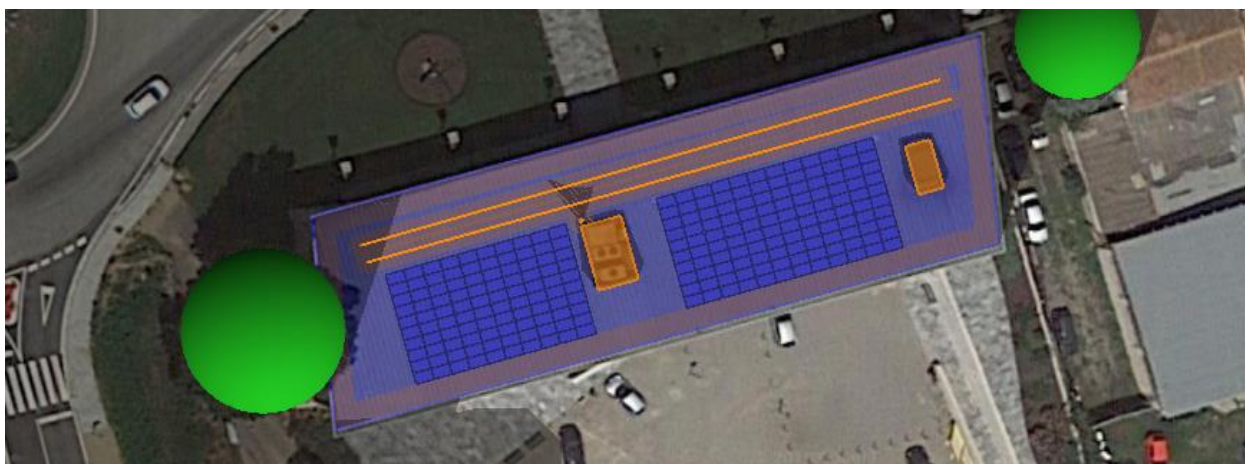


Fig. 13. Simulació de l'afectació d'ombres projectades sobre la instal·lació fotovoltaica

Un cop analitzats els valors anuals de la simulació, es conclou que l'afectació de les ombres serà d'un 1,5% anual.

Shading by Field Segment									
Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF ²	Solar Access	Avg TSRF ²
Field Segment 1	5,0°	164,3°	220	68,2 kWp	1,686,7kWh/m ²	89,2 MWh ¹	86,2%	98,5%	84,8%
Totals, weighted by kWp			220	68,2 kWp	1,686,7kWh/m ²	89,2 MWh	86,2%	98,5%	84,8%

¹ approximate, varies based on inverter performance
² based on location Optimal POA Irradiance of 1,988,4kWh/m² at 38,3° tilt and 181,3° azimuth

Fig. 14. Resultats de la simulació per ombres anual

4.3.6 NOMBRE DE MÒDULS

Les instal·lació estarà, formada **per 220 mòduls amb una potència unitària de 310 Wp que totalitzaran 68,2 kWp de potència instal·lada a l'Ajuntament.**

La instal·lació de l'Ajuntament disposarà d'1 inverter SolarEdge de 55 kW a 400V AC o similar que permetrà convertir el corrent continu a corrent altern. Els inversors disposen de grau de protecció IP65 i estaran ubicats a la sala tècnica, la planta baixa on hi ha el Quadre General de Distribució Elèctrica.

4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS

Els principals equips que conformen la instal·lació són els que es detallen seguidament:

4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

A continuació es descriuen les principals característiques dels panells fotovoltaics

4.4.1.1 Especificacions mínimes del panell fotovoltaic

Les especificacions tècniques mínimes que han de complir els mòduls fotovoltaics del present projecte per una radiació estàndard de 1.000 W/m² i 25 °C son les següents:

Paràmetres Elèctrics STC	MODEL proposat: Peimar SG310M (FB) o similar
Potència Nominal (Wp)	310
Classificació de la classe de potència (W)	0/+5 W
Tensió nominal V _{mpp} (V)	32,6
Corrent nominal I _{mpp} (A)	9,8
Tensió a circuit obert V _{oc} (V)	40,7
Corrent curtcircuit I _{sc} (A)	9,51
Eficiència del mòdul (%)	19,05%
Garantia de producte	20 anys
Garantia de producció	30 anys

Taula 2. Característiques tècniques mòdul fotovoltaic

4.4.2 INVERSOR

Els panells solars generen electricitat en corrent continu. Per a poder ser injectada en una xarxa elèctrica de corrent altern a 230/400 V es fa us dels anomenats inversors. Aquests seran de tipus i característiques específiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la noma CEI 100-3-2.

S'utilitzaran inversors que tinguin integrades les proteccions necessàries per a la interconnexió, aïllament galvànic, protecció de màxima i mínima tensió, protecció de màxima/mínima freqüència i desconexió automàtica en cas de tall de la corrent de xarxa. Hauran d'acomplir amb la normativa aplicable descrita en el RD1699/2011 i disposar de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

Es disposarà d'1 inversor de 55 kWn per l'edifici de l'Ajuntament, de la marca SolarEdge o similar amb un índex de protecció IP65. Disposa de proteccions per garantir la transferència de corrent, disposa de la certificació CE i compleix la normativa RD 1699/2011. Aquest inversor està compost per dues unitats connectades internament entre sí, de 22,7 kW cada una.

A continuació es detallen les característiques mínimes que hauran de complir els inversors, inclòs amb una garantia mínima de producte de 12 anys:

Paràmetres Elèctrics	SolarEdge SE55k o similar
Potència màx generador FV (nominal)	55.000 W
Potència assignada de CC (W)	74.500 W
Tensió entrada màx (V)	1.000 V
Corrent màx entrada (A)	80 A
Potència assignada (230 V i 50 Hz) (V)	55.000 W
Tensió nominal de CA (V)	3x230 / 400
Eficiència (%)	98 %

Fig. 15. Característiques tècniques inversor Ajuntament de Riudellots de la Selva

4.4.3 OPTIMITZADORS

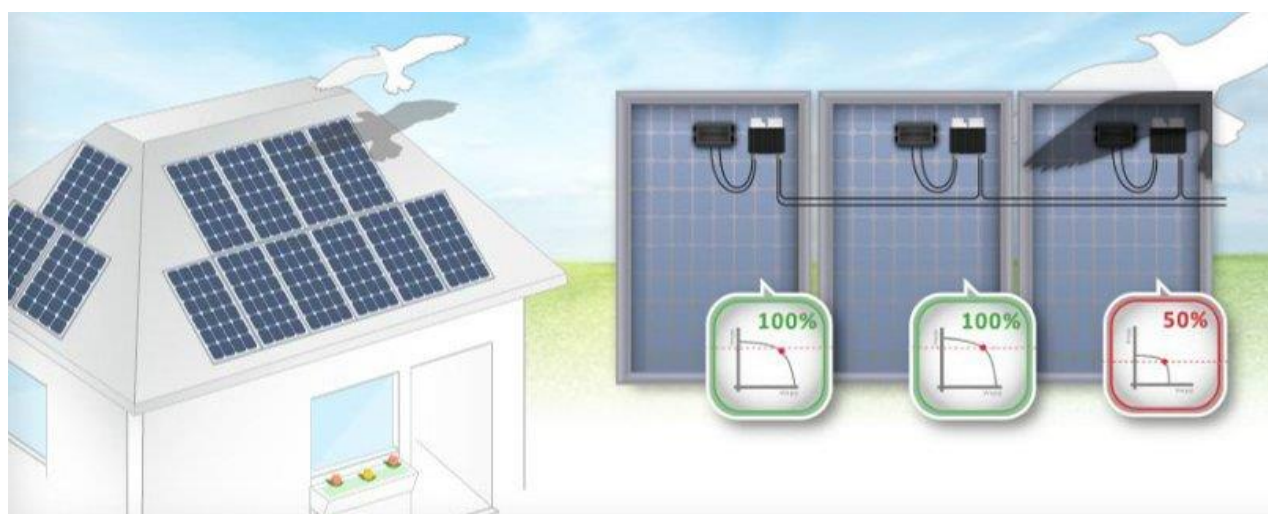
Degut al tipus d'inversor proposat i per tal de minimitzar la secció de cable que s'ha de baixar fins a la planta baixa, es proposa la instal·lació d'optimitzadors fotovoltaics. Aquests, a més, minimitzen l'efecte d'ombres sobre la producció fotovoltaica i redueixen el cost de manteniment en facilitar la detecció d'errors o averies al sistema.



Si s'instal·len optimitzadors als panells s'aconsegueix:

- Neutralitzar l'efecte de les ombres d'un panell a l'altre i les diferents produccions per radiació (en un sistema convencional sempre mana el panell amb producció més baixa)
- Permeten la producció addicional d'un 6% anual
- A 20 anys vista, la instal·lació perd la meitat de rendiment que una instal·lació convencional
- Millorar notablement la seguretat de la instal·lació

Exemples de l'ús d'optimitzadors



4.4.4 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els panells fotovoltaics es connecten entre ells en sèrie i en paral·lel per tal d'aconseguir tensions elevades per poder operar en tensions que permetin una conversió eficient de l'energia de corrent continu a corrent altern i perquè també permetin treballar amb seccions de cablejat de reduït diàmetre, amb una millora sensible del cost d'instal·lació i de les pèrdues per distribució.

La instal·lació en coberta es realitzarà mitjançant la unió de 6 strings en paral·lel distribuïts de la següent manera:

Inversor SE55k:

- Unit 1
 - 2x String 18 optimitzadors P650 Landscape Frame Mounted (36 mòduls)
 - 1x String 19 optimitzadors P650 Landscape Frame Mounted (38 mòduls)
- Unit 2
 - 2x String 18 optimitzadors P650 Landscape Frame Mounted (36 mòduls)
 - 1x String 19 optimitzadors P650 Landscape Frame Mounted (38 mòduls)

Les connexions es disposaran a l'interior de caixes estanques situades en llocs amb ombra per evitar l'exposició directe a la radiació solar.

4.4.4.1 Consideracions generals

El cablejat transcorrerà per la superfície de la coberta, protegit contra cops i intempèrie per una canaleta, passa cables fixe, tub o safata protegida de resistència mínima IK10. Totes les unions es realitzaran mitjançant borns de subjecció segons ITC-BT-19, o connectors específics per instal·lacions fotovoltaïques. El cablejat de corrent continu serà d'alta seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de flama i amb baixa emissió de gasos corrosius. El conductor serà flexible de coure i amb les característiques següents.

- Resistència a temperatures extremes (-40°C a 120°C) segons IEC60811-1-4 i IEC60216- 1.
- Tensió nominal 0,6/1kV CA i 1,8 kV cc.
- Resistència als raigs ultraviolats segons UL 1581.
- Resistència a l'ozó segons IEC 60811-2-1.

El recorregut dels cables de corrent continu per la coberta es realitzarà de tal manera que l'àrea tancada pels conductors positiu i negatiu d'un grup de panells en sèrie sigui el mes petita possible, amb la finalitat de reduir el màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric produïdes per acumulació de carregues electrostàtiques.

Degudes a les tensions de funcionament en corrent continu tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu haurà de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior a 1 MΩ.

4.4.5 **ESTRUCTURA DE SUPORT**

L'estructura de suport dels mòduls a utilitzar serà un sistema coplanar sobre coberta. Per tal de complir amb les condicions de la zona, els paràmetres de disseny del sistema seran els següents:

- Condició de disseny: Euro codi CC1 / Codi Tècnic de l'Edificació
- Vida útil de l'estructura: 25 anys
- Altura de l'edifici: 10 m
- Coeficient de fricció: 0.8
- Velocitat de disseny del vent: 45 m/s (162 km/h)

L'estructura serà d'alumini amb cargoleria d'acer inox, ancorada a la coberta sense perforació mitjançant pinces de subjecció per tal de minimitzar l'impacte visual i estructural sobre la coberta. Aquesta estructura presenta la mateixa inclinació i orientació que la coberta.

Els mòduls, col·locats en vertical, es disposen en un grup de 5 files de 20 mòduls i un grup de 5 files de 24 mòduls.

En el cas del present projecte, s'ha escollit projectar la solució estructural del model Standing Seam Clamp del fabricant d'estructures S:FLEX. A continuació es mostra la solució proposada:

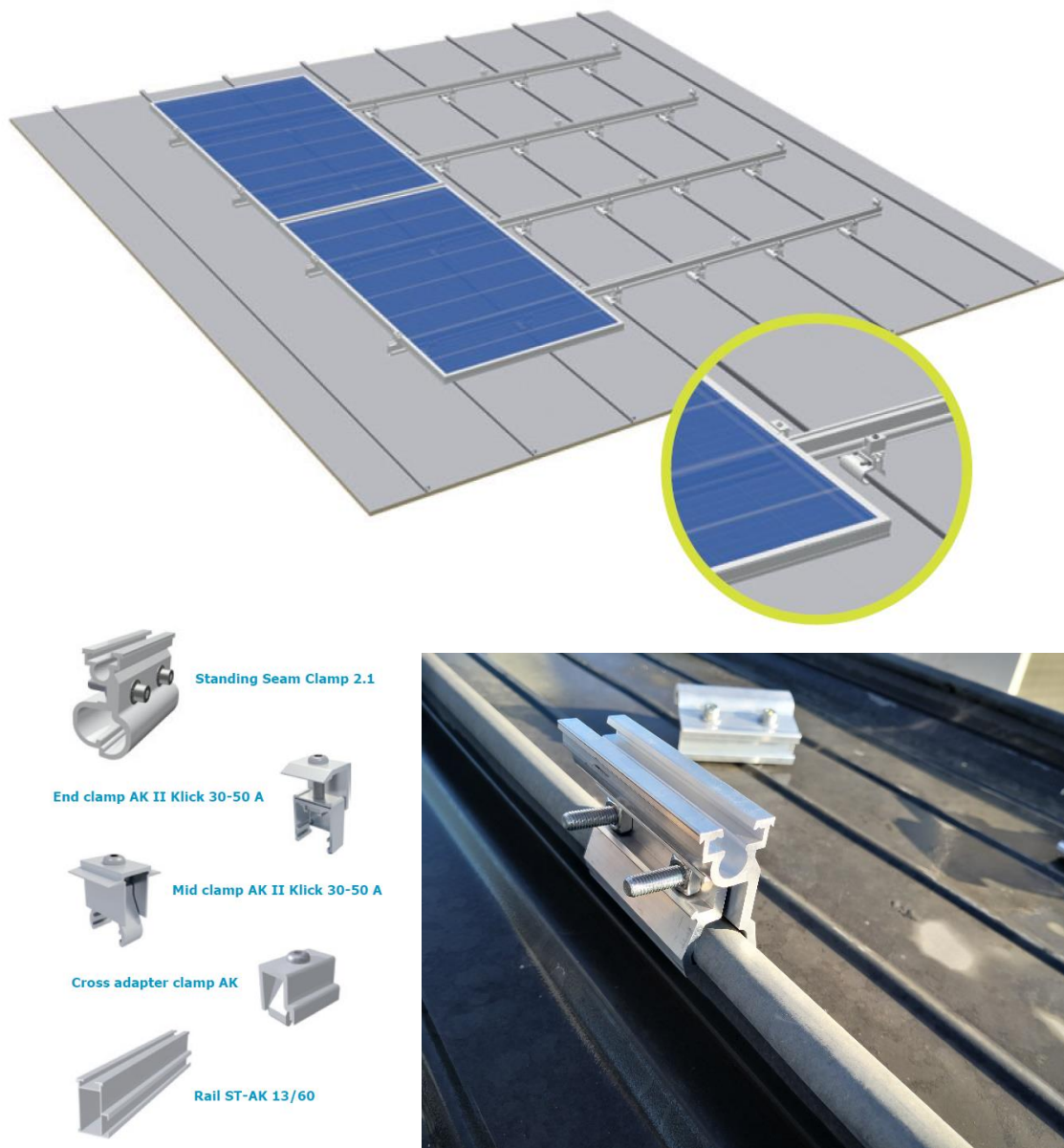


Fig. 16. Estructura coplanar sense perforació per a cobertes de xapa Standing Seam Clamp

4.4.6 POSADA A TERRA DEL CAMP FV

El sistema de generació en corrent continu tindrà una posada a terra independent instal·lada de forma que no alteri les condicions de la xarxa elèctrica. Aquest sistema connectarà les masses dels equips de generació assegurant que no es produeixin tensions perilloses ni transferència de defectes a la xarxa.

El sistema de generació en corrent altern estarà connectat al terra existent de cadascun dels edificis de forma que no alteri les condicions de la xarxa elèctrica. Aquest sistema connectarà les masses dels equips de generació assegurant que no es produeixin tensions perilloses ni transferència de defectes a la xarxa.

4.4.7 CAIXA DE CONNEXIÓ CA

A la sortida dels inversors s'instal·larà un quadre de proteccions de corrent altern. A aquest quadre arribarà la sortida de CA de l'inversor i disposarà de protecció magneto tèrmica i diferencial per el mateix. En el cas del present projecte, i en no existir derivacions a múltiples inversors, aquesta caixa de connexió de corrent altern es pot substituir per el mòdul d'escomesa, tipus TMF1 per 17.32 Kw.

4.4.8 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA

A la sortida de l'inversor aquest s'interconnectarà al quadre general de baixa tensió, previ pas per un equip de comptatge que mesuri l'energia neta generada (s/RD 244/2049). Es discorrerà una línia elèctrica, en una nova canalització superficial de canal tipus UNEX 73 grisa (U23X) o similar, en les tramades superficials de sortida a fals sostre a inversors, d'inversor a equip de comptatge i d'equip de comptatge a Quadre elèctric General de Distribució

En la interconnexió es disposarà d'una protecció magnetotèrmica de 32A i diferencial de 40A i 300mA per inversor, agrupats sota un automàtic general de 80A. Posteriorment, s'interconnectarà l'equip de comptatge (en armari homologat) i es tornarà a connectar la línia elèctrica al Quadre General de Distribució amb un interruptor automàtic de 80A.

En el cas que la futura empresa executora dels treballs vulgui plantejar una alternativa fora de les opcions contemplades en el present projecte, serà acceptada sempre i quan rebi el vistiplau per part dels serveis tècnics municipals i compleixi amb les normatives corresponents.

4.4.9 EQUIP DE MESURA

L'equip de mesura d'energia neta, s'instal·larà en una envoltant homologada tipus TMF10 per una potència mínima de 69Kw amb equip de comptatge homologat i comunicació TCP/IP.

4.4.10 UBICACIÓ ESPECIAL DE L'EQUIP DE MESURA. JUSTIFICACIÓ S/RD 244/2019 DISPOSICIÓ 9a

Tal i com especifica el RD 244/2019 és necessari la instal·lació d'un equip de mesura homologat que mesuri l'energia neta generada. Aquest equip ha de complir amb les especificacions de l'empresa distribuïdora i el RD 1110/2007 (Reglament unificat de punts de mesura). Les prescripcions de les normatives implicarien la instal·lació de l'equip de mesura d'energia neta a la centralització de comptadors existent, a l'exterior de l'edifici accessible en tot moment per l'Empresa Distribuïdora d'Energia Elèctrica (EDE)

Tot i així, en la disposició transitòria novena del Real Decret 244/2019, s'especifica que l'encarregat de la lectura permetrà la ubicació dels equips de mesura en una ubicació diferent, sempre i quan es garanteixi el seu accés físic i la mesura a l'encarregat de lectura, aplicant, si procedeix, els coeficients de pèrdues pertinents. No es consideraran ubicacions vàlides les teulades o cobertes on s'ubiquin els equips de generació. En tot cas, el titular de la instal·lació d'autoconsum remetrà a l'encarregat de lectura un escrit al qual se li permeti i es detalli de forma en que es garanteixi l'accés per la lectura, manteniment i inspecció.

Aquest caràcter excepcional es podrà complir almenys amb les següents condicions:

- a) La ubicació dels equips de mesura suposa una inversió superior al 10% al de la instal·lació de generació
- b) El lloc a on s'ubica el punt frontera està ubicat en façana o espai que estigui catalogat com d'especial protecció.

En el cas la instal·lació plantejada, els equips de mesura es troben en un extrem de la parcel·la, aproximadament

En el cas del present projecte, amb un pressupost total de 70.775,01 € +IVA s'estima que la instal·lació d'un equip de mesura a l'actual ubicació externa (al mateix espai a on s'ubiquen els actuals equips) suposaria el següent muntant econòmic:

La instal·lació a realitzar seria d'una longitud aproximada de uns 90 mt amb cablejat altern de 95mm² de secció (50mm² pel neutre) de cable tipus RZ1-K (AS), sota conducció soterrada en un tub de DN63 de 30 mt cadascun. Implicaria obra civil de 20 metres aproximats respecte a l'obertura de rases i corresponent terraplenat.

El cost econòmic aproximat d'aquesta actuació seria

- Cablejat 95 mm² 3x90mt: 4.352,00€, inclou M.O. i partides addicionals
- Cablejat 50 mm² 1x90: 878,40€, inclou M.O. i partides addicionals
- Canalitzacions: 918,20 € (no inclou excavació ni reblert principal)
- Excavació: 639.90 € (inclou retirada)
- Reblert principal: 320€
- Partida alçada: Ajudes de paleta: 750€
- Subtotal: 7.858,50
- Despeses generals: 13%: 1021,61€
- Benefici Industrial: 6%: 471,51€
- **Total aproximat: 9.351,62€ + IVA**

Per tant, el valor econòmic aproximat per aquesta interconnexió suposaria un cost superior al 10% del valor total del projecte, fet que justifica que es pugui instal·lar l'equip de comptatge d'energia neta al soterrani, just al pis inferior d'on actualment hi ha el quadre elèctric.

4.4.11 MONITORITZACIÓ I CONTROL

El sistema de monitorització ha de permetre visualitzar els principals paràmetres de la instal·lació a través d'una plataforma web accessible a través de navegador web. Es proposa com a solució la plataforma compatible amb el mateix inversor fotovoltaic (SolarEdge Meter). Per la connexió de l'inversor a internet s'utilitzarà la infraestructura informàtica existent o es connectarà l'inversor a la xarxa wifi.

4.4.12 RECURS GRÀFIC I INTERACTIU

Es proposa la instal·lació d'un recurs gràfic i interactiu que permeti disposar, en una pantalla de 32" de la informació, en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les diferents dades es podran presentar en icones en moviment en un bucle infinit. L'usuari podrà configurar la informació que es vol visualitzar, i la seqüència. La interfície també suportarà imatges i vídeos propis de l'usuari, que puguin donar més contingut a la presentació canviant. El recurs gràfic operarà i llegirà dades via protocol TCP/IP, per tant podrà ser instal·lat a qualsevol espai del centre amb connexió de la xarxa interna. Es proposa la instal·lació d'un equip per interiors, tipus Solarfox® Display-System SF-300 32" o equivalent. Aquests displays estan pensats per operar 10 hores diàries i disposen d'engegada i parada programada



Solarfox SF-100 para uso en interiores			Solarfox SF-300 para uso en interiores						
Tamaño	24"	32"	24"	32"	43"	49"	55"	65"	75"
Diagonal de la pantalla:	61 cm	81 cm	61 cm	81 cm	107 cm	124 cm	140 cm	165 cm	191 cm
Dim. (ALxANxPR) en cm:	55 x 33 x 5.9	73 x 43 x 5.6	55 x 33 x 5.9	73 x 43 x 5.6	97 x 56.4 x 3.9	110 x 63.6 x 3.9	124 x 71.5 x 3.9	146 x 84 x 4	168 x 96 x 6
Dim. (ALxANxPR) incl. WM en cm:	55 x 33 x 7.9	73 x 43 x 10.5	55 x 33 x 7.9	73 x 43 x 10.5	97 x 56.4 x 9.2	110 x 63.6 x 8.9	124 x 71.5 x 9.7	146 x 84 x 9	168 x 96 x 12
Color de la carcasa:	Negro	Plateado	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro
Peso de la pantalla:	3.5 kg	7.2 kg	3.6 kg	6.8 kg	12.4 kg	17.3 kg	19.2 kg	31 kg	46 kg
Consumo de energía (operación):	< 29 W	< 45 W	< 34 W	< 60 W	< 70 W	< 75 W	< 80 W	< 105 W	< 250 W
Consumo de energía (en espera):	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W

Módulos estándar de una pantalla Solarfox

Los elementos de pantalla estándar de Solarfox suministrados incluyen todos los siguientes módulos de diapositivas.

No.	Módulo de diapositivas	Descripción	SF-100	SF-300	SF-600
1	Rendimiento total de potencia	Electricidad solar producida hasta ahora (medidor animado)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Rendimiento solar	Rendimiento actual, rendimiento diario, rendimiento mensual, anual y total	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Consumo eléctrico	Consumo de corriente, consumo diario, mensual, anual y total	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Evitación de CO ₂ 1	Comparación de la cantidad de CO ₂ con petróleo, gas y carbón	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Evitación de CO ₂ 2	Comparación de la cantidad de CO ₂ con la distancia recorrida en coche		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Evitación de CO ₂ 3	Comparación de la cantidad de CO ₂ con un viaje alrededor del mundo en coche		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Evitación de CO ₂ 4	Comparación de la cantidad de CO ₂ con la reforestación necesaria de árboles		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Luz Foxdesigner	Adición de textos e imágenes individuales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Pronóstico del tiempo	Datos meteorológicos actuales y pronóstico de 3 días	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Logotipo	Opcionalmente se puede insertar un logotipo en todas las diapositivas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Imagen	Adición de imágenes y subtítulos individuales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Energía ecológica 1	Número de hogares de 3 personas a los que se ha suministrado energía ecológica		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Energía ecológica 2	Número de equipos eléctricos que pueden ser operados con energía ecológica		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Energía solar	Energía solar total producida en una región específica (p. ej., Alemania)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Posición del sol	Visualización de la salida y puesta del sol		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Feed RSS	Visualización automática de noticias a través de feed RSS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Panel de control	Toda la información y los datos de rendimiento en un vistazo (formato de baldosa)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Infobox	Cada pantalla contiene un infobox individual con datos importantes		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Relej	Visualización de la hora actual como cronógrafo o reloj digital		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 17. Display proposat com a recurs gràfic i interactiu

4.4.13 CONDUCTORS I CANALITZACIONS

El conductor d'interconnexió entre mòduls FV no serà inferior a 4 mm², serà de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus V V-k 0,6/1kV.

Les línies d'enllaç del generador FV amb els inversors seran segons UNE 21123. En tot cas, la secció dels conductors del corren continu serà suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5 %. Per tant, en distàncies llargues s'incrementarà la secció.

Per tractar-se d'una instal·lació de corrent continu, els colors normalitzats seran vermell pel pol positiu i negre pel negatiu. Si fossin d'un altre color s'admet un marcat successiu del mateix per facilitar la identificació.

Les connexions entre conductors i els mòduls FV es farà mitjançant connectors aeris de goma amb connexió estanca. Es tindrà especial cura en les connexions en ambdós pols i degut a la particularitat del corrent continu, s'asseguraran les connexions, fixant de nou tots els connectors i revisant tots els contactes, a fi i efecte de minimitzar el manteniment per avaries.

Degut al perill que suposa l'acoblament inductiu dels cables, s'instal·laran de manera que ambdós pols, positiu i negatiu, estiguin el mes a prop possible, per tal que les bobines d'acoblament inductiu siguin el mes petites possible, en previsió de descarregues atmosfèriques.

La instal·lació comptarà amb varistors o limitadors de tensió connectats a terra que permetran descarregar les possibles descarregues atmosfèriques.

El cablejat de corrent continu, entre mòduls o entre caixes de connexió de corrent continu i els inversors, transcorre per la coberta i es realitzarà mitjançant canal metàl·lica o tub protector

Aquestes canalitzacions, de secció apropiada al nombre de conductors segons indicacions del punt 3 de la ITC BT 21, estaran polits per la part interior per evitar que els cables puguin patir algun desperfecte en el seu aïllament.

El cablejat de corrent altern, entre els inversors i el punt de connexió a xarxa, es realitzarà mitjançant tubs i accessoris metàl·lics; quan transcorrin per la superfície seguiran les especificacions del punt 1.2.1 de la ITC BT 21 i quan transcorrin pel passos d'instal·lacions d'acord amb l'establert en el punt 1.2.2.

4.5 CONDICIONS TÈCNiques DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA

S'han previst unes proteccions per la desconexió del Productor d'Energia per connectar-se a 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 i la freqüència dintre dels marges permesos pel RD 1699/2011.

Les seves funcions bàsiques son:

- La desconexió automàtica de la xarxa en cas de defecte de la instal·lació.
- Evitar que el P.R.E. romangui connectat 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.

Les proteccions utilitzades seran:

- Proteccions instal·lades en el Quadre General de Protecció:
 - Protecció magnetotèrmic que suporti el 130 % de la potencia nominal del generador.
 - Protecció diferencial amb una sensibilitat de 300 mA.
 - Fusibles APR.
- Proteccions integrades a l'ondulador:
 - Protecció de mínima tensió, ajust de tensió >0.85 tensió nominal i temporització $<1,5$ seg.
 - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió $<1,15$ tensió nominal i temporització $<0,5$ seg.
 - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió $<1,1$ tensió nominal i temporització $<1,5$ seg.
 - Protecció de màxima i mínima freqüència, ajust entre 48 i 50.5 Hz amb i temporització de 0,1 a 1 seg.
 - Desconnexió i connexió automàtica en cas de tall de la xarxa.

Les característiques tècniques dels elements situats de protecció seran (per cada inversor):

Ajuntament de Riudellots de la Selva - Interruptor Magnetotèrmic UNE 20.317	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	100 A
Intensitat nominal	100 A

Poder de tall Icc	6 Ka
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Ajuntament de Riudellots de la Selva - Interruptor diferencial UNE 61.008 (IEC 1008)	
Protecció	IP20
Tensió nominal	230 V/400 V (AC)
Tipus	Superimmunitzat
Intensitat nominal	40
Transformador toroïdal Sensibilitat	300 mA

Taula 3. Característiques mínims dels aparells de protecció elèctrica

5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA

5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Les dades d'irradiació utilitzats per al càlcul i dimensionament de la instal·lació, s'han extret de l'Atlas de Radiació solar de Catalunya. Tenint en compte que per a aquest tipus d'instal·lació es procura obtenir el màxim de l'energia provinent del sol de forma anual, es consulten les bases de dades d'irradiació mitjana anual.

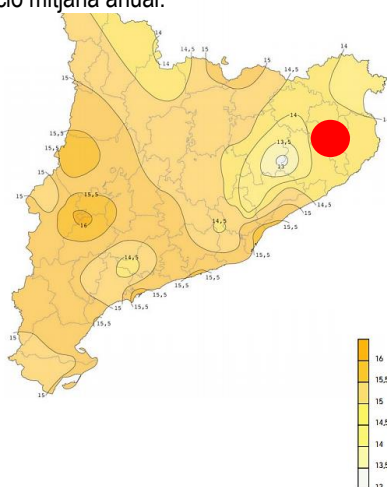


Fig. 18. Mapa de irradiació global diària, mitja anual (MJ/m²)

Mitjançant l'ús del programa PVGIS, es realitza el càlcul de les estimacions de producció, per a la zona on s'ubiquen els mòduls fotovoltaics.

DADES TÈRMiques I DE RADIACIÓ A LA ZONA

Per l'ajust dels paràmetres dels equips, cal disposar de les dades de temperatures ambient i de radiació de la zona.

Mes	Hh (Wh/m ²)	T _{24h} (°C)
Gener	63,5	12,5
Febrer	89,4	11,7
Març	129,0	12,0
Abril	163,0	14,0
Maig	190,0	16,7
Juny	213,0	21,2
Juliol	230,0	24,2
Agost	209,0	24,2
Setembre	154,0	22,9
Octubre	93,5	19,1
Novembre	68,9	14,8
Desembre	61,2	12,4
Mitjana Anual	138,7	17,1

Tabla 1. Resum de dades tèrmiques.

- H_h, irradiació en el pla horitzontal.
- T_{24h}, Temperatura mitja en 24 h.

5.2 RESULTATS

La instal·lació fotovoltaica permetrà una generació de fins a 91.667 kWh anuals. El repartiment de l'energia per als diferents centres es determinarà en la fase de legalització de la instal·lació, però per a l'estudi energètic s'han pres els percentatges de consum anual respecte del total dels edificis.

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT A L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA								
Centre	Ajuntament	Escola	Llar d'Infants	Espai Jove	Casa de Cultura	Dispensari	Centre de Dia	Local d'Entitats
Potència pic de la instal·lació (kWp)	68,2							
Energia consumida horària (kWh/any)	131.422	54.326	35.971	31.472	72.395	12.084	18.523	6.422
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	91667							
Repartiment de l'energia generada	36%	15%	10%	9%	20%	3%	5%	2%
Energia generada disponible (kWh/any)	33.223	13.733	9.093	7.956	18.301	3.055	4.683	1.623
Energia autoconsumida (kWh/any)	31.511	11.049	5.844	5.569	15.556	2.597	3.278	812
Estalvi econòmic per autoconsum a 0,09 €/kWh (€/any)	2.836	994	526	501	1.400	234	295	73
Percentatge d'autoconsum	95%	80%	64%	70%	85%	85%	70%	50%
Energia excedentària (kWh/any)	1.712	2.684	3.249	2.387	2.745	458	1.405	812
Estalvi econòmic per autoconsum d'excedents (€/any)	86	134	162	119	137	23	70	41
Percentatge de cobertura solar	24%	20%	16%	18%	21%	21%	18%	13%
Estalvi econòmic total (€/any)	2.922	1.129	688	621	1.537	257	365	114
Estalvi econòmic total municipi (€/any)	7.632							
Percentatge d'autoconsum total municipi	83%							
Percentatge de cobertura solar total municipi	21%							

Els ombrejats en vermell marquen aquelles dades que han estat estimades degut als edificis dels quals no es disposen dades horàries de consum. Aquestes dades s'han obtingut en base als resultats de les simulacions energètiques de l'Ajuntament, l'Escola i la Llar d'Infants.

En base a aquestes suposicions, i tenint en compte que el consum energètic a l'hivern es veurà reduït pel projecte de calefacció per biomassa, una fotovoltaica de 68,2 kWpic col·locada a la teulada de l'edifici de l'Ajuntament permetria un estalvi del 21% de l'energia elèctrica consumida anualment en aquests edificis, i s'aprofitaria un 83% de l'energia que es generaria. Tot i així, atès que el sistema permet la visualització instantània dels valors produïts i l'energia consumida, l'usuari pot anar prenent consciència dels consums i la seva interacció amb l'energia fotovoltaica i reduir el consum energètic, o accionar càrregues o elements en hores de major radiació (el sistema de regulació de la injecció també permetrà certes funcions lògiques).

També es poden establir uns percentatges de repartiment de l'energia generada diferents si es creu convenient o si s'obtenen dades de detall del consum dels centres indicats.

5.3 DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA I CONSUM

A continuació es pot veure, de forma gràfica la interacció entre el consum dels edificis i l'energia generada disponible per al mateix:

5.3.1 AJUNTAMENT

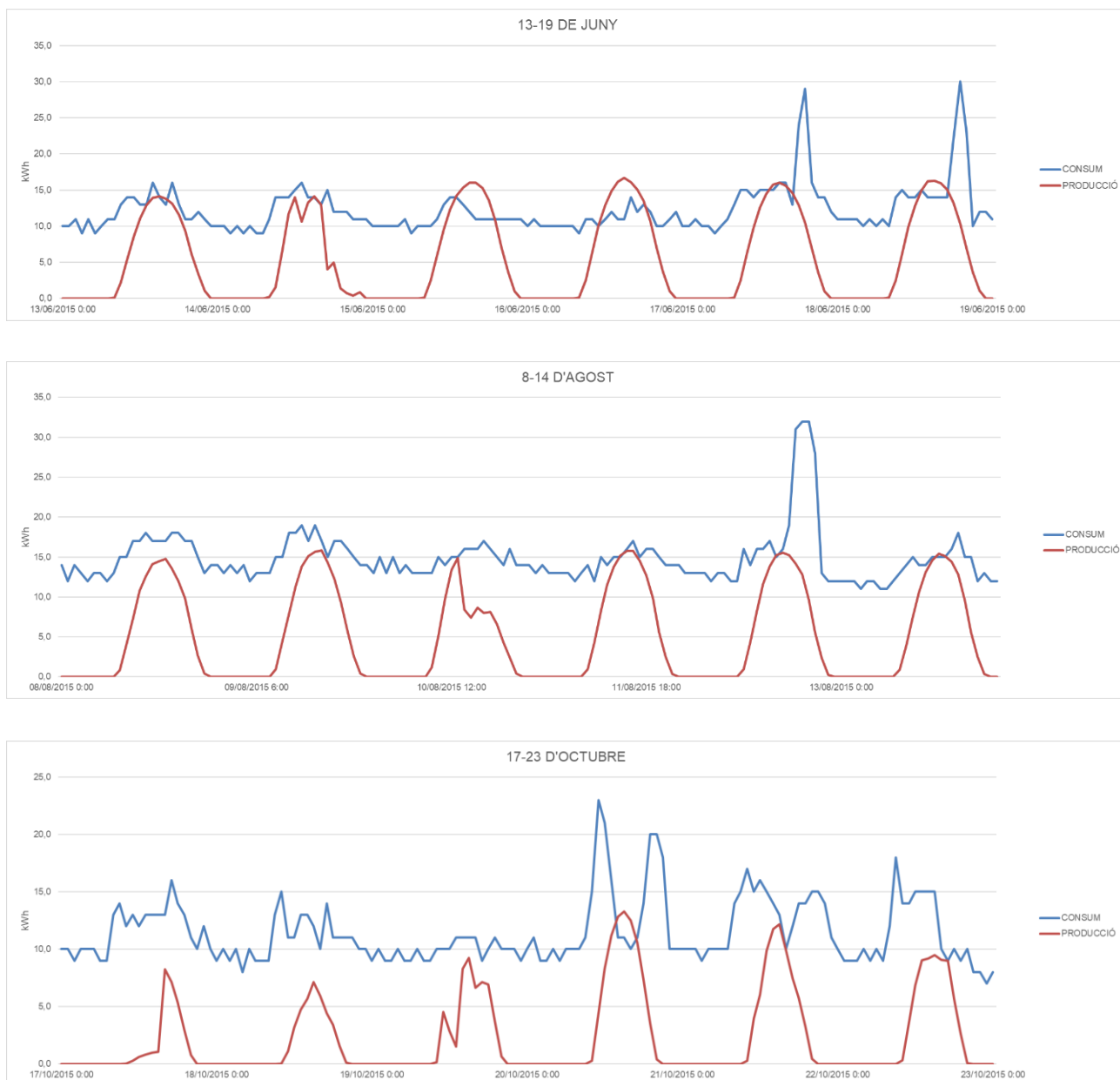


Fig. 19. Evolució, a nivell gràfic, del consum de l'edifici vers l'energia generada disponible per al mateix

5.3.2 ESCOLA

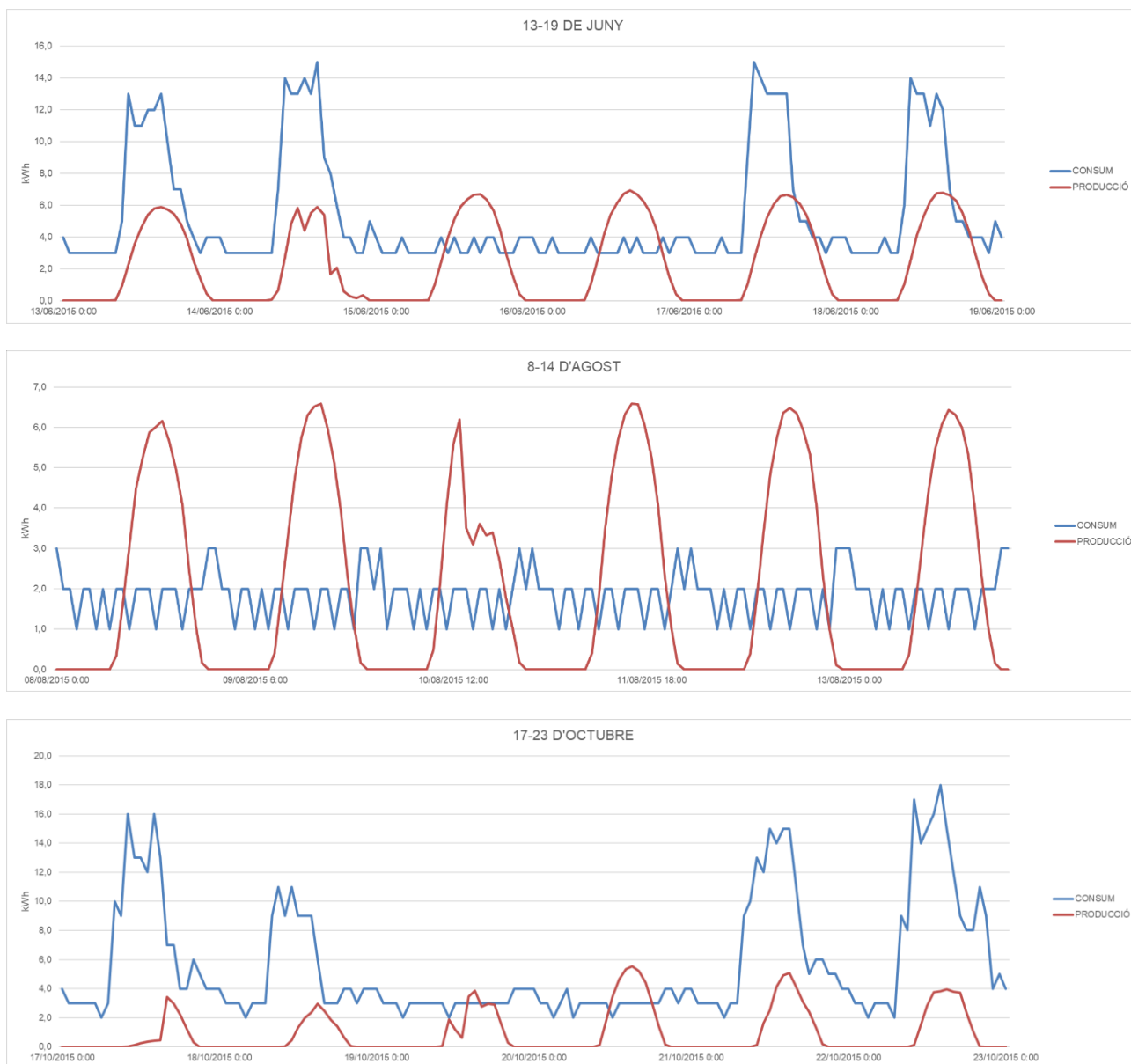


Fig. 20. Evolució, a nivell gràfic, del consum de l'edifici vers l'energia generada disponible per al mateix

5.3.3 LLAR D'INFANTS

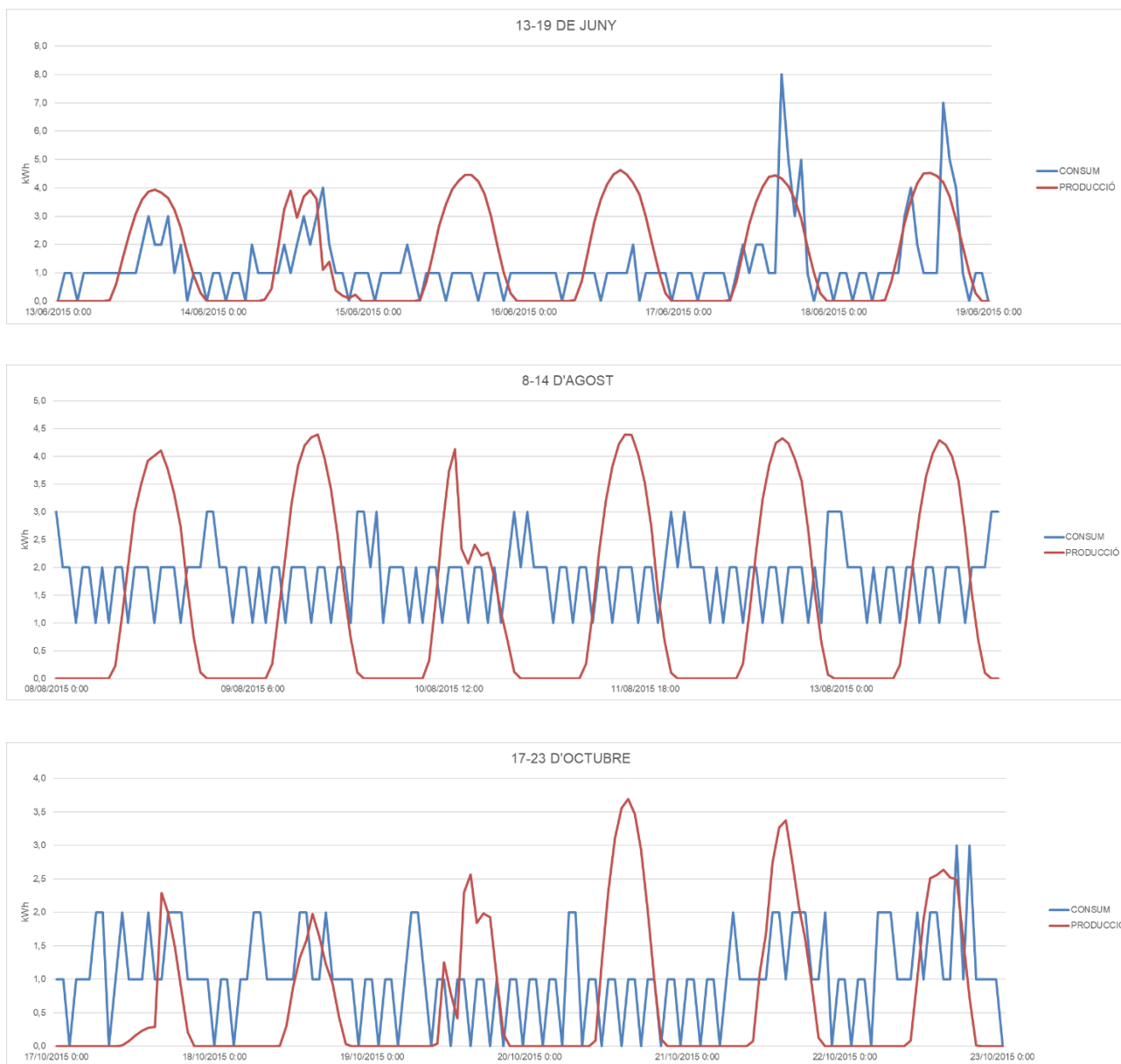


Fig. 21. Evolució, a nivell gràfic, del consum de l'edifici vers l'energia generada disponible per al mateix

Per altra banda, a continuació es detallen altres indicadors relatius a la producció i a la radiació solar incident sobre la instal·lació:

ENERGIA TOTAL MENSUAL DIÀRIA (kWh)																		
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	12	302	544	705	776	736	663	481	234	14	-	-	-	4.467
2	-	-	-	0	114	355	575	732	798	789	734	595	358	109	1	-	-	5.159
3	-	-	0	57	334	643	836	991	1.028	1.058	947	817	553	232	32	0	-	7.529
4	-	-	26	272	588	846	1.049	1.078	1.133	1.113	1.035	914	672	348	121	3	-	9.198
5	-	3	157	457	771	998	1.139	1.166	1.195	1.189	1.109	989	772	463	210	35	-	10.653
6	-	9	187	462	757	978	1.116	1.188	1.192	1.170	1.080	965	769	509	268	77	0	10.728
7	-	2	149	448	764	1.010	1.199	1.239	1.300	1.289	1.198	1.086	860	562	283	78	0	11.467
8	-	0	50	312	604	858	1.035	1.077	1.163	1.185	1.134	980	737	425	180	20	-	9.760
9	-	-	3	190	476	734	913	1.023	1.062	1.057	961	793	516	209	42	0	-	7.979
10	-	-	-	56	323	581	768	871	907	898	787	609	321	59	0	-	-	6.181
11	-	-	-	1	165	422	633	728	780	773	612	408	159	2	-	-	-	4.682
12	-	-	-	-	16	276	493	647	708	691	571	376	136	0	-	-	-	3.916
Total	-	14	573	2.253	4.924	8.003	10.301	11.443	12.042	11.948	10.831	9.013	6.089	2.931	1.137	213	1	91.718

ENERGIA MITJANA DIÀRIA (kWh)																		
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	0,4	9,7	17,6	22,8	25,0	23,7	21,4	15,5	7,6	0,4	-	-	-	8,5
2	-	-	-	0,0	4,1	12,7	20,5	26,2	28,5	28,2	26,2	21,2	12,8	3,9	0,0	-	-	10,8
3	-	-	0,0	1,9	10,8	20,7	27,0	32,0	33,2	34,1	30,5	26,4	17,8	7,5	1,0	0,0	-	14,3
4	-	-	0,9	9,1	19,6	28,2	35,0	35,9	37,8	37,1	34,5	30,5	22,4	11,6	4,0	0,1	-	18,0
5	-	0,1	5,1	14,7	24,9	32,2	36,7	37,6	38,5	38,3	35,8	31,9	24,9	14,9	6,8	1,1	-	20,2
6	-	0,3	6,2	15,4	25,2	32,6	37,2	39,6	39,7	39,0	36,0	32,2	25,6	17,0	8,9	2,6	0,0	21,0
7	-	0,1	4,8	14,4	24,6	32,6	38,7	40,0	41,9	41,6	38,6	35,0	27,8	18,1	9,1	2,5	0,0	21,8
8	-	0,0	1,6	10,0	19,5	27,7	33,4	34,7	37,5	38,2	36,6	31,6	23,8	13,7	5,8	0,6	-	18,5
9	-	-	0,1	6,3	15,9	24,5	30,4	34,1	35,4	35,2	32,0	26,4	17,2	7,0	1,4	0,0	-	15,6
10	-	-	-	1,8	10,4	18,8	24,8	28,1	29,3	29,0	25,4	19,7	10,4	1,9	0,0	-	-	11,7
11	-	-	-	0,0	5,5	14,1	21,1	24,3	26,0	25,8	20,4	13,6	5,3	0,1	-	-	-	9,2
12	-	-	-	-	0,5	8,9	15,9	20,9	22,8	22,3	18,4	12,1	4,4	0,0	-	-	-	7,4
Total	-	0,0	1,6	6,2	13,5	21,9	28,2	31,4	33,0	32,7	29,7	24,7	16,7	8,0	3,1	0,6	0,0	14,8

IRRADIÀNCIA MITJANA (kWh/m²)																		
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	0,0	0,1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1
2	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	0,2
3	-	-	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	-	0,2
4	-	-	0,0	0,1	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	-	0,3
5	-	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4
6	-	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,4
7	-	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,4
8	-	0,0	0,0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	-	0,3
9	-	-	0,0	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	-	0,3
10	-	-	-	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0	0,0	-	-	0,2
11	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1
12	-	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1
Total	-	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3

6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL

L'estalvi mediambiental serà el producte de tota aquella energia no consumida (estalviada) pel seu corresponent factor d'emissió, d'acord amb el valor establert al PAES municipal:

ESTALVI MEDIAMBIENTAL ASSOCIAT A LA MILLORA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
ENERGIA GENERADA PER INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA HORÀRIA (kWh)	91.667
FACTOR D'EMISSIÓ kgCO ₂ /kWh	0,340
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kgCO₂ anuals	31.167

7 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T

La memòria tècnica ha estat redactada conforme les Normes del vigent Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i instruccions complementaries ITC BT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost del 2002 i fulles d'interpretació adjuntes al reglament.

7.1 AÏLLAMENTS

La instal·lació haurà de tenir resistència d'aïllament no inferior 0,5 MW, mesurats en relació a terra i entre fases amb els receptors desconnectats (ITC BT 019 punt 2.9). Per la línia general s'utilitzaran conductors de tensió nominal 0,6/1kV. Els conductors aniran canalitzats amb tubs de PVC, acer o canal elèctrica de PVC. El quadre general de control es realitzarà amb caixes de PVC de doble aïllament precintables. Tot el circuit es realitzarà de forma que es garanteixin els aïllaments.

7.2 PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I SOBRETENSIONS

Per la protecció de sobrecarregues i curtcircuits, s'instal·laran fusibles APR generals i un interruptor magnetotèrmic calibrat amb un 102 % per sobre de la potència del generador. Es disposarà també d'altres interruptors seccionadors per separar parts de la instal·lació per dur a terme manteniment o reparacions (ITC BT 017).

Els descarregadors de sobretensions tindran les següents característiques:

DESCARREGADORS ATMOSFÈRICS	
Protecció	IP20
Temps de resposta	5 kV/μs: <25 ns
Corrent màx. De descàrrega	8/20 μs isg: 40 kA
Capacitat de curtcircuit	10 kA
Nivell de protecció per isn	1,4 kV

Taula 4. Característiques mínimes dels descarregadors atmosfèrics

7.3 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

La instal·lació elèctrica projectada es durà a terme de forma que les parts actives estiguin protegides mitjançant tubs, canals protectors o caixes de material aïllant. Tot el conjunt serà inaccessible a un contacte directe.

Les mesures de protecció adoptades per contactes indirectes seran de tall automàtic de l'alimentació, esquema IT (ITC BT 24 punts 4.1.3). Aquestes mesures consisteixen en la posada a terra de les masses i dispositius de tall per derivació de corrent de defecte a terra. Aquest darrer dispositiu consisteix en un interruptor diferencial que provoqui l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats mesurades assoleixi un valor predeterminat.

La sensibilitat d'aquests dispositius haurà d'acomplir la següent relació:

$$R \leq U / IA$$

On;

- U es la tensió de contacte suposada 50 V o 24 V. Taula 41A norma UNE 20460-4-41. El temps de desconexió màxim es de 5 segons.
- R es la resistència a terra en Ohms.
- IA la sensibilitat en Ampers de l'interruptor.

Considerant el cas mes desfavorable (local humit) amb una resistència a terra no superior a 37 Ohms (ITC BT 23 punt 4.1 C) :

$$R \leq 24 / IA \rightarrow IA \leq 24 / 37 \rightarrow IS \leq 650 \text{ mA}$$

Es podrien emprar dispositius amb $IS \leq 650 \text{ mA}$, s'utilitzaran però interruptors diferencials amb $Is = 300 \text{ mA}$ per les característiques de la instal·lació.

7.4 CONNEXIÓ A TERRA

La instal·lació es portarà a terme segons les instruccions ITC BT 18 del Reglament. La connexió a terra consta de les parts següents:

- Preses de terra
- Conductors de terra
- Borns de connexió a terra
- Conductors de protecció

Es connectarà la instal·lació fotovoltaica a la presa de terra existent de l'edifici. Si un cop connectada la instal·lació, la mesura d'aquesta no fos òptima, es disposarà a un lloc adequat proper a la C.P.M. una presa de terra composta per una pica de coure clavada verticalment, amb una longitud de 1,5 m, i un diàmetre mínim de 14 mm.

Es disposarà d'un dispositiu de connexió per prendre mesures de la resistència a terra. La secció de la línia serà de 16 mm².

S'assegurarà que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució mantenint una distància mínima de 15 m de qualsevol CT (Centre de transformació) segons ITC BT 18 punt 10.

7.5 RESUM DE PROTECCIONS

INVERSOR

- Interruptor de interconnexió intern per a la desconexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència ($48 > 3s - 51 \text{ Hz} - 0,5s$).
- Protecció interna de màxima i mínima tensió ($0,85 \times V_n - 1,5s / 1,1 \times V_n - 1,5s / 1,15 \times V_n - 0,2s$).
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé serà activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència. Amb possibilitat de rearmament automàtic en els tres minuts de la normalització.
- Transformador de separació galvànica entre la corrent continua i la xarxa.
- Relé vigilant d'aïllament a terra en la part de continua.

QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

- Relé diferencial d'alta sensibilitat 30 mA.
- Relés directes de sobre-intensitat magneto tèrmics.
- La disposició mecànica dels elements del quadre de distribució permetrà el precintat de l'ajust dels relés. En el cas dels inversors, aquests disposaran d'una certificació del fabricant d'acord als criteris de connexió de la companyia elèctrica distribuïdora.

8 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR

Els inversors proposats (SMA STP 15 TL-30) estan certificats per a les condicions establertes pel RD 1699/2011. En el cas que en l'execució de l'obra s'instal·li un model equivalent, hauran de disposar de totes les certificacions que els hi siguin d'aplicació.

8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

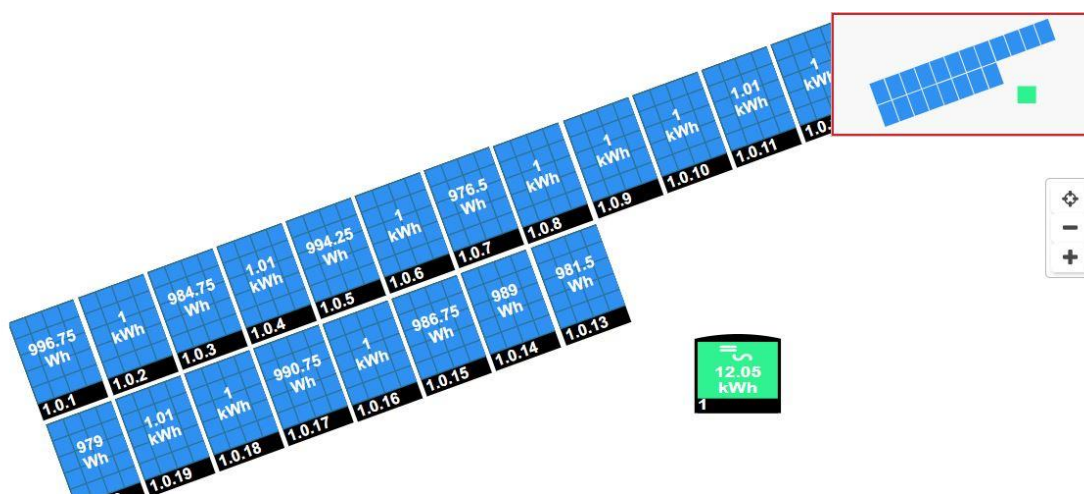
La instal·lació complirà amb el RD 1699/2011 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica sobre instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa. Els harmònics que puguin ser generats per l'inversor estaran dins dels límits establerts en la guia sobre qualitat d'ona a les xarxes elèctriques d'UNESA d'acord amb la norma CEI 1000-3-2.

8.2 FACTOR DE POTÈNCIA

El factor de potencia de la instal·lació serà superior al 0,99.

8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA (INCLOU TAMBÉ LA INJECCIÓ ZERO)

Per la gestió de l'energia, s'instal·larà el sistema SolarEdge Meter. Aquest equip permetrà la gestió de l'energia, la injecció i la monitorització de la instal·lació. Disposa d'una plataforma per PC i smartphone **gratuït durant 25 anys**. També s'hi podrà connectar una pantalla o altres accessoris que en un futur permetin una major difusió de la instal·lació (energia generada, consumida, autoconsumida, injecció a xarxa, potència generada i emissions de CO2 estalviades). A més, la plataforma permet saber la producció individual de cada mòdul fotovoltaic, facilitant les tasques de manteniment



Aquí es pot veure tot el potencial d'estalvi de les solucions d'estalvi d'energia que es pot obtenir amb la proposta que es realitza:

https://www.youtube.com/watch?v=Jy5A_licuxc

9 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 ensinistrar 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 10 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 , compromentent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atenir al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults .

10 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, Imp) 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 compost 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.



La instal·lació haurà de disposar d'un llibre d'incidències on quedin registrades totes les actuacions i anomalies que es presentin en aquesta durant la seva operació. Tant els informes dels manteniments preventius com els dels correctius s'hauran de guardar conjuntament amb el llibre d'incidències.

11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

A continuació es detalla el resum de pressupost d'execució material i per contracta de l'obra projectada

Capítol 1 Actuacions prèvies	1.370,46
Capítol 1.1 Bastides i maquinària d'elevació	1.370,46
Capítol 1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària	1.370,46
Capítol 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	58.185,71
Capítol 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	56.025,71
Capítol 2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica	45.588,90
Capítol 2.1.2 Proteccions elèctriques	634,41
Capítol 2.1.3 Equip de comptatge	1.643,97
Capítol 2.1.4 Cables i accessoris	2.210,95
Capítol 2.1.5 Canalitzacions	2.689,76
Capítol 2.1.6 Recurs Gràfic Interactiu	2.141,37
Capítol 2.1.7 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica	1.116,35
Capítol 2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació	2.160,00
Capítol 3 Seguretat	2.060,00
Pressupost d'execució material	61.616,17
13% de despeses generals	8.010,10
6% de benefici industrial	3.696,97
Suma	73.323,24
21% IVA	15.397,88
Pressupost d'execució per contracta	88.721,12

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de VUITANTA-VUIT MIL SET-CENTS VINT-I-U EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS.



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 I

Riudellots, 22 de Novembre de 2019
Albert Juan Casademont, Eng. Industrial Col. 17010
ENGICO2EN SLP

12 TEMPORALITZACIÓ

S'adjunta en diagrama de barres indicatiu el desenvolupament de l'obra en les fases que la constitueixen.

	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5
Muntatge estructura					
Muntatge inversors					
Instal·lació elèctrica					
Muntatge panells solars					
Comprovacions i posada en marxa					
Recepció obra					

13 ANÀLISIS ECONÒMIC

13.1 ESTALVI SIMPLE

ESTALVI ECONÒMIC ASSOCIAT A L'APORTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA GENERADORA EN AUTOCONSUM	
ENERGIA APROFITADA PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	76.215 kWh
ESTALVI ECONÒMIC ANUAL (contempla compensació econòmica d'excedents)	7.632 €

13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ

Una vegada simulats tècnicament els diferents models proposats, s'ha procedit a avaluar-ne el comportament econòmic. Per tal de poder-ho realitzar amb la màxima precisió possible s'han considerats els següents factors:

- Depreciació anual (pèrdua de rendiment del mòdul fotovoltaic) : 0,5 %
- Increment anual del preu la llum: 2,82%
- Increment anual IPC: 1,82%
- Manteniment anual: 300,00€
- PEM de la instal·lació: 73.323,24 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

ESTALVI ECONÒMIC FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM		
Vida útil sistema	25	anys
Pressupost (PEM)	73.323,24 €	(IVA NO inclòs)

	any 0	any 1	any 2	any 3	any 4	any 5	any 6	any 7	any 8
Estalvi econòmic autoconsum + compensació d'excedents		7.632,00 €	7.818,98 €	8.010,55 €	8.206,81 €	8.407,87 €	8.613,87 €	8.824,91 €	9.041,12 €
Ingressos totals		7.632,00 €	7.818,98 €	8.010,55 €	8.206,81 €	8.407,87 €	8.613,87 €	8.824,91 €	9.041,12 €

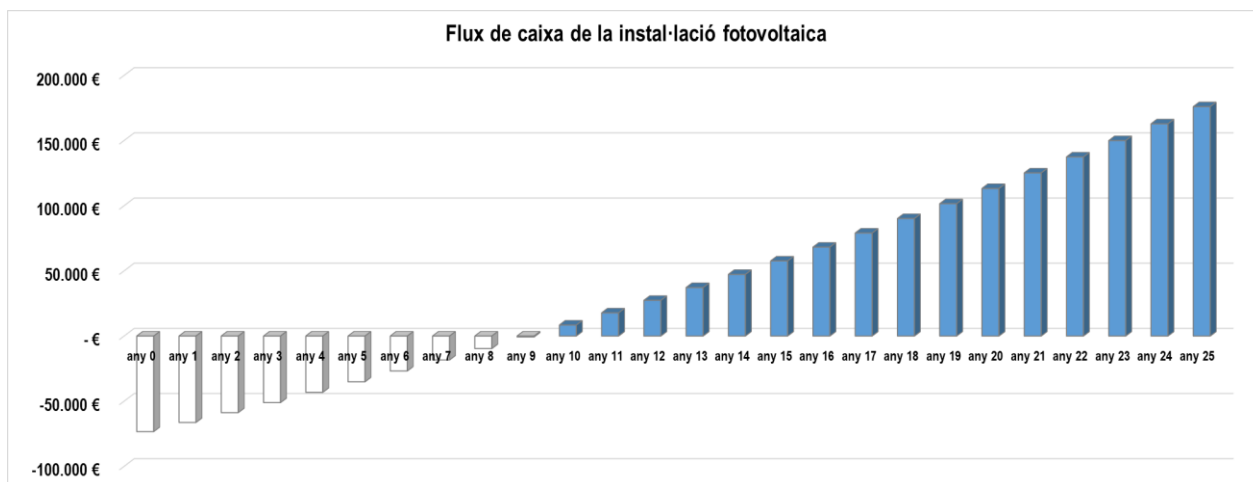
	any 0	any 1	any 2	any 3	any 4	any 5	any 6	any 7	any 8
Inversió final inicial	73.323,24 €								
Manteniment i gestió		300,00 €	305,46 €	311,02 €	316,68 €	322,44 €	328,31 €	334,29 €	340,37 €
Costos indirectes	73.323,24 €	300,00 €	305,46 €	311,02 €	316,68 €	322,44 €	328,31 €	334,29 €	340,37 €
Estalvi [Cost - Tresoria]	- 73.323,24 €	7.332,00 €	7.513,52 €	7.699,53 €	7.890,13 €	8.085,43 €	8.285,56 €	8.490,62 €	8.700,75 €
Flux de caixa	- 73.323,24 €	66.291,24 €	58.777,72 €	51.078,19 €	43.188,06 €	35.102,63 €	26.817,07 €	18.326,45 €	9.625,71 €
Estalvi		7.332,00 €	7.513,52 €	7.699,53 €	7.890,13 €	8.085,43 €	8.285,56 €	8.490,62 €	8.700,75 €
TIR [25 anys]	11,17%	0,45%							
VAN [tasa descompte 2,290 %] a 25 anys	96.246,97 €								
PRI	7,34 anys								

any 9	any 10	any 11	any 12	any 13	any 14	any 15	any 16	any 17	any 18
9.262,62 €	9.489,56 €	9.722,05 €	9.960,24 €	10.204,27 €	10.454,27 €	10.710,40 €	10.972,81 €	11.241,64 €	11.517,06 €
9.262,62 €	9.489,56 €	9.722,05 €	9.960,24 €	10.204,27 €	10.454,27 €	10.710,40 €	10.972,81 €	11.241,64 €	11.517,06 €

any 9	any 10	any 11	any 12	any 13	any 14	any 15	any 16	any 17	any 18
346,57 €	352,87 €	359,30 €	365,84 €	372,49 €	379,27 €	386,18 €	393,20 €	400,36 €	407,65 €
346,57 €	352,87 €	359,30 €	365,84 €	372,49 €	379,27 €	386,18 €	393,20 €	400,36 €	407,65 €
8.916,06 €	9.136,69 €	9.362,76 €	9.594,41 €	9.831,78 €	10.075,00 €	10.324,23 €	10.579,60 €	10.841,28 €	11.109,42 €
- 709,65 €	8.427,04 €	17.789,79 €	27.384,20 €	37.215,98 €	47.290,98 €	57.615,21 €	68.194,81 €	79.036,10 €	90.145,51 €
8.916,06 €	9.136,69 €	9.362,76 €	9.594,41 €	9.831,78 €	10.075,00 €	10.324,23 €	10.579,60 €	10.841,28 €	11.109,42 €

any 19	any 20	any 21	any 22	any 23	any 24	any 25	TOTAL
11.799,23 €	12.088,31 €	12.384,48 €	12.687,90 €	12.998,75 €	13.317,22 €	13.643,49 €	259.010,42 €
11.799,23 €	12.088,31 €	12.384,48 €	12.687,90 €	12.998,75 €	13.317,22 €	13.643,49 €	259.010,42 €

any 19	any 20	any 21	any 22	any 23	any 24	any 25	TOTAL
415,07 €	422,62 €	430,31 €	438,14 €	446,12 €	454,24 €	462,50 €	
415,07 €	422,62 €	430,31 €	438,14 €	446,12 €	454,24 €	462,50 €	
11.384,16 €	11.665,69 €	11.954,16 €	12.249,75 €	12.552,63 €	12.862,98 €	13.180,99 €	249.619,12 €
101.529,68 €	113.195,37 €	125.149,53 €	137.399,28 €	149.951,92 €	162.814,90 €	175.995,88 €	
11.384,16 €	11.665,69 €	11.954,16 €	12.249,75 €	12.552,63 €	12.862,98 €	13.180,99 €	249.619,12 €



14 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS

Davant de possibles discrepàncies entre documents, l'ordre de prioritats dels mateixos serà:

1. Plànols
2. Amidaments
3. Memòria

Davant la manca d'alguna informació o detall en algun dels documents, prevaldrà el document que contempli l'aspecte deficient a la resta. En cas de conflicte entre esquemes hidràulics i plànols, pre-valdrà la informació continguda en els esquemes elèctrics.

15 CONCLUSIONS

En base al compliment de les prescripcions establertes en el present document considero vàlida la instal·lació dels equips, i favorable la seva instal·lació d'acord amb la normativa vigent, per la instal·lació temporal per la qual és d'aplicació

Firmat

A Riudellots de la Selva, 22 de Novembre de 2019



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 |

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

ANNEX N° 1 CÀLCULS

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457
 Telèfon: 972 47 88 99
 Província: Girona

Encàrrec:

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004
 Telèfon: 972 18 50 00
 Província: Girona

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
 Titulació: Enginyer Industrial
 Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010
 Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació: 22 de Novembre de 2019



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECITU PER L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

ANNEX N°1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

ÍNDIX

1	DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	1
2	CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS.....	6
2.1	BASES DE CàLCUL.....	6
2.1.1	SECCIÓ DE LES LÍNIES	6
2.1.2	CÀLCUL DE LES PROTECCIONS	10
2.1.3	CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA	14
2.2	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU	16
2.3	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT ALTERN.....	16

ANNEX N°1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

1 DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

A Continuació es detallen els resums del disseny de la instal·lació solar fotovoltaica ubicada a la coberta de l'edifici polivalent de Juià.

Tots els càlculs han estat desenvolupats amb el software HELIOSCOPE. Gràcies a la utilització d'aquest software es permet comprovar el correcte disseny de les instal·lacions elèctriques generadores en base a les condicions climàtiques i de generació associades.

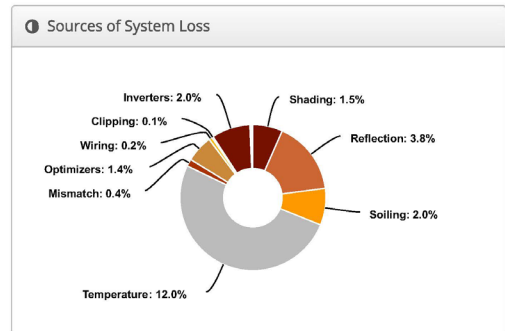
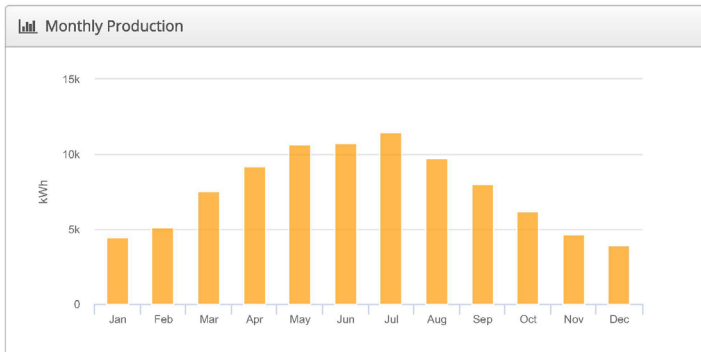
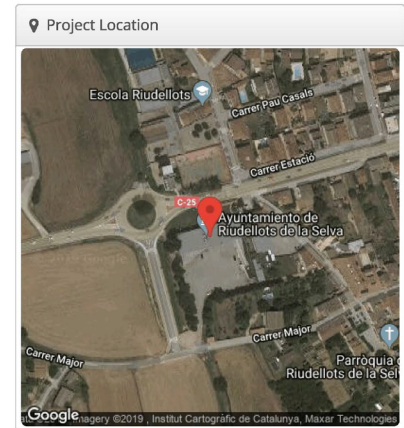
HelioScope

Annual Production Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Design 1 P207 - Ajuntament Riudellots, Plaça Ajuntament, 1 Riudellots

Report	
Project Name	P207 - Ajuntament Riudellots
Project Address	Plaça Ajuntament, 1 Riudellots
Prepared By	ALBERT JUAN CASADEMONT albert@co2en.cat

System Metrics	
Design	Design 1
Module DC Nameplate	68.2 kW
Inverter AC Nameplate	55.0 kW Load Ratio: 1.24
Annual Production	91.67 MWh
Performance Ratio	78.5%
kWh/kWp	1,344.1
Weather Dataset	TM5, 10km Grid, meteornorm (meteornorm)
Simulator Version	b131f2d5e8-614de07c4c-7fa5958ea0-67f6680e13



Annual Production			
	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,632.7	
	POA Irradiance	1,713.2	4.9%
	Shaded Irradiance	1,686.7	-1.5%
	Irradiance after Reflection	1,621.9	-3.8%
	Irradiance after Soiling	1,589.5	-2.0%
	Total Collector Irradiance	1,589.4	0.0%
Energy (kWh)	Nameplate	108,409.6	
	Output at Irradiance Levels	108,515.2	0.1%
	Output at Cell Temperature Derate	95,511.8	-12.0%
	Output After Mismatch	95,160.2	-0.4%
	Optimizer Output	93,820.6	-1.4%
	Optimal DC Output	93,660.3	-0.2%
	Constrained DC Output	93,589.4	-0.1%
Inverter Output	91,717.6	-2.0%	
	Energy to Grid	91,666.6	-0.1%
Temperature Metrics			
	Avg. Operating Ambient Temp		18.4 °C
	Avg. Operating Cell Temp		36.9 °C
Simulation Metrics			
	Operating Hours		4626
	Solved Hours		4626

Condition Set			
Description	Condition Set 1		
Weather Dataset	TM5, 10km Grid, meteornorm (meteornorm)		
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng		
Transposition Model	Perez Model		
Temperature Model	Sandia Model		
Temperature Model Parameters	Rack Type	a	b
	Fixed Tilt	-3.56	-0.075
	Flush Mount	-2.81	-0.0455
Soiling (%)	J	F	M
	A	M	J
Irradiation Variance	A	S	O
	N	D	
Cell Temperature Spread	4° C		
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%		
AC System Derate	0.50%		
Module Characterizations	Module	Uploaded By	Characterization
	SG310M (FB) (Peimar)	Folsom Labs	Peimar_SG310M_FB_1.PAN, PAN
Component Characterizations	Device	Uploaded By	Characterization
	P650 (SolarEdge)	Folsom Labs	Mfg Spec Sheet
	SE55K (SolarEdge)	Folsom Labs	Spec Sheet

HelioScope

Annual Production Report *produced by* ALBERT JUAN CASADEMONT

Components		
Component	Name	Count
Inverters	SE55K (SolarEdge)	1 (55.0 kW)
AC Home Runs	35 mm2 (Copper)	1 (13.0 m)
Strings	10 AWG (Copper)	7 (364.4 m)
Optimizers	P650 (SolarEdge)	112 (72.8 kW)
Module	Pelmar, SG310M (FB) (310W)	220 (68.2 kW)

Wiring Zones			
Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	12	11-36	Along Racking

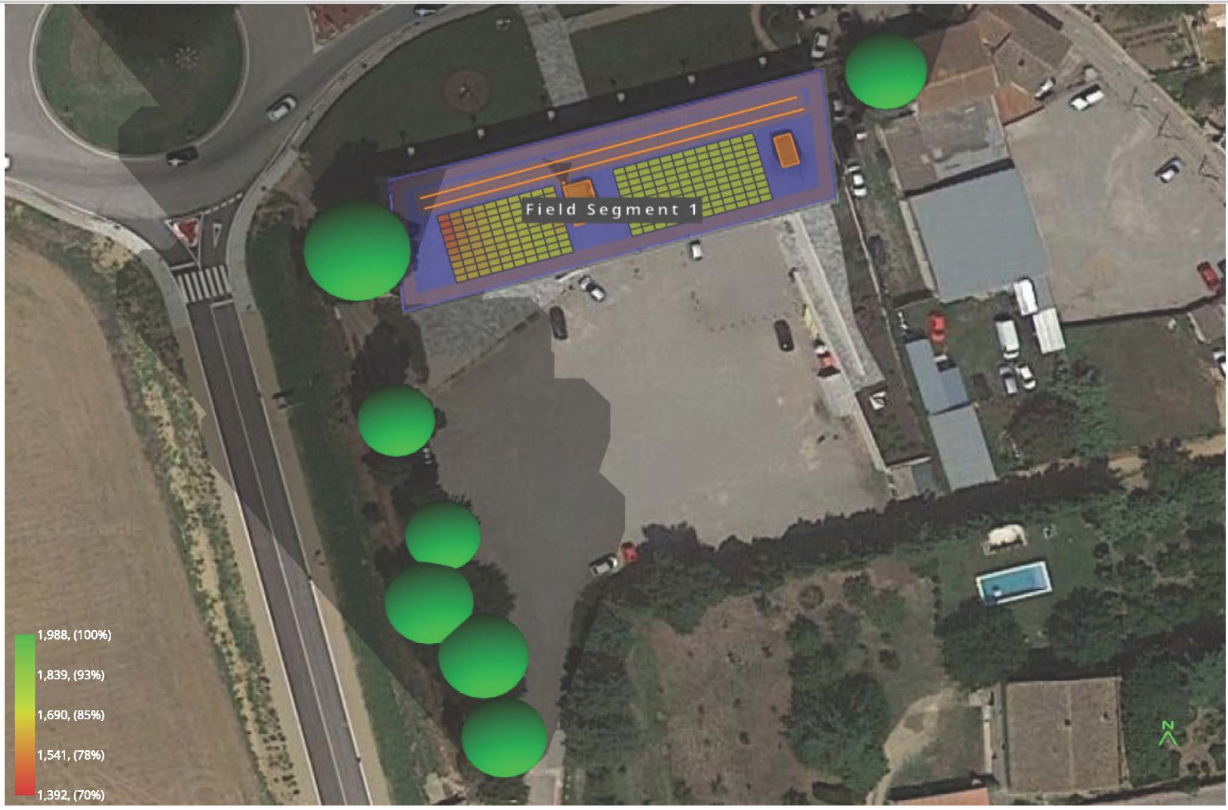
Field Segments									
Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Field Segment 1	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	5°	164.299°	0.0 m	1x1	220	220	68.2 kW

Detailed Layout



Design 1 P207 - Ajuntament Riudellots, Plaça Ajuntament, 1 Riudellots

Shading Heatmap



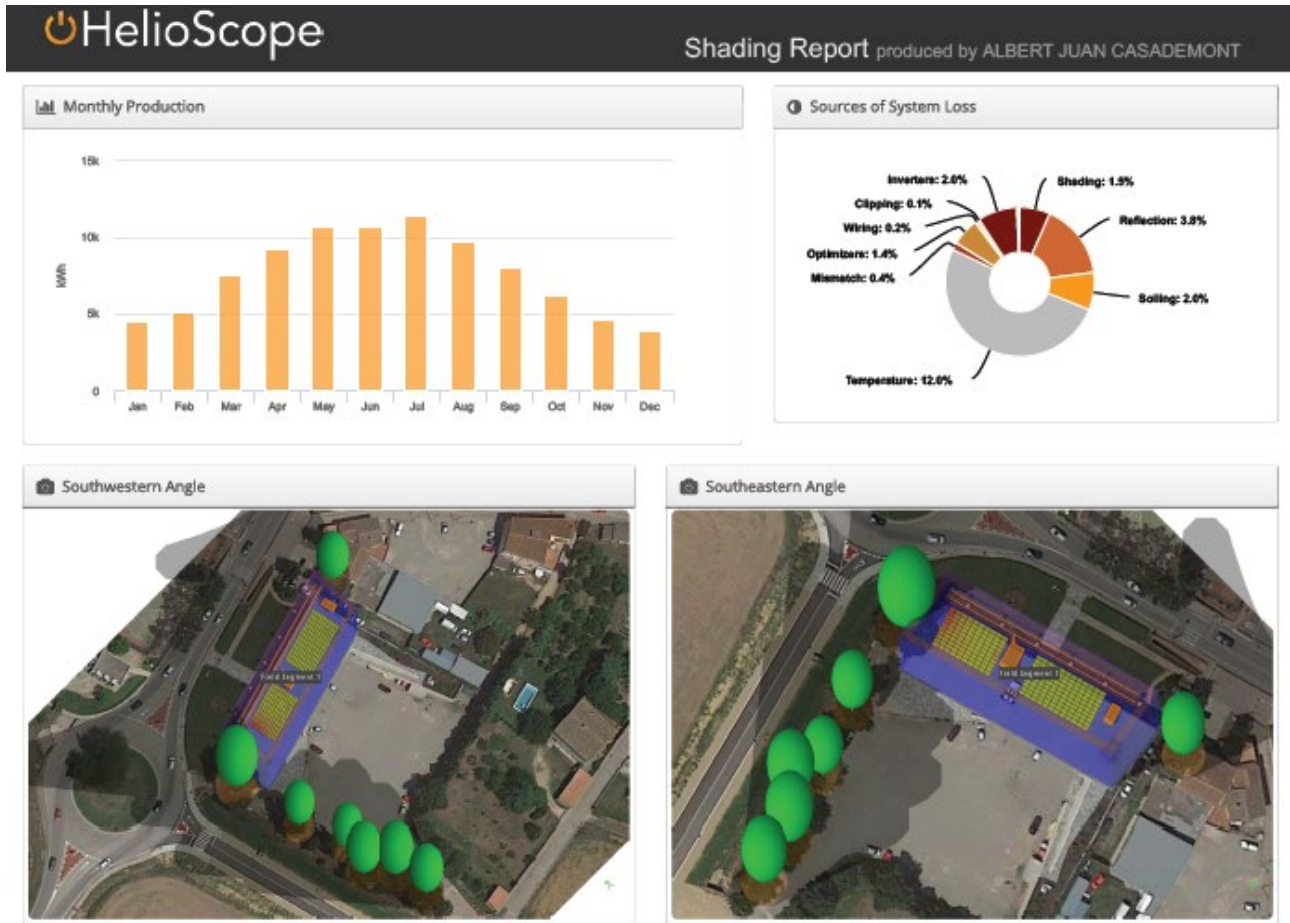
Shading by Field Segment

Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF ²	Solar Access	Avg TSRF ²
Field Segment 1	5.0°	164.3°	220	68.2 kWp	1,686.7kWh/m ²	91.7 MWh ¹	86.2%	98.5%	84.8%
Totals, weighted by kWp			220	68.2 kWp	1,686.7kWh/m²	91.7 MWh	86.2%	98.5%	84.8%

¹ approximate, varies based on inverter performance
² based on location Optimal POA Irradiance of 1,988.4kWh/m² at 38.7° tilt and 181.3° azimuth

Solar Access by Month

Description	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Field Segment 1	99%	99%	98%	98%	99%	99%	99%	98%	98%	98%	99%	99%
Solar Access, weighted by kWp	99.2%	98.7%	98.0%	98.0%	98.5%	98.7%	98.6%	98.2%	97.9%	98.2%	99.1%	99.3%
AC Power (kWh)	4,465.2	5,156.8	7,525.0	9,192.8	10,645.9	10,720.9	11,459.3	9,754.2	7,974.0	6,177.9	4,680.0	3,914.6



2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS

2.1 BASES DE CÀLCUL

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES

La determinació reglamentària de la secció d'un cable consisteix a calcular la secció mínima normalitzada que satisfà simultàniament les tres condicions següents:

- a) Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.
- a) La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega i en règim permanent, no ha de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 70°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i de 90°C per a cables amb aïllaments termoestables.
- b) Criteri de la caiguda de tensió.
- b) La circulació de corrent a través dels conductors ocasiona una pèrdua de potència transportada pel cable i una caiguda de tensió o diferència entre les tensions en l'origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió ha de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.
- c) Criteri per a la intensitat de curtcircuit.
- c) La temperatura que pot arribar a el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o sobreintensitat de curta durada, no ha de sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (para menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstics i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables.

2.1.1.1 Secció per intensitat màxima admissible o escalfament

En el càlcul de les instal·lacions s'ha comprovat que les intensitats de càlcul de les línies són inferiors a les intensitats màximes admissibles dels conductors segons la norma UNE-HD 60364-5-52, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

$$I_c < I_z$$

Intensitat de càlcul en servei monofàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensitat de càlcul en servei trifàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

sent:

- I_c : Intensitat de càlcul del circuit, en A
- I_z : Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A
- P_c : Potència de càlcul, en W
- U_r : Tensió simple, en V
- U_i : Tensió composta, en V
- $\cos \varphi$: Factor de potència

2.1.1.2 Secció per caiguda de tensió

D'acord a les instruccions ITC-BT-14, ITC-BT-15 i ITC-BT-19 del REBT es verifiquen les següents condicions:

En les instal·lacions d'enllaç, la caiguda de tensió no ha de superar els següents valors:

- En el cas de comptadors concentrats en un únic lloc:
 - Línia general d'alimentació: 0,5%
 - Derivacions individuals: 1,0%
- En el cas de comptadors concentrats en més d'un lloc:
 - Línia general d'alimentació: 1,0%
 - Derivacions individuals: 0,5%

Per a qualsevol circuit interior d'habitatges, la caiguda de tensió no ha de superar el 3% de la tensió nominal.

Per a la resta de circuits interiors, la caiguda de tensió límit és de:

- Circuits d'enllumenat: 3,0%
- Resta de circuits: 5,0%

Per a receptors monofàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Per a receptors trifàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

sent:

- L: Longitud del cable, en m

- X: Reactància del cable, en W/km. Es considera menyspreable fins a un valor de secció del cable de 120 mm². A partir d'aquesta secció es considera un valor per a la reactància de 0,08 W/km.
- R: Resistència del cable, en W/m. Ve donada per:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

sent:

- r: Resistivitat del material en W·mm²/m
- S: Secció en mm²

Es comprova la caiguda de tensió a la temperatura prevista de servei del conductor, sent aquesta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

sent:

- T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C
- T₀: Temperatura ambient per al conductor (40°C per a cables a l'aire i 25°C per a cables soterrats)
- T_{max}: Temperatura màxima admissible del conductor segons el seu tipus d'aïllament (90°C per a conductors amb aïllaments termoestables i 70°C per a conductors amb aïllaments termoplàstics, segons la taula 2 de la instrucció ITC-BT-07).

Amb això la resistivitat a la temperatura prevista de servei del conductor és de:

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

per al coure

$$\alpha = 0.00393^{\circ C^{-1}} \quad \rho_{20^{\circ C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2 / m$$

per a l'alumini

$$\alpha = 0.00403^{\circ C^{-1}} \quad \rho_{20^{\circ C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2 / m$$

2.1.1.3 Secció per intensitat de curtcircuit

Es calculen les intensitats de curtcircuit màximes i mínimes, tant en capçalera 'l_{ccc}' com en peus 'l_{ccp}', de cadascuna de les línies que componen la instal·lació elèctrica, tenint en compte que la màxima intensitat de curtcircuit s'estableix per a un curtcircuit entre fases, i la mínima intensitat de curtcircuit per a un curtcircuit fase-neutre.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase i Neutre:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

sent:

- U_l: Tensió composta, en V
- U_f: Tensió simple, en V
- Z_t: Impedància total en el punt de curtcircuit, en mW
- I_{cc}: Intensitat de curtcircuit, en kA

La impedància total en el punt de curtcircuit s'obté a partir de la resistència total i de la reactància total dels elements de la xarxa aigües amunt del punt de curtcircuit:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

sent:

- R_t: Resistència total en el punt de curtcircuit.
- X_t: Reactància total en el punt de curtcircuit.

La impedància total en capçalera s'ha calculat tenint en compte la ubicació del transformador i de l'escomesa.

En el cas de partir d'un transformador es calcula la resistència i reactància del transformador aplicant la formulació següent:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

sent:

- $R_{cc,T}$: Resistència de curtcircuit del transformador, en mW
- $X_{cc,T}$: Reactància de curtcircuit del transformador, en mW
- $ER_{cc,T}$: Tensió resistiva de curtcircuit del transformador
- $EX_{cc,T}$: Tensió reactiva de curtcircuit del transformador
- S_n : Potència aparent del transformador, en kVA

En el cas d'introduir la intensitat de curtcircuit en capçalera, s'estima la resistència i reactància de l'escomesa aigualeixes dalt que generi la intensitat de curtcircuit indicada.

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS

2.1.2.1 Fusibles

Els fusibles protegeixen als conductors enfront de sobrecàrregues i curtcircuits.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- I_c : Intensitat que circula pel circuit, en A
- I_n : Intensitat nominal del dispositiu de protecció, en A
- I_z : Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A
- I_2 : Intensitat de funcionament de la protecció, en A. En el cas dels fusibles de tipus gG es pren igual a 1,6 vegades la intensitat nominal del fusible.

Enfront de curtcircuit es verifica que els fusibles compleixen que:

- a) El poder de tall del fusible "Icu" és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se.
- b) Qualsevol intensitat de curtcircuit que pot presentar-se s'ha d'interrompre en un temps inferior al que provocaria que el conductor arribés a la seva temperatura límit (160°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i 250°C per a cables amb aïllaments termoestables), comprovant-se que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

sent:

- I_{cc}: Intensitat de curtcircuit en la línia que protegeix el fusible, en A
- I_f: Intensitat de fusió del fusible en 5 segons, en A
- I_{cc,5s}: Intensitat de curtcircuit en el cable durant el temps màxim de 5 segons, en A. Es calcula mitjançant l'expressió:

$$b) \quad I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

sent:

- S: Secció del conductor, en mm²
- t: temps de durada del curtcircuit, en s
- k: constant que depèn del material i aïllament del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud màxima de cable protegida per un fusible enfront de curtcircuit es calcula com segueix:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

sent:

- R_f : Resistència del conductor de fase, en W/km
- R_n : Resistència del conductor de neutre, en W/km
- X_f : Reactància del conductor de fase, en W/km
- X_n : Reactància del conductor de neutre, en W/km

2.1.2.2 Interruptors automàtics

Igual que els fusibles, els interruptors automàtics protegeixen enfront de sobrecàrregues i curtcircuit.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- I_c : Intensitat que circula pel circuit, en A
- I_2 : Intensitat de funcionament de la protecció. En aquest cas, es pren igual a 1,45 vegades la intensitat nominal de l'interruptor automàtic.

Enfront de curtcircuit es verifica que els interruptors automàtics compleixen que:

- El poder de tall de l'interruptor automàtic ' I_{cu} ' és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se en capçalera del circuit.
- La intensitat de curtcircuit mínima en peus del circuit és superior a la intensitat de regulació del tir electromagnètic ' I_{mag} ' de l'interruptor automàtic segons el seu tipus de corba.

	I_{mag}
Corba B	$5 \times I_n$
Corba C	$10 \times I_n$
Corba D	$20 \times I_n$

c) El temps d'actuació de l'interruptor automàtic és inferior al que provocaria danys en el conductor per assolir-se en aquest la temperatura màxima admissible segons el seu tipus d'aïllament. Per a això, es comparen els valors d'energia específica passant ($I^2 \cdot t$) durant la durada del curtcircuit, expressats en $A^2 \cdot s$, que permet passar l'interruptor, i la qual admet el conductor.

c) Per a aquesta última comprovació es calcula el temps màxim en el qual hauria d'actuar la protecció en cas de produir-se el curtcircuit, tant per a la intensitat de curtcircuit màxima en capçalera de línia com per a la intensitat de curtcircuit mínima en peus de línia, segons l'expressió ja reflectida anteriorment:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Els interruptors automàtics tallen en un temps inferior a 0,1 s, segons la norma UNE 60898, per la qual cosa si el temps anteriorment calculat estigués per sobre d'aquest valor, el disparament de l'interruptor automàtic quedaria garantit per a qualsevol intensitat de curtcircuit que es produís al llarg del cable. En cas contrari, es comprova la corba I^2t de l'interruptor, de manera que el valor de l'energia específica passant de l'interruptor sigui inferior a l'energia específica passant admissible pel cable.

$$I^2 \cdot t_{interruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

$$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3 Limitadors de sobretensió

Segons ITC-BT-23, les instal·lacions interiors s'han de protegir contra sobretensions transitòries sempre que la instal·lació no estigui alimentada per una xarxa de distribució subterrània en la seva totalitat, és a dir, tota instal·lació que sigui alimentada per algun tram de línia de distribució aèria sense pantalla metàl·lica unida a terra en els seus extrems haurà de protegir-se contra sobretensions.

Els limitadors de sobretensió seran de classe C (tipus II) en els quadres i, en el cas que l'edifici disposi de parallamps, s'afegiran limitadors de sobretensió de classe B (tipus I) en la centralització de comptadors.

2.1.2.4 Protecció contra sobretensions permanents

La protecció contra sobretensions permanents requereix un sistema de protecció diferent de l'emprat en les sobretensions transitòries. En comptes de derivar a terra per evitar l'excés de tensió, es necessita desconnectar la instal·lació de la xarxa elèctrica per evitar que la sobretensió arribi als equips.

L'ús de la protecció contra aquest tipus de sobretensions és indispensable en àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica.

En àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica la instal·lació es protegirà contra sobretensions permanents, segons s'indica a l'article 16.3 del REBT.

La protecció consisteix en una bobina associada a l'interruptor automàtic que controla la tensió de la instal·lació i que, en cas de sobretensió permanent, provoca el disparament de l'interruptor associat.

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA

2.1.3.1 Disseny del sistema de posada a terra

Xarxa de presa de terra per a estructura de formigó composta per 97 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia principal de presa de terra de l'edifici, soterrat a una profunditat mínima de 80 cm i 8 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia d'enllaç de presa de terra dels pilars a connectar.

2.1.3.2 Interruptors diferencials

Els interruptors diferencials protegeixen enfront de contactes directes i indirectes i han de complir els dos requisits següents:

- a) Ha d'actuar correctament per al valor de la intensitat de defecte calculada, de manera que la sensibilitat 'S' assignada al diferencial compleixi:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

sent:

- U_{seg} : Tensió de seguretat, en V. D'acord a la instrucció ITC-BT-18 del reglament REBT la tensió de seguretat és de 24 V per als locals humits i habitatges i 50 V per a la resta.
- R_T : Resistència de posada a terra, en ohm. Aquest valor ha de ser inferior a 15 ohm per a edificis amb parallamps i a 37 ohm en edificis sense parallamps, d'acord amb GUIA-BT-26.

- b) Ha de desconectar en un temps compatible amb l'exigit per les corbes de seguretat.

D'altra banda, la sensibilitat de l'interruptor diferencial ha de permetre la circulació de la intensitat de fugides de la instal·lació deguda a les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de no dispar del diferencial ha de tenir un valor superior a la intensitat de fugides en el punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no dispar la meitat de la sensibilitat.

Terra per masses, inversors, i protectors de sobretensions

Resistència de pica de terra

Longitud de la piqueta vertical (L)	2 m
Nombre de piquetes instal·lades (N)	2
Resistivitat del terreny (R_{st})	200 ohms·m
Resistència piquetes	20

Resistència del conductor enterrat

conductor enterra	coure nu
Secció	35 mm ²

Llargada	30 m
Resistència	13,33 ohms
Resistència a terra de la instal·lació	8,00 ohms

Tensió de contacte en contínua

Resistència conductor del terra

conductor de terra aïllat	Coure	
secció		16 mm ²
Resistivitat Cu 20°C		0,018 ohms·mm ² /m
Resistivitat Cu 70°C		0,022 ohms·mm ² /m
Longitud del conductor		150 m
Resistència del conductor		0,20625 ohms

Resistència a terra en la part CC 8,07

Tensió de plaques (60°C)

Defecte d'aïllament	250 ohms
Impedància corporal	800 ohms
Impedància calçat	400 ohms
Impedància emplaçament	0 ohms

Intensitat per defect 2,37 A

Tenió per defect 19,1348904

Intensitat de contacte límit 28,5 mA

Tensió de contacte límit 22,8

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU

càlcul de la caiguda de tensió

CORRENT CONTINU

$$\delta = \frac{2 * \rho * L * I}{S}$$

CORRENT ALTERNA MONOFÀSICA

$$\delta = \frac{2 * \rho * L * I * \cos \varphi}{S}$$

CORRENT ALTERNA TRIFÀSICA

$$\delta = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I * \cos \varphi}{S}$$

Potència pic de l'inversor

68200 kW

Potència pic dels mòduls

310 W

Tensió pic dels mòduls

32,6 V

Intensitat pic dels mòduls

9,51 A

Secció cable mòdul

4 mm²

Longitud cable

1,1 m

Factor sobredimensionat cablejat

125% s/ITC BT40- PUNT 5

Resistivitat del coure a 20°C

0,018 ohm·mm²/m

Temperatura estable

20 °C

Temperatura del cable

70 °C

Variació de temperatura

0,0039

Resistivitat del coure a 70°C

0,02151

Pèrdua de potència en la instal·lació fotovoltaica

ID	N° mod	POT kW	L m	S mm ²	R ohms	I A	DP		V	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT
							W	%		V	%		
STRING 1.1	36	11,16	52,38	6	0,188	11,8875	26,54	0,24%	750	4,46	0,60%	2x6mm ²	EXZH SOLAR ZZ-F (AS)
STRING 1.2	36	11,16	37,72	6	0,135	11,8875	19,11	0,17%	750	3,22	0,43%	2x6mm ²	EXZH SOLAR ZZ-F (AS)
STRING 1.3	38	11,78	47,32	6	0,170	11,8875	23,97	0,20%	750	4,03	0,54%	2x6mm ²	EXZH SOLAR ZZ-F (AS)
STRING 2.1	36	11,16	63,62	6	0,228	11,8875	32,23	0,29%	750	5,42	0,72%	2x6mm ²	EXZH SOLAR ZZ-F (AS)
STRING 2.2	36	11,16	65,10	6	0,233	11,8875	32,98	0,30%	750	5,55	0,74%	2x6mm ²	EXZH SOLAR ZZ-F (AS)
STRING 2.3	38	11,78	67,80	6	0,243	11,8875	34,35	0,29%	750	5,78	0,77%	2x6mm ²	EXZH SOLAR ZZ-F (AS)
TOTAL STRINGS	6						169,18	0,25%					
Total fotovoltaica kW		68,2					169,18	0,248%					

2.3 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT ALTERN

Pèrdua de potència dels inversors al quadre d'agrupament

IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL kW	L m	S mm ²	R ohms	I A	DP		TENSIÓ V	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT
						W	%		V	%		
INVERSOR A QUADRE	55	15	35	0,009	99	90,99	0,17%	400	1,58	0,40%	5G35 mm ²	EXZH RZ1-K (AS)

CAIGUDA TOTAL DE TENSÍO

STRING 1.1	0,60%	0,40%	0,99%
STRING 1.2	0,43%	0,40%	0,82%

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

ANNEX Nº 2 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457
 Telèfon: 972 47 88 99
 Província: Girona

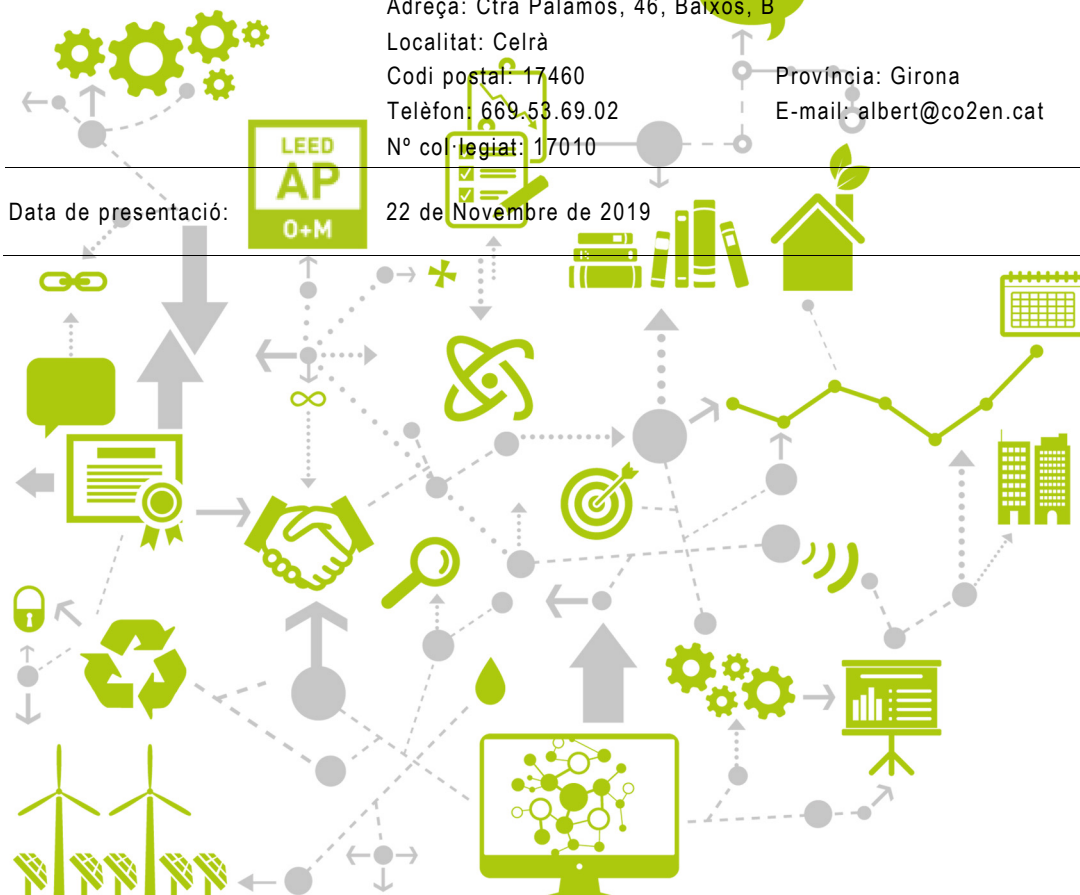
Encàrrec:

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004
 Telèfon: 972 18 50 00
 Província: Girona

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
 Titulació: Enginyer Industrial
 Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010
 Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació: 22 de Novembre de 2019



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECITU PER L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

ANNEX N°2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDIX

1.1	CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST	3
1.1.1	Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.....	3
1.1.2	Àmbit d'aplicació	3
1.1.3	Variacions de l'E.B.S.S.	3
1.2	CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS	4
1.2.1	Serveis afectats.....	4
1.2.2	Termini d'execució de les obres.....	4
1.2.3	Número de treballadors.....	4
1.2.4	Relació de treballs a realitzar	4
1.2.5	Relació d'elements a utilitzar.....	4
1.3	OBRA CIVIL I TREBALLS	5
1.3.1	DEFINICIÓ	5
1.3.2	RECURSOS CONSIDERATS	5
1.3.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ.....	6
1.3.4	RISCS MES FREQUENTS	6
1.3.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API).....	6
1.3.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	7
1.3.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA	10
1.3.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.....	12
1.4	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	13
1.4.1	DEFINICIÓ	13
1.4.2	RECURSOS CONSIDERATS	13
1.4.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ.....	14

1.4.4	RICS MES FREQUENTS.....	14
1.4.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI).....	15
1.4.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 4.6.1.Senyalització.....	15
1.4.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	18
1.4.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.....	25
1.5	SEGURETAT EN CIRCULACIÓ.....	26
1.5.1	DEFINICIÓ.....	26
1.5.2	OPERATIVITAT.....	26
1.5.3	RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL.....	26
1.6	AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS.....	27
1.6.1	INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.....	27
1.6.2	INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.....	29
1.6.3	ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL.....	30
1.6.4	COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ.....	31
1.6.5	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	32
1.6.6	ESCALES DE MÀ.....	33
1.6.7	EINES MANUALS.....	35
1.6.8	LINIES DE VIDA.....	36
1.6.9	TREBALLS VERTICALS.....	40
1.6.10	CAMIÓ GRUA.....	44
1.6.11	MOLADORA ANGULAR.....	46
1.6.12	PLATAFORMA ELEVADORA.....	47
1.6.13	CAMIÓ CISTELLA.....	49

ANNEX N°2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

- 1. CAPÍTOL I.- OBJECTIUS I ABAST**
 - OBJECTE D'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
 - ÀMBIT D'APLICACIÓ
 - VARIACIONS DE L'E.B.S.S.

- 2. CAPÍTOL II.- IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI I DADES GENERALS.**
 - TIPUS DE SERVEI
 - SITUACIÓ
 - SERVEIS AFECTATS
 - TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES
 - NÚMERO DE TREBALLADORS
 - RELACIÓ DE TREBALLS A REALITZAR
 - RELACIÓ D'ELEMENTS A UTILITZAR

- 3. OBRA CIVIL**
 - DEFINICIÓ
 - RECURSOS CONSIDERATS
 - SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ
 - RISCS MES FREQÜENTS
 - EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
 - SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA
 - NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
 - REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

- 4. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**
 - DEFINICIÓ
 - RECURSOS CONSIDERATS
 - SISTEMES DE TRANSPORTS I/O MANUNTENCIÓ
 - RISCS MÉS FREQÜENTS
 - EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
 - SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA
 - NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
 - REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

- 5. SEGURETAT EN CIRCULACIÓ**
 - DEFINICIÓ
 - OPERATIVITAT
 - RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE PROTECCIÓ.

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació de 220 plaques fotovoltaïques a la coberta de l'Ajuntament de Riudellots de la Selva

Emplaçament: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor: Ajuntament de Riudellots de la Selva

Autor del projecte: Albert Juan Casademont, Enginyer Industrial col·legiat 17.010

Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Albert Juan Casademont, Enginyer Industrial col·legiat 17.010

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia: Terreny sense pendent

Característiques del terreny: terreny coherent, nivell freàtic: Normal

1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST

1.1.1 Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquest servei, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en les degudes condicions de seguretat i salut, els possibles treballs relacionats amb el Manteniment i Conservació de les Instal·lacions objecte d'aquest contracte.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa adjudicatària per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció. En base a l'art. 7é, i en aplicació d'aquest estudi Bàsic de seguretat i salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa i s'haurà de sotmetre a l'aprovació del promotor

1.1.2 Àmbit d'aplicació

La vigència de l'Estudi s'inicia des de la data en què es produeixi l'aprovació expressa dels mateix per la Direcció del Servei responsable del seu control i seguiment.

La seva aplicació serà vinculant per a tot el personal propi de l'Empresa adjudicatària i el dependent d'altres empreses subcontractades per aquesta, per realitzar els seus treballs en l'interior del recinte de l'obra, amb independència de les condicions contractuals que regulen la seva intervenció en la mateixa.

A l'Empresa adjudicatària no li serà exigible per l'Autoritat Laboral ni per la Propietat, la responsabilitat "in vigilando", de les diverses empreses de contracte no vinculades contractualment, de forma directa o indirecta amb ella.

1.1.3 Variacions de l'E.B.S.S.

L'E.B.S.S. podrà ser modificat en funció del procés d'execució de l'obra i de les possibles incidències o modificacions del projecte que puguin sorgir al llarg de la mateixa, prèvia aprovació expressa de la Direcció Facultativa, seguint la necessària informació i comunicació als representants legals dels treballadors en el Centre de Treball, qui podran presentar per escrit i de forma raonable, les i alternatives de millores preventives que es creguin oportunes.

Emplaçament: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

1.2 **CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS**

1.2.1 **Serveis afectats**

Subministrament d'electricitat (baixa tensió) .

1.2.2 **Termini d'execució de les obres**

El Termini d'execució material de les obres que comprenen aquest E.B.S.S., serà de la totalitat de durada del contracte, a partir de la data de signatura d'aprovació del mateix.

1.2.3 **Número de treballadors**

Es preveu la participació en punta de treball d'un màxim de 4 operaris

1.2.4 **Relació de treballs a realitzar**

Està previst que es realitzi durant el transcurs de l'obra les següents activitats:

- Estesa de conductors elèctrics
- Instal·lació de quadres elèctrics estancs i sense possibilitat d'obertura fàcil per tercers
- Descàrrega i instal·lació de grups electrògens

1.2.5 **Relació d'elements a utilitzar**

Està previst que s'utilitzin durant el transcurs de l'obra la següent maquinària:

- NO: Moviment de terres:
 - Martell trencador
 - Retroexcavadora
- NO: Transport horitzontal
 - Motovolquet (dúmpers petits)
- NO: Maquinària per formigoneres
 - camió formigonera
- NO: Maquinària per a compactació i pavimentació
 - Compactador mecànic
- NO: Maquinària transformadora d'energia.
 - Grup electrogen
- NO: Màquines eines
 - Martell picador
- Sí Eines
 - Elèctriques portàtils Eines de ma

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

1.3.1 DEFINICIÓ

Excavació llarga i estreta i de profunditat variable, que té per objecte descobrir les capes superficials del terreny, per aquesta execució l'home amb l'ajuda de les eines i màquines adequades, pren part activa en l'operació, mitjançant una combinació de tècniques destinades a l'extracció de terres amb la finalitat d'executar els treballs preparatoris d'una obra posterior, ja sigui per a la cimentació d'un bàcul o columna, o realització de trinxeres per allotjar instal·lacions d'infraestructures subterrànies.

No es considera necessari l'execució de treballs d'obra civil en l'abast del present projecte

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.3.2.1 Energies i fluids

- Aigua – NO
- Aire comprimit - NO
- Electricitat - Sí
- Esforç humà

1.3.2.2 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra Oficials - Sí
- Operadors de maquinària d'excavació - NO
- Peons – Sí
- Especialistes - Sí

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - Sí
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

- Caixa completa d'eines Màquines - Sí
- Grup electrogen Retroexcavadora Dúmpier - NO

3.2.3.5 Mitjans auxiliars

- Detector de conduccions elèctriques i metàl·liques subterrànies. - NO
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertències i indicació de riscos. Rètols d'advertència a tercers. - Sí
- Passarel·les per superar forats horitzontals. - NO

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ

- Contenedors de runes i camions de transport a l'abocador. Dúmper. - NO
- Retroexcavadora. - NO

1.3.4 RISCS MES FREQUENTS

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes d'objectes
- Caiguda imprevista de materials transportables.
- Atrapament
- Aixafament
- Ambient pluvigen
- Trauma sonor
- Contacte elèctric directe amb línies elèctriques en tensió.
- Contacte elèctric indirecte amb les masses de la maquinària i elèctrica.
- Lumbàlgia per sobreesforç
- Lesions en mans i peus
- Ferides en peus amb objectes punxants
- Explosions de gas
- Incendis
- Abast per maquinària en moviment
- Lesions oseoarticulars per exposició a vibracions Cos estrany en els ulls
- Cops amb objectes i màquines Bolcades de màquines i camions Animals i/o paràsits.

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API)

- Casc de seguretat homologat classe N. amb barballera.
- Cinturó antivibratori de protecció lumbar.
- Protectors auditius classe A.
- Guants comuns de treball de lona i pell flor, tipus "americà" contra riscos d'origen mecànic.
- Ulleres de seguretat amb muntura tipus universal classe A.
- Botes de seguretat contra riscos d'origen mecànic classe I.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit lleuger i flexible, que permeti una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviments. S'eliminarà el màxim possible, els elements addicionals com cordons, botons, parts de volta cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutedat i el perill d'enganxades.

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

1.3.6.1 Senyalització

Senyalització de seguretat.

El Reial Decret 1403/86 BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.

Senyals de prohibició

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de Símbol: Negre

Senyals d'indicació de perill

- Forma: Triangle equilàter
- Color de seguretat : Groc
- Color de contrast: Negre
- Color de símbol: Negre

Senyals d'informació de seguretat

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Verd
- Color de contrast: Blanc

Senyals d'obligació

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyals d'informació

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyalització i localització equips contra incendis

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Dimensions

Les dimensions de les senyals seran les següent:

- La superfície de la senyal, S (m²), ha de ser tal que $S > L^2/2000$, essent L la distància màxima en (m) d'observació prevista per una senyal (fórmula aplicable para $L < 50$ m).
- En general s'adoptaran els valors normalitzats per UNE 1-011-75, sèrie A.
- Els senyals de seguretat poden ser completades per senyals auxiliars que contenen un text proporcionant informació complementària. S'utilitza conjuntament amb la seguretat. Són de forma rectangular, amb la mateixa dimensió màxima de la senyal que acompanya, i col·locades sota d'elles.
- Aquest tipus de senyals es troben en el mercat en diferents suports (plàstics, alumini, etc.) i en diferents qualitats i tipus d'acabats (reflectant, fotoluminiscents).

Cinta de senyalització.

En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda de objectes, es delimitarà amb cintes de tela o materials plàstics amb franja alternades obliqües en color groc i negra, inclinada 60° respecte a la horitzontal.

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

- La intrusió en l'obra de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals amb colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

- Tanques de senyalització de zona de risc.
- Abalisament de la zona de treball i d'influència de les operacions d'excavacions.

1.3.6.4 Senyals Òptica-acústiques de vehicles d'obra

- Una botzina de senyalització acústica.
- Senyals sonores o lluminoses (previsiblement ambdues a l'hora) per indicació de la maniobra de marxa enrere. En la part més alta de la cabina disposaran d'un senyalitzador rotatiu lluminós llameguejant de color ambre per avisar de la seva presència en circulació viària.
- Dos focus de posició i encreuament en la part davantera i dos pilots lluminosos de color vermell darrera.
- Dispositius d'abaixament de posició i personalització (cons, cintes, malles, làmpades llameguejant, etc.)

1.3.6.5 Protecció de persones contra contactes elèctrics

- La instal·lació elèctrica estarà ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindades i interconnexionades amb unions antihumitat i antioxocs.

- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuitat de la presa de terra en les línies de subministrament intern d'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent.
- Les preses de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavatge i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines a instal·lacions d'enllumenat estaran protegides per fusibles blindats, interruptors magnetotèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: $3,3 + \text{tensió (en KV)}/100$.
- Tall en condicions d'humitat molt elaborada: és preceptiu la col·locació del transformador portàtil de seguretat de 24 V o protecció mitjançant transformador de separació de circuits.

1.3.6.6 Prevenició d'incendis, ordre i neteja

- Si el replanteig de la excavació pot afectar zones que alberguen o transporten substàncies d'origen orgànic o industrial, hauran d'adaptar-se precaucions addicionals respecte a la presència de residus tòxics, combustibles, deflagrant, explosius o biològics.
- Junt als equips de soldadura elèctrica, autògena, oxicall, i en cada una de les cabines de la maquinària utilitzada en l'execució dels treballs es disposarà d'un extintor.
- El grup electrogen tindrà a les immediacions un extintor amb agent sec o producte halogenat per combatre incendis. Com es obvi, no s'ha d'utilitzar mai aigua o escumes per combatre conats d'incendi en grups electrogens o instal·lacions elèctriques en general.
- Les obertures de pous han de tapar-se amb un taulell resistent, xarxa o element equivalent quan s'estigui treballant al seu interior i amb independència de la seva profunditat.
- En aquelles zones on sigui necessari, el pas de vianants sobre les rases, petits desnivells i obstacles originats pels treballs, aquests es realitzaran mitjançant passarel·les, preferiblement prefabricades de metall o en el seu defecte realitzades "in situ", d'una amplada mínima de 1 m., amb laterals de barana de seguretat reglamentària. La plataforma serà capaç d'aguantar 300 Kg/m² de pes i estarà dotada de garlandes de il·luminació nocturna.
- La replega i estabilitat dels equips i mitjans auxiliars per l'execució dels treballs d'excavació de rases, haurà de ser previst durant la seva fase d'assemblatge i repòs en superfície, així com les lleres, cartells o utilatge específic per aquest tipus d'elements.

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.

1.3.7.1 Durant la realització dels treballs.

1.3.7.1.1 Excavació.

En el present projecte, NO es preveuen activitats d'excavació.

- En els treballs d'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries per evitar desplaçaments de terres, segons la naturalesa del terreny i condicions del mateix, així com les característiques de l'excavació.
- Les excavacions de rases s'executaran amb una inclinació de talús adequada a les característiques del terreny, havent-se de considerar perillosa tota excavació la pendent de la qual sigui superior al seu talús natural.
- A l'excavació de rases les inclinacions dels talussos es correspondrà amb les característiques del terreny, segons la forma i mètode de realitzar els treballs, però atenent sobre tot a la seguretat dels treballadors davant el risc de desprendiments.
- A les excavacions de rases es poden utilitzar bermes escalonades, amb mesures no superiors a 1,30 m. en talls actualitzats del terreny amb angle entre 60 i 90 per una alçada màxima admissible en funció al pes específic del terreny i de la resistència del mateix.
- Si s'utilitzaren talussos més accentuats que l'adequat a les característiques del terreny, o bé es portin a terme mitjançant bermes que no reuneixin les condicions indicades, es disposarà d'un apuntalament que per la seva forma i materials empleats ofereixi absoluta seguretat, d'acord a les característiques del terreny i de la rasa.
- Quan no sigui possible utilitzar talussos com mesura de protecció contra desprendiments de terres en l'excavació de rases, i s'hagi de realitzar aquestes mitjançant talls verticals, hauran de ser apuntalades les seves parets a una profunditat igual o superior a 1,30 m. Els apuntalaments hauran de sobrepassar en 15 cm. com a mínim el nivell del terra, a fi de construir uns entornpeus que impedeixin la caiguda a les rases d'objectes o materials.
- Si es tracta d'excavacions de certa profunditat, la Direcció Facultativa haurà d'informar-se de la quantitat del terreny i sobre els diferents estrats del terreny que s'han de travessar durant l'excavació.
- L'apuntalament haurà de ser calculat per la Direcció Facultativa per les carregues màximes previsible i en les condicions més desfavorables.
- Quan s'utilitzi la retroexcavadora per l'excavació d'una rasa amb apuntalament serà necessari que la separació entre el tall de la màquina i l'apuntalament no sigui més gran que una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aquest punt.
- Durant l'excavació de la rasa amb la retroexcavadora no es trobaran dintre del radi d'acció de la mateixa cap operari.
- Durant l'excavació amb la retroexcavadora es tindrà en compte que el terreny admeti talús de tall vertical per la profunditat a excavar, consultant-se en cas necessari la NTE-CCT.
- Les màquines que hagin de circular per obra, es mantindran suficientment apartades de les vores de l'excavació per tal que el seu pes no provoqui ensorraments.
- No s'han de col·locar màquines pesades a les vores de la zona excavada, a no ser que es prenguin precaucions oportunes.

- No s'han de retirar els sistemes de protecció col·lectiva destinats a la contenció de terres a una excavació mentrestant hi hagi operaris treballant a una profunditat igual o superior a 1,30 m. sota el nivell del terreny.
- En general els apuntalaments es trauran quan a judici de la Direcció Facultativa ja no siguin necessàries i per franges horitzontals començant sempre per la part inferior del tall.
- Les rases superiors a 1,30 m. de profunditat, estaran proveïdes d'escales preferentment metàl·liques, que sobrepassen en un metre el nivell superior del tall, disposant d'una escala per cada 30 metres de rasa oberta o fracció d'aquest valor, que haurà d'estar lliure d'obstacles i correctament subjectada.
- Abans d'entrar en excavacions en que per circumstàncies especials es prevegi l'existència d'ambient tòxic o perillós, es faran les amidaments higiènic- ambientals necessaris per conèixer l'estat de l'atmosfera a la rasa.
- Els treballadors no podran entrar fins després de tenir garanties, contrastada amb un mesurador de gasos, de que la ventilació, natural o forçada, assegura una atmosfera el contingut de la qual en oxigen sigui superior al 19 % i que no existeix cap gas o vapor inflamable a l'ambient.
- En excavacions de profunditat superior a 1,30 m. sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un sempre de retén a l'exterior que podrà actuar com ajudant de feina i donarà l'alarma en cas de produir-se alguna emergència.
- Serà necessari assegurar un sistema de bombeig d'aigua, procedir a l'evacuació de les aigües degudes a les filtracions que dificulten els treballs i perjudiquen la fermesa de les parets de la rasa o excavació.
- Als llocs de pronunciada pendent s'haurà d'utilitzar la maquinària més adequada a aquestes circumstàncies, amb tracció mitjançant erugues de cadena.
- A efectes de protegir al conductor en cas de bolc de la màquina utilitzada a l'excavació, aquesta haurà d'estar dotada de pòrtic de seguretat o cabina anti-bolc. Per evitar danys per cops haurà d'anar completada amb cinturó de seguretat.
- S'evitarà colpejar l'apuntalament durant les operacions d'excavació. Els entreguards, o elements de la mateixa, no per l'ascens ni descens, ni s'utilitzaran per la suspensió de conduccions ni per càrregues.
- S'evitarà l'entrada d'aigües superficials a la rasa i pel sanejament de les profundes s'adoptaran les solucions previstes a la Documentació Tècnica i/o s'aconseguirà, en el seu cas, la Documentació complementària a la Direcció Facultativa.
- Els restes de roca que traspassin els límits de la rasa, no es trauran ni descalçaran sense prèvia autorització de la Direcció Tècnica de l'obra.
- Com a norma general es suspendran els treballs quan plougui, nevi o existeixi vent amb una velocitat superior a 50 Km/h. , en aquest darrer cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's.

1.3.7.1.2 Circulació en obra.

- Sempre que sigui previsible el pas de vianants o vehicles al costat de les vores de l'excavació es disposarà de tanques mòbils que s'il·luminaran cada 10 metres amb punts de llum portàtil i grau de protecció no menor de IP.44 segons UNE 20.324. En general les tanques acotaran no menys d'un metre el pas de vianants i dos metres el de vehicles.
- A les proximitats de vies urbanes amb circulació de vehicles, s'haurà de senyalitzar convenientment i suficient la zona de treballs. En cas de proximitats a carreteres o treballs nocturns, el personal haurà d'anar equipat amb armilla reflectant.
- Així mateix, les tanques situades amb rases que ocupen la calçada es senyalitzaran cada 10 m. amb llum vermella i, si són intermitents, la seva freqüència serà, aproximadament, de 60 llampecs per minut.

1.3.7.1.3 Protecció contra contactes elèctrics.

En cas de trobar-se amb una línia elèctrica no prevista, inicialment, s'hauran d'adoptar algunes de les següents mesures preventives:

- Suspendre els treballs d'excavació en les proximitats de la línia.
- Descobrir la línia sense deteriorar-la i amb màxima precaució.
- Protegir la línia per evitar el seu deteriorament, evitar l'accés de personal a la zona i informar a la companyia subministradora.
- Totes les feines que es realitzin a les proximitats de línies en tensió, hauran de comptar la presència d'un Vigilant de la companyia subministradora.

1.3.7.1.4 Caiguda de persones i objectes.

- Es posarà especial atenció als elements que puguin existir a les proximitats de les zones de treball i als que l'excavació pogués deteriorar les seves bases de sosteniment.
- En cas d'arbres, vorades, fanals, pals, etc., i sempre que s'estimi pertinents, s'apuntalaran o es fixaran adequadament els elements a efectes d'impedir la possibilitat del seu despeniment.
- Les zones excavades hauran de protegir-se al perímetre de la seva superfície amb baranes i entornpeus, de materials rígids i resistents. L'alçada mínima de les baranes serà d'1 m. i la dels entornpeus de 10 cm. i una resistència de 150 Kg. per metre lineal.

1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.

- Les eines, màquines, eines i mitjans auxiliars han de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o un altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per la seva utilització a l'excavació objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista de l'excavació haurà de demostrar que disposa d'un programa d'homologació de proveïdors, normalització d'eines, màquines, eines i mitjans auxiliars, manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, d'aquells que per deteriorament o desgast normal d'ús, fent desaconsellable la seva utilització en la doble versant de qualitat i seguretat al seu treball, durant aquesta excavació.
- Els elements de senyalització es mantindran en bones condicions de visibilitat i als casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Cal efectuar al menys trimestralment una revisió a fons dels elements dels aparells d'elevació, prestant especial atenció a cables, frens, contactes elèctrics i sistemes de comandament.
- Es revisaran diàriament els apuntaments abans d'iniciar els treballs. S'extremarà els treballs. S'extremarà aquesta precaució quan els treballs haguessin estat interromputs més d'un dia i/o per alteracions atmosfèriques de pluja o gelades.

- Al suspendre els treballs, no hauran de quedar elements o talls del terreny en equilibri inestable. En cas d'impossibilitat material, d'assegurar la seva estabilitat provisional, s'aïllaran mitjançant obstacles físics i es senyalitzarà la zona susceptible de desplomament. En talls de terreny és una bona mesura preventiva assegurar el manteniment de la humitat del propi terreny facilitant la seva cohesió amb una cobertura provisional de plàstic polietilè de galga 300.
- Realitzada l'excavació i rebliment de la rasa, s'efectuarà una revisió general de les lesions ocasionades en les construccions circumdants (edificacions mitjanceres, embornals, arquetes, pous, col·lectors, serveis urbans i línies afectades), restituint-les a l'estat previ a l'inici dels treballs.

1.3.8.1 Manteniment de la maquinària

- Col·locar la màquina en terreny pla.
- Bloquejar les rodes o les cadenes.
- Recolzar en el terreny l'equip articulat
- Si per causa de força major ha de mantenir-se aixecat, haurà d'immobilitzar-se adequadament.
- Desconnectar la bateria per a impedir una arrancada sobtada de la màquina.
- No col·locar res entre les rodes, sobre les cadenes, sota la cullera o el braç.
- No col·locar mai una peça metàl·lica sobre els borns de la bateria.
- No utilitzar mai un encenedor o cerilles per il·luminar l'interior del motor.
- Disposar en bon estat de funcionament i conèixer el maneig de l'extintor.
- Conservar la màquina neta en un estat de neteja acceptable.

1.4 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

1.4.1 DEFINICIÓ

Conjunt de treballs de construcció relatius a replegues, premuntatge, transports, muntatge, posada en obra i ajustament d'elements per a les instal·lacions elèctriques associades a la conducció d'energia elèctrica de baixa tensió a partir de grups electrògens.

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.4.2.1 Materials

- Cables, manegues elèctriques i accessoris Tubs de conducció (corrugat, rígids, etc..) Caixetí, regletes, ancoratge, prens cables. Grapes, abraçadora i cargoleria.
- Silicones, ciments químics.

1.4.2.2 Energies i fluids

- Electricitat
- Esforç humà.

1.4.2.3 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra.
- Oficials electricistes.
- Peons especialistes.

1.4.2.4 Eines

1.4.2.4.1 Elèctriques portàtils

- Taladradora
- Martell picador elèctric. Multímetre.
- "Tester" portàtil de la instal·lació.

1.4.2.4.2 Eines de ma

- Gavineta. Tisoires.
- Descargoladors, martells. talla cables.
- Cisalla talla cables. Serra d'arc per metalls.
- Caixa completa d'eines dielèctriques homologades. Regles, esquadres, nivell.

1.4.2.5 Maquinària

Motor elèctrics.

1.4.2.6 Mitjans auxiliars

- Lona aïllant d'apantallament Escales de ma.
- Cistella.
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertència i indicacions de rics. Rètols d'advertències a tercers.

1.4.3 **SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ**

- Safates, cistelles.
- Cordes d'hissat, "eslingas".
- Grues, carretons elevadors cabrestant.

1.4.4 **RICS MES FREQÜENTS**

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Afeccions en la pell.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Caiguda o col·lapse de bastida.

- Lumbàlgia per sobreesforç.
- Lesions en mans.
- Lesions en peus.
- Xocs o cops contra objectes.
- Cossos estranys en els ulls. Incendi.
- Explosió.

1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

- Cascos homologats classe E-AT amb sotabarba.
- Pantalla facial de policarbonat amb guarniments de material aïllant.
- Ulleres anti impacte amb ocular filtrant de color verd DIN-2, òpticament neutre, en previsió de l'encebat de l'arc elèctric.
- Guants de precisió (taper) amb manegot llargs, en pell adobada al crom. Guants dielèctrics homologats classe II (1000V).
- Botes de seguretat sense reforç per a treballs en tensió.
- Cinturó de seguretat anta caigudes amb arnés classe C i dispositiu d'ancoratge i retenció.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit i flexible, que permetrà una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviment. S'eliminarà en tot el possible, els elements addicionals amb cordons, botons, parts encarades cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutícia i el perill d'enganxades. Atès que els electricistes estan subjectes al ric de contacte elèctric la seva roba de treball no ha de tenir cap element metàl·lic, ni utilitzarà anells, rellotges o braçalets.

1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 4.6.1.Senyalització

Senyalització de seguretat.

- El Reial Decret 1403/86. BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.
- La forma i dimensions de les senyals seran les mateixes que les indicades en el capítol de "EXCAVACIÓ DE RASES".

1.4.6.1 Cinta de delimitació de zona de treball

La intrusió en el lloc de treball de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals en colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.4.6.2 Protecció de persones en instal·lacions elèctriques

- Instal·lació elèctrica ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per un instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindats i interconnexions amb unions anti humitat i anti xoc.
- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuitat de la presa de terra en les línies de subministrament intern de l'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent. Les tomes de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavament i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines i instal·lacions d'enllumenat estaran protegits per fusibles blindats, interruptors magneto tèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: $3,3 + \text{Tensió (en KV)} / 100$ (m).
- Talls en condicions d'humitat molt elevades: És preceptiu la col·locació de transformador portàtil de seguretat de 24V o protecció mitjançant transformador de separació de circuit.

1.4.6.2.1 Verificacions d'absència de tensió

- Els dispositius de verificació d'absència de tensió, han d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions en les que han de ser utilitzats.
- Han de ser respectades les especificacions i formes d'utilització pròpies d'aquest material.
- S'ha de verificar, abans de la seva utilització, que el material es trobi en bon estat. S'ha de verificar, abans i després de la seva utilització, que el cap detector funcioni normalment.
- Per la utilització d'aquests aparells es obligatori l'ús de guants aïllants. La utilització de la banqueteta o catifa aïllant és recomanable sempre que sigui possible.

1.4.6.3 Caiguda d'altura, persones i objectes

1.4.6.3.1 Escales portàtils.

- Les escales que s'hagin d'utilitzar-se en l'obra hauran de ser preferentment d'alumini o ferro, si no és possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons engalzats i no clavats. Estaran dotades de capçals, subjectes en la part superior, i sobresortiran en un metre al punt de suport superior.
- Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció a la feina a que estigui destinat.
- Les escales de mà hauran de reunir les necessàries garanties de solidesa, estabilitat i seguretat. No s'utilitzaran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades. Com a mínim hauran de reunir les següent condicions : Travessers d'una sola peça.

- Esclaons engalzats, no clavats.
- Les que siguin de fusta l'element protector serà transparent.
- Les bases dels muntants estaran proveïdes de "capçals", puntes de ferro, grapes o altre mecanisme antirelliscant. I de ganxos de subjecció en la part superior.
- Espai igual entre esclaons i distanciats entre 25 i 35 cm. La amplada mínima serà de 50 cm.
- En les metàl·liques els graons estaran embotxats o soldats en els muntants.
- Les escales de ma mai es sostindran sobre materials solts, sinó sobre superfícies planes i resistents, se sostindran sobre els muntants.
- L'ascens i descens s'efectuarà sempre davant d'elles mateixes.
- Si l'escala no es pot amarrar a l'estructura, serà precís un operari auxiliar a la seva base.
- Una escala mai es transportarà horitzontalment sobre l'esquena, sinó de forma que la part davantera vagi a més de 3 m. per sobre del terra. Aquesta norma no és d'aplicació quan el pes de l'escala necessiti dues persones pel seu transport. Per accedir a les altures superiors a 4 m. s'utilitzarà criolina (cèrcol guardaespalllla) a partir de 2m o subsidiàriament es col·locarà una sirga paral·lela a un dels muntants, que serveixi d'enganxada a un element anti caigudes per amarrar el cinturó durant l'ascens i descens.

Escales de ma d'un sol cos

- No hauran de salvar més de 5 m. d'altura, a no ser que estiguin reforçades. La longitud màxima de l'escala sense replà intermig no podrà ser superior a 7 m.
- La inclinació de l'escala recolzada haurà d'estar als voltants dels 75 graus. Els dos muntants hauran de reposar en el punt superior de suport i haurà d'estar sòlidament fixats a ell. La part superior dels muntants haurà de sobrepassar en un metre el seu punt superior de suport.

Escales de ma telescòpiques

- Disposaran com a màxim de dos trams de prolongació, a més a més del de la base, i la longitud màxima total del conjunt no superarà els 12 m.
- Estaran equipades amb dispositius d'ancoratge i corredores que permetin fixar la longitud de la escala en qualsevol posició, de forma que coincideixin sempre els esclaons sense formar dobles graons.
- L'amplada de la seva base no podrà ser mai inferior a 75 cm, essent aconsellable la utilització de estabilitzadors laterals que ampliïn aquesta distància.

Escales de tisores

- Estaran proveïdes de cadenes o cables que impedeixin la seva obertura al ser utilitzades, així com topes en el seu extrem superior.
- La seva alçada màxima no haurà d'excedir els 5,5m .

Eslinga de banda tèxtil

- A la càrrega nominal màxima se li aplica un factor de seguretat 6, essent la seva mida i diàmetre apropiat al tipus de maniobres a realitzar, les “gasses” estaran protegides per guardacaps reformats. La ruptura del enfundats significa la caducitat immediata de la eslinga.

1.4.6.4 Proteccions i resguards en màquines

Tota màquina utilitzada durant la fase d'obra objecte d'aquest procediment, disposarà de carcasses de protecció i resguards sobre les parts mòbils, especialment de les transmissions, que impedeixin el accés.

1.4.7 **NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA**

1.4.7.1 En fase de planificació dels treballs

En la preparació del pla d'obra, al començament dels treballs, solament s'haurà d'emprendre quan es disposi de tots els elements necessaris per procedir al seu assentament i delimitació definida de les zones de influència durant les maniobres, subministrament de materials així com el radi d'actuació dels equips en condicions de seguretat per a les persones i els restants equips.

Establir un programa per analitzar la freqüència de l'avanç dels treballs, així com la retirada i provisió de la totalitat dels materials usats, en situació d'espera.

En el cas de que s'hagi d'instal·lar un quadre, equip o s'utilitzi qualsevol altra maquinària, es mantindrà la distància de seguretat respecte a les línies de conducció elèctriques, i es consultaran les normes NTE.IEB “Instal·lacions d'electricitat Baixa Tensió” i NTE.IEP “Instal·lacions d'electricitat”. Posta a terra”.

Es revisarà tot el que fa referència a la instal·lació elèctrica comprovant la seva adequació a la potència necessària i l'estat de conservació en el que es troba.

Serà degudament cerclada la zona en la qual pugui haver perill de caiguda de materials, i no s'hagi pogut apuntalar adequadament la previsible paràbola de caiguda del material.

1.4.7.2 Abans de l'inici dels treballs

Abans de començar els treballs, hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa, el mètode constructiu usat i els circuits de circulació que afecten a l'obra.

S'efectuarà un estudi de condicionament de les zones de treball, per preveure la col·locació de plataformes, torretes, zones de pas i formes d'accés, i poder-los utilitzar de forma convenient.

En general les tanques o palanques acotaran en no menys de 1 m. el pas de vianants i 2,5 m el de vehicles.

Es disposarà en l'obra, per proporcionar en cada cas, l'equip indispensable i necessari, vestits de protecció individual tal com cascs, ulleres, guants, botes de seguretat homologades, impermeables i altres mitjans que puguin servir per eventualitats o socórrer i evacuar als operaris que puguin accidentar-se.

El personal haurà estat instruït sobre la utilització correcta dels equips individuals de protecció, necessaris per a la realització del seu treball. En els riscos puntuals i esporàdics de caiguda d'altura, s'utilitzarà obligatòriament el cinturó de seguretat davant l'impossibilitat de disposar de l'adequada protecció col·lectiva i observar-se buits al respecte a la integració de la seguretat en el projecte d'execució.

En els treballs sobre una instal·lació de B.T. i prèviament a l'inici dels mateixos, en el lloc del tall, es realitzaran les operacions següent:

- Obrir els circuits, amb la finalitat de aïllar totes les fonts de tensió que puguin alimentar la instal·lació en la que s'haurà de treballar. Aquesta obertura s'haurà d'efectuar en cada un dels conductors, incloent el neutre, i en els conductors d'enllumenat públic si els haguessin, mitjançant elements de tall unipolar, o en el seu defecte, obrint primer les fases i en l'últim lloc el neutre. Si la instal·lació està en funcionament impossibilitant la secció o separació del neutre, o bé si aquest està en bucle, es realitzarà el treball com si es tractés d'un treball en tensió (apantallat, aïllament, enclavament, etc.)
- Bloquejar si és possible, i en posició d'obertura, els aparells de tall. En qualsevol cas, col·locar en el comandament d'aquest aparell una senyalització de "prohibir maniobrar amb ell".
- Verificar l'absència en cada un dels conductors, inclòs el neutre i els de l'enllumenat públic si els haguessin, en una zona la més pròxima possible al punt de tall, així com en les masses metàl·liques pròximes (p.e. permòdols, vents, caixes, etc).

1.4.7.2.1 Normes de caràcter general

- Les zones de treball i circulació hauran de restar netes, ordenades i ben il·luminades.
- Les eines i màquines estaran en perfecte estat, fent-se servir les més adequades per a cada ús, essent utilitzades per personal autoritzat o expert a criteri de l'encarregat de l'obra.
- Els elements de protecció col·lectiva romandran en tot moment instal·lats i en perfecte estat de manteniment. En cas de ruptura o deteriorament s'haurà de reposar amb a la major diligència.
- La senyalització serà revisada diàriament de forma que en tot moment resta actualitzada a les condicions reals de treball.
- Després d'haver adoptat les operacions prèvies (obertura de circuits, bloqueig dels aparells de tall i verificació de l'absència de tensió) a la realització dels treballs elèctrics, s'hauran de realitzar en el propi lloc de treballs, les següents :
- Verificació de l'absència i de retorns.
- Posada en curt - circuit el més a prop possible del lloc de treball i en cada un dels conductors sense tensió, incloent el neutre i els conductors d'enllumenat públic, si hagueren existir. Si la xarxa conductora és aïllada i no es pot realitzar la posta en curt - circuit, s'haurà de procedir-se com si la xarxa estigués en tensió, pel que a protecció personal es refereix.
- Delimitar la zona de treball, senyalitzant-la adequadament si existeix la possibilitat d'una errada en la identificació de la mateixa.

Proteccions personals

Els equips de protecció individual (EPI) de prevenció de riscos elèctrics hauran d'ajustar-se a les especificacions i per als valors establerts en les Normes Tècniques del M^o de Treball, Norma UNE, o en el seu defecte, Recomanacions AMYS.

Les guants aïllants, a més a més d'estar perfectament conservats i ser verificats freqüentment, hauran d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions o equips en les quals es realitzin treballs o maniobres.

Durant l'execució de tots aquells treballs que comportin un risc de projecció de partícules no incandescentes, s'establirà l'obligatorietat d'ús d'ulleres de seguretat, amb vidres incoloros, temperats, corbats i òpticament neutres, muntura resistent, pont universal i proteccions laterals de plàstic perforat o reixat metàl·lica. En els casos precisos, aquests vidres seran graduats i protegits per altres superposats i homologats segons norma MT o reconeguda en la CEE.

En els treballs de desbarbat de peces metàl·liques, s'utilitzaran les ulleres hermètiques tipus cascoleta, ajustables mitjançant banda elàstica, per ser les úniques que garanteixen la protecció ocular contra partícules rebotades.

En els treballs i maniobres sobre fusibles, seccionadors, bornes o zones en tensió en general, en els que pot produir-se intempestivament l'arc elèctric, serà preceptiu fer servir el casc de seguretat normalitzat per a A.T, pantalla de policarbonat amb "atalaje" aïllat, ulleres amb ocular filtrant de color DIN-2 òpticament neutre, guants dielèctrics (en l'actualitat es fabriquen fins a 30.000 V), però si es necessita molta precisió, guants de cirurgia mitjançant guants de tacte en pell de cabritilla curtida al crom amb maniguets incorporats (tipus taper).

En tots aquells treballs que es desenvolupen en llocs amb nivells acústics superiors als permesos en la normativa vigent, s'hauran d'utilitzar protectors auditius homologats segons Norma Tècnica MT- 2 de BOE n° 209 de 17/9/75.

La totalitat del personal que desenvolupa treballs en l'interior de l'obra, utilitzarà cascs protectors que compleixin les especificacions indicades en la Norma Tècnica MT-1 de Cascs de Seguretat no metàl·lics, (BOE n° 312 de 30/12/74).

Durant l'execució de tots aquells treballs que es desenvolupen en ambients de fums de soldadura, es facilitarà als operaris mascaretes respiratòries boca - nasals amb filtre mecànic i de carboni actiu contra fums metàl·lics.

El personal utilitzarà durant el desenvolupament del seu treball, guants de protecció adequats a les operacions que realitzen.

Als operaris sotmesos al risc d'electrocució i com a mesura davant el risc de cops a extremitats inferiors, es dotarà al personal d'adequades botes de seguretat dielèctriques amb puntera reforçada de "Akulón", sense ferrament metàl·lica.

Tots els operaris utilitzaran cinturó de seguretat dotat d'arnès, ancorat a un punt fixe, en aquelles operacions en què el procés productiu no pugui ser protegit mitjançant l'ús d'elements de protecció col·lectiva.

1.4.7.2.2 Normes de caràcter específic 4.7.2.2.1. Intervenció en instal·lacions elèctriques

Per garantir la seguretat dels treballs i per minimitzar la possibilitat de que es produeixin contactes elèctrics directes, a l'intervenir en instal·lacions elèctriques realitzant treballs sense tensió; es seguiran al menys tres de les següent regles (cinc regles d'or de la seguretat elèctrica):

- El circuit s'obrirà amb tall visible.
- Els elements de tall s'enclavaran en posició d'obert, i si és possible amb clau.
- Es senyalitzaran els treballs, mitjançant rètol indicador en els elements de tall "PROHIBIT MANIOBRAR PERSONAL TRABALLANT".
- Es verificarà l'absència de tensió amb discriminador de tensió o mesurador de tensió.
- Es curtcircuitaran les fases i es posarà a terra.

Els treballs en tensió es realitzaran quan existeixin causes molt justificades, es realitzaran per part del personal autoritzat i ensinistrat en els mètodes de treball a seguir, estant en tot moment present un Cap de Treball que supervisarà la tasca del grup de treball. Les eines que s'utilitzen i peces de protecció personal hauran de ser homologades.

Al realitzar treballs en proximitat a elements en tensió, s'informarà al personal d'aquest risc i es prendran les següents precaucions:

- En un primer moment es considerarà si és possible tallar la tensió en aquells elements que produeixen el risc.
- Si no és possible tallar la tensió es protegirà mitjançant mampares aïllants (vinil).
- En el cas que no fos necessari prendre les mesures indicades anteriorment es senyalitzarà i delimitarà la zona de risc.

Manipulació de substàncies químiques

En els treballs elèctrics s'utilitzen substàncies químiques que poden ser perjudicials per a la salut. Trobant-se presents en productes tals, com desengrassants, dissolvents, àcids, coles d'enganxar i pintures, d'ús corrent en aquestes activitats.

Aquestes substàncies poden produir diferents efectes sobre la salut com dermatosi, cremades químiques, narcosis, etc.

Quan s'utilitzen s'hauran de prendre les següents mesures:

- Els recipients que contenen aquestes substàncies estaran etiquetats indicant, el nom comercial, composició, perills derivats de la seva manipulació, normes d'actuació (segons la legislació vigent).
- Es seguiran fidelment les indicacions del fabricant.
- No es reompliran envasos de begudes comercials amb aquestes productes
- S'utilitzarà en llocs ventilats, fent ús d'ulleres panoràmiques o pantalla facial, guants resistent als productes i mandil igualment resistent.
- En el cas d'haver-se d'utilitzar en llocs tancats o mal ventilats s'utilitzaran mascaretes amb filtre químic a las substàncies manipulades.
- Al fer dissolucions amb aigua, s'abocarà el producte químic sobre l'aigua a l'objecte de que les esquitxades siguin més rebaixades. No es barrejaran productes de diferent naturalesa.

Maneig d'eines manuals

- Causes dels riscos : Negligència de l'operari.

- Eines amb mànec lleuger o esberlats.
- Tornavisos improvisats fabricats "in situ" amb material i procediments inadequats.
- Utilització inadequada amb eines de cop sec sense ser-ho. Utilització de claus, llimes o tornavisos amb palanca.
- Prolongar els braços de palanca amb tubs.
- Tornavis o clau inadequada al cap o femella a subjectar. Utilització de les limes sense mànec.

Mesures de prevenció :

- No es portaran les claus i tornavisos solts en la butxaca, sinó en fundes adequades i subjectes al cinturó.
- No subjectar amb la ma la peça en la que es va a collar.
- No es farà servir gabinets o mitjans improvisats per treure o introduir cargols. Les claus s'utilitzaran netes i sense grassa.
- No utilitzar les claus per martellejar, reblar o com a palanca. No empènyer mai una clau, sinó tirar d'ella.
- Fer servir la clau adequada a cada femella, no introduint mai falques per ajustar-la.

Mesures de protecció :

- Per l'ús de claus i tornavisos utilitzar guants de tacte.
- Per trencar, picar i arrancar rebaves de mecanitzat, utilitzar ulleres anti-impactes.

Maneig d'eines punxants

Causas de risc :

- Caps de cisells i punters comprovar els caps abans de començar a treballar i rebutjar aquells que presenten cisells, trencadures o fissures.
- No es llençaren les eines, sinó que s'entregaran en ma.
- Per un bon funcionament, hauran d'estar ben afilades i sense cisells.
- No cisellar, ataladrar, marcar, etc. mai cap a un mateix ni cap a altres persones. S'haurà de fer-se cap a fora i procurant que ningú estigui en la direcció del cisell. No es faran servi mai cisells i punters per a afluixar femelles
- El brot serà suficientment llarg com per poder agafar-lo còmodament amb la ma o bé utilitzar un suport per subjectar l'eina.
- No moure la broca, el cisell, etc., cap els costats perquè per així fer més gran el forat, ja que pot partir-se i projectar esquerdes.
- Per tractar-se d'eines templades no convé que agafin temperatura amb el treball ja que es tornen trencadisses i delicades. En l'afilat d'aquest tipus d'eines s'haurà de tenir en compte aquest aspecte, havent d'adoptar precaucions davant als despreniments de partícules i resquills

Mesures de protecció :

- S'hauran de fer servir ulleres anti-impactes de seguretat, homologades per impedir que resquills i trossos de materials despresos puguin perjudicar la vista. Es disposarà de pantalles facials protectores abatibles, si es treballa en la proximitat d'altres operaris.
- Utilització de protectors de goma "massís" per agafar l'eina i absorbir l'impacte fallit (protector tipus "Goma nos" o similar).

Maneig d'eines de percussió.

Causes dels riscos :

- Mànecs insegurs, tallats o aspres. Rebaves en arestes de cap.
- Ús inadequat de l'eina.

Mesures de prevenció :

- Rebutjar tota maceta amb el mànec defectuós. No tractar d'arranjar un mànec tallat.
- La maceta es farà servir exclusivament per colpejar i sempre amb el cap.
- Les arestes del cap han de ser lleugerament obtuses.

Mesures de protecció :

- L'ús de peces de roba de protecció adequades, especialment ulleres de seguretat o pantalles facials de reixat metàl·lica o policarbonat.
- Les pantalles facials seran preceptives si en les rodalies es troben altres operaris treballant.

Maneig de càrregues sense mitjans mecànics

- Per l'hissat manual de càrregues és obligatori seguir els següents passos : Acostar-se el més possible a la càrrega.
- Assentar els peus amb fermesa. Ajupir-se doblegant els genolls. Mantenir l'espatlla dreta.
- Agafar l'objecte amb fermesa.
- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames
- Durant el transport, la càrrega ha de restar el més a prop possible del cos.
- Pel maneig de peces llargues per un sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius :
- Portarà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura del "l'espatlla". Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.
- Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.
- Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.
- És obligatòria la inspecció de l'objecte pesat a aixecar per eliminar arestes afilades.
- Es prohibeix aixecar més de 50 Kg., per una sola persona, si es sobrepassa aquest pes, sol·licitar ajuda a un company.
- És obligatori l'ús d'un codi de senyals quan s'ha de aixecar un objecte entre varis, per aportar l'esforç al mateix temps. Pot-ser qualsevol sistema a condició de que sigui conegut o convingut pel equip.

Per descarregar materials és obligatori les següent precaucions :

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, es a dir el primer i més accessible.
- Entregar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apilonat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o ensorrar-se. Utilitzar guants de treball i botes de seguretat amb puntera metàl·lica i plantilla metàl·liques.
- En el maneig de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la ma, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre "l'espatlla". S'utilitzaran les eines i mitjans auxiliars adequats pel transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibeix col·locar-se entre la part posterior d'un camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si en la descàrrega s'utilitzen eines com braços de palanca, uncles, potes de cabra o similar, posar-se de forma que no es vingui la càrrega pel damunt i que rellisqui.

Màquines elèctriques portàtils

De forma genèrica les mesures de seguretat a adoptar per utilitzar les màquines elèctriques portàtils són les següents :

- Tenir cura de que el cable d'alimentació estigui en bon estat, sense presentar abrasions, aixafaments, punxades, talls o qualsevol altre defecte.
- Connectar sempre l'eina mitjançant "clavilla" i endoll adequats a la potència de la màquina.
- Assegurar-se de que el cable de terra existeix i tingui continuïtat en la instal·lació si la màquina a usar no és de doble aïllament.
- En acabar es deixarà la màquina neta i desconnectada de la corrent.
- Quan s'usen en emplaçaments molt conductors (llocs molt humits, dintre de grans masses metàl·liques, etc.) s'utilitzaran eines alimentades a 24 i com a màxim o mitjançant transformadors separadors de circuits.

L'operari ha de estar ensinistrat en l'ús i conèixer les presents normes :

- Trepant :
 - Utilitzar ulleres anti-impacte o pantalla facial.
 - La roba de treball no presentarà parts lliures o penjants que poguessin enganxar-se en la broca.
 - En el cas de que el material a taladrar es desmiculés en pols fina utilitzar mascareta amb filtre mecànic (poden utilitzar-se les mascaretes de cel·lulosa refusades).
 - Per fixar la broca al portabroques utilitzar la clau específica per tal ús. No frenar el trepant amb la ma.
 - No deixar l'eina mentre la broca tingui moviment.
 - No inclinar la broca en el trepant amb objecte de fer més gran el forat, s'ha d'utilitzar la broca apropiada a cada treball.
 - En el cas d'haver de treballar sobre una sola peça, aquesta estarà subjecta.

- En acabar el treball retirar la broca de la màquina.

Manipulació de càrrega amb la grua

En totes aquelles operacions que comportin l'ús d'aparells elevadors, és aconsellable l'adaptació de les següents normes generals.

- Assenyalar de forma visible la càrrega que pugui elevar-se mitjançant l'aparell utilitzat.
- Acoblar adequats baldons de seguretat als ganxos de suspensió dels aparells elevadors.
- Utilitzar per a l'elevació de materials recipients adequats que els continguin, o es subjectin les càrregues de forma que s'impossibiliti els despeniment parcial o total de les mateixes.
- Les eslingues portaran placa d'identificació on constarà la càrrega màxima per la qual estan recomanades.
- Si s'utilitzen cadenes aquestes seran de ferro forjat amb un factor de seguretat no inferior a 5 de la càrrega nominal màxima. Estaran lliures de nusos i s'enrotllaran en tambors o politges adequades.
- Per l'elevació i transport de peces de gran longitud s'utilitzaran elevadors de bigues, de forma que permeti distribuir la llum entre suports, garantint d'aquesta forma l'horitzontalitat i estabilitat.
- Prohibir la permanència de persones en la vertical de les càrregues.
- L'operador de la grua abans d'iniciar els treballs comprovarà el bon funcionament dels finals de carrera.
- Si durant el funcionament de la grua s'observés inversió dels moviments, es deixarà de treballar i es donarà compte immediatament a la Direcció de l'obra.
- Evitar en tot moment passar les càrregues per sobre de les persones. No es realitzaran tirs esbiaixats.
- Mai s'elevaran càrregues que puguin estar adherides.
- No han de ser accionats manualment els contactors e inversors de l'armari elèctric de la grua. En cas d'avaria s'haurà de subsanar pel personal especialitzat.
- El personal operari que hagi de recollir el material de les plantes, haurà d'utilitzar cinturó de seguretat ancorat a element fix de l'edificació.
- No es deixarà caure el ganxo de la grua a terra.
- No es permetrà arrossegar o arrancar amb la grua objectes fixes en el terra o de dubtosa fixació. Igualment no es permetrà la tracció en oblic de les càrregues a elevar.
- Mai es donarà més d'una volta a la orientació en el mateix sentit per evitar el recargolament del cable.
- No es deixaran els aparells d'hissar amb les càrregues suspeses.
- Quan existeixin zones del centre de treball que no quedin dintre del camp de visió del conductor de la grua, serà assistit per un o varis treballadors que donaran les senyals adequades per a la correcta càrrega, desplaçament i parada.

1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

- Les eines, màquines eines i mitjans auxiliars hauran de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o d'altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o

importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per a la seva utilització en els treballs objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.

- L'empresa contractista haurà de demostrar que disposa d'un programa de manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, de les màquines, les màquines eines i mitjans auxiliars que utilitzarà en l'obra, mitjançant el qual se minimitzi el risc de veredicta en els esmentats equips i especialment en els que fa referència a detectors, aïllament, bastides, maquinària d'elevació i maquinària de tall.
- Diàriament es revisarà l'estat i estabilitat de les bastides, També diàriament es revisarà i actualitzarà les senyals de seguretat, balises, tanques, baranes i tapes.
- Periòdicament es revisarà la instal·lació elèctrica provisional d'obra, per part de l'electricista, corregint-se els defectes d'aïllament i comprovant-se les proteccions diferencials magneto tèrmiques i presa de terra.
- En les màquines elèctriques portàtils, l'usuari revisarà diàriament els cables d'alimentació i, connexions, així com el correcte funcionament dels seus protectors.
- Les eines manuals seran revisades diàriament per l'usuari, arrançant-se o substituint-se segons procedeixi, quan el seu estat denoti un mal funcionament o representi un perill per l'usuari (Ex :pelades o defectes en l'aïllament dels mànecs de les eines).
- Els accessos a l'obra es mantindran en bones condicions de visibilitat i en els casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Es revisarà periòdicament l'estat dels cables i ganxos utilitzats pel transport de càrregues.

1.5 **SEGURETAT EN CIRCULACIÓ**

1.5.1 **DEFINICIÓ**

La seguretat de les instal·lacions, no només recau en la dels operadors directes, si no que la seguretat del trànsit de vehicles i vianants, va directament relacionada amb les mesures que prenguin els operaris en servei.

1.5.2 **OPERATIVITAT**

En el moment en que es trobi una avaria, s'haurà d'operar amb totes les mesures pròpies de la situació, i així es poden distingir varis punts segons la tasca a realitzar:

1.5.3 **RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL.**

Aquesta relació haurà de ser fluida i sense crear problemes afegits per part del contractista, es a dir, facilitant tots els seus medis disponibles i respectant en tot moment les pautes establertes en l'apartat anterior.

1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS

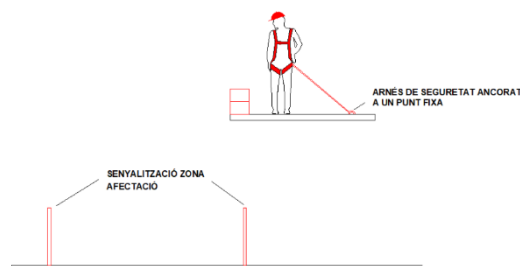
1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

RISCOS PRINCIPALS								
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor	
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL	
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL	
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M	
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Cremades	B	M	M	
• Sobreesforços	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M	
				• Caiguda d'objectes	M	M	M	

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Baranes o petos existents • Línies de Vida 	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Guants • Protectors auditius • Arnès anticaigudes • Ulleres protecció • Cinturó portaeines amb cables anticaiguda.

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- Si la zona on s'ubiquen les plaques fotovoltaïques no tingui protegit el seu perímetre amb baranes o peto, ni disposi de línies de vida fixes s'haurà d'instal·lar una línia de vida provisional.
- L'accés a la coberta el previst pel manteniment de l'edifici. En cas d'haver d'utilitzar escales de mà es seguiran les instruccions de l'apartat específic d'escales de mà.
- En cas d'utilitzar una línia de vida existent s'ha sol·licitar el certificat conforme es apte per ser utilitzada al propietari de la mateixa.
- Els punts d'ancoratge han de complir amb les especificacions del fabricant de la línia de vida.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús a què es destini i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.
- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no són les adients (vent amb $v > 60$ Km/h, pluja, neu, ...) es paraitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hydrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.



- No es concentrarà la totalitat del material al mateix punt de la coberta per evitar sobrecàrregues.
- Per la recepció del material els perímetres han de fer de protecció o bé amb l'operari ha d'estar ancorat a una línia de vida, ha d'existir una comunicació entre el transporta la càrrega i el que la rep, ja sigui visual o a través de intercomunicadors.
- No es podrà accedir a la coberta saltant des d'una plataforma elevadora. En tot cas aquesta s'ha de situar la cistella dins la zona protegida.
- La zona de treball s'ha de mantenir neta i ordenada.

1.6.2 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

RISCOS PRINCIPALS								
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor	
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL	
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL	
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M	
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Caiguda d'objectes	M	M	M	
• Sobreesforços	M	M	M	• Cremades	B	M	M	
• Atropellaments	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M	
• Projeccions	M	B	LL	•	-	-	-	

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar • Treballs verticals. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Protectors Auditius • Arnés de Seguretat • Cinturó portaeines amb cables aïnticaiguda.

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- La instal·lació de les plaques fotovoltaïques es farà preferentment des de cistella elevadora de braç.
- En cas d'instal·lar les plaques amb el sistema de treballs verticals es seguiran les indicacions de l'apartat específic.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.
- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no són les adients (vent amb $v > 60$ Km/h, pluja, neu, ...) es paraitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hidrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.
- No es podrà accedir a la coberta saltant de la plataforma elevadora.

1.6.3 ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	M	M	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Atropellaments	M	M	M	• Pneumoconiosi	M	M	G
• Projeccions	M	B	LL	• Veure riscos maquines	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar • Proteccions de desnivells i forats (Baranes, xarxes horitzontals o verticals) • Línies de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant • Arnés de Seguretat • Cinturó portaeines amb cables aïnticaiguda.

- S'ha d'anar equipat amb els EPI's necessaris
- Abans d'iniciar un treball es el cap de colla comprovarà que no hi hagi perímetres sense protecció.
- En la manipulació de càrregues i objectes s'ha de realitzar sempre que sigui possible amb elements mecànics.
- Si no es disposen s'ha de tenir en compte:
 - Mantenir l'esquena recta
 - Repartir el pes per no sobrecarregar la columna
 - Evitar postures forçades
 - Cal planificar el transport i retirar els obstacles que hi puguin haver
- Sempre que es manipuli un objecte ha de ser de pesos assequibles pel treballador
- Es prohibeix llançar trossos directament, buits i patis.
- Per la retirada de material o entrada de material s'ha de tenir en compte que l'operari ha de realitzar les operacions amb l'arnés de seguretat ancorat a un punt fixa en cas no haver-hi proteccions perimetrals i senyalitzar la zona inferior.

1.6.4 COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ

RISCOS PRINCIPALS								
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor	
• Incendis	M	M	M	• Sorolls	B	B	M LL	
• Explosions	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL	
• Inhalació d'Agents Químics	B	B	M LL	• Trepitjada d'Objectes	M	M	M	
• Contactes Tèrmics	M	M	M	• Despreniments	M	M	M	
• Projeccions	M	B	LL	• Vibracions	M	M	M	
				• Veure riscos maquines	-	-	-	

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
<ul style="list-style-type: none"> • Senyalitzar la zona aïllant-la del trànsit de vehicles i pas de persones • Mantes Ignífugues horitzontals • Ventilació de la zona de treball • Línies de vida 	<ul style="list-style-type: none"> • Casc (Si hi ha elements suspesos) • Botes de Seguretat • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant (Si hi ha trànsit de vehicles) • Protectors Auditius • Arnés de seguretat anticaigudes • Cinturó portaeines amb cables anticaiguda.

- El personal ha de ser especialista en aquests treballs.
- El muntatge manteniment, reposició desmuntatge d'aquests elements s'ha de fer de forma segura.
 - En cas d'existir el risc de caiguda es col·locarà una línia de vida o un punt fixa i amb l'ajuda d'un sistema retràctil es col·locaran les proteccions.
- Durant els treballs s'ha de mantenir la zona senyalitzada en especial la vertical pel risc de caiguda d'objectes.
- Per la realització dels forats els operaris portaran ulleres de seguretat i guants.

1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Caiguda mateix nivell	M	B	LL	• Col·lisions	B	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Vibracions	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Contactes Elèctrics	M	A	G	• Incendi	M	M	M
• Projeccions	M	B	LL	• Veure riscos maquines	-	-	-
• Estrès Tèrmic	M	M	M				

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Catifa aïllant
- Banqueta de maniobra
- Eines aïllades

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Botes de Seguretat amb sola aïllant
- Roba de Treball
- Ulleres de Protecció
- Guants
- Armilla Reflectant
- Protectors Auditius
- Casc

- En tot moment es seguiran les 5 regles d'or.
 - Desconnectar
 - Prevenir la realimentació
 - Verificar la NO existència de tensió
 - Posar terra i curt-circuit
 - Protegir-se davant la tensió i senyalitzar la zona
- Abans d'iniciar les feines s'ha d'assegurar que la instal·lació està desconnectada
- Es prohibeix, la utilització d'escales de mà o de bastides sobre cavallets, en llocs amb risc de caiguda des d'alçada durant els treballs d'electricitat, si abans no s'han instal·lat les proteccions de seguretat adequades.
- La zona de treball ha de tenir il·luminació adequada o l'operari ha de dur il·luminació portàtil.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- La zona de treball ha d'estar neta i ordenada, per evitar els riscos de trepitjades o ensopegades.
- El muntatge d'aparells elèctrics (magnetotèrmics, disjuntors, etc) serà executat sempre per persones especialistes, per preveure els riscos per muntatges incorrectes.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans d'ésser iniciades, per evitar accidents.



1.6.6 ESCALES DE MÀ

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Lliscament de l'Escala	B	M	M
• Bolcada de l'escala	B	M	LL

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Fixar l'escala pel seu extrem superior
- No utilitzar escales fabricades en l'obra
- No improvisar reparacions dels travessers

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball
- Guants de seguretat
- Botes de seguretat

NORMES PREVENTIVES

GENERALS

- Han de disposar de peus antilliscants
- S'han de fixar per la seva part superior a l'estructura on s'hagi d'accedir
- Ha de sobresortir com a mínim 1 metre de l'alçada que es vol salvar
- Es pujarà i baixarà sempre de cares a l'escala
- No s'utilitzaran per més d'una persona al mateix temps
- Es revisaran periòdicament per comprovar desperfectes i es substituiran quan es qüestioni la seva resistència i estabilitat
- No es podran utilitzar amb alçades superiors a 5m
- S'han de seguir les instruccions del fabricant
- No està permès l'ús d'escales de tisora

ESCALES METÀL·LIQUES

- Els travessers seran d'una sola peça i estaran sense deformacions
- Les escales estaran protegides mitjançant pintures antioxidants
- Les escales metàl·liques no poden presentar suplement amb unions soldades
- La unió entre escales es realitzarà mitjançant dispositius fabricats per a tal fi

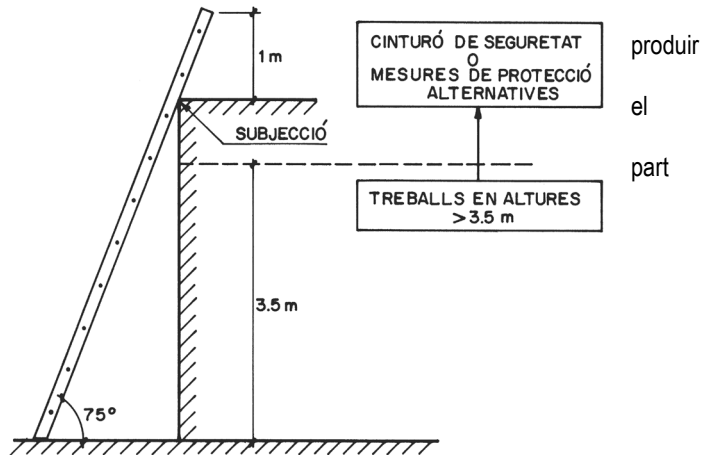
ESCALES DE FUSTA

- Tindran els travessers d'una sola peça sense defectes ni nusos
- Estaran protegides de la intempèrie mitjançant vernissos transparents



Escales Simples:

- No es pot utilitzar per pujar pes o manipular càrregues sempre i quan el seu volum pugui risc de caiguda o desequilibri de l'escala
- S'han de col·locar amb la inclinació grafiada en dibuix annex.
- Han d'estar fixades per la seva part superior. La inferior també ha d'estar fixada o portar barra estabilitzadora amb peus de goma.



produir
el
part

1.6.7 EINES MANUALS

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Projeccions	M	B	LL
• Atropellaments	B	A	M	• Ferides i talls	M	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Emissió de pols	M	M	M
• Abrasions	M	M	M				
• Sobreesforços	M	M	M				

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Es senyalitzarà l'ús de protectors auditius
- Es realitzarà el manteniment que aconselli el fabricant (filtres, vàlvules, ...)

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc si hi ha risc de caiguda d'objectes
- Roba de treball
- Guants
- Botes de seguretat
- Proteccions auditives
- Ulleres de Protecció
- Mascareta (Sempre i quan hi hagi generació de pols)

NORMES PREVENTIVES

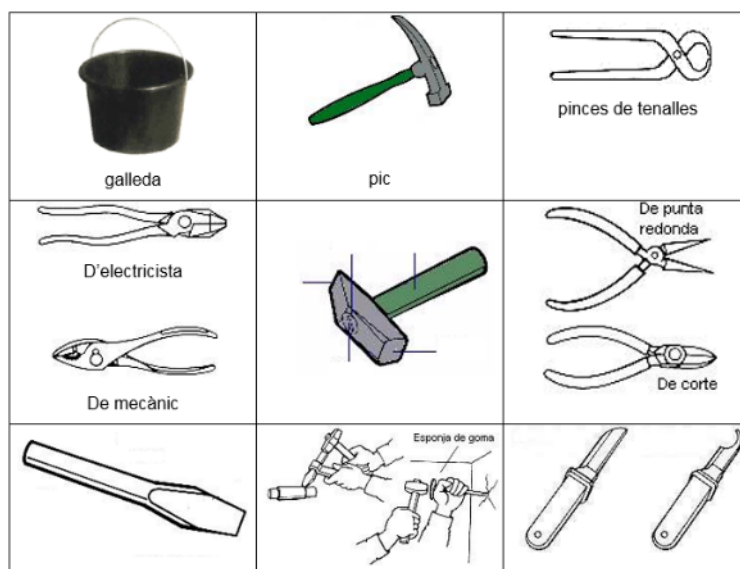
MARTELL, PIC, PALA, PALETA, GALLEDA, MACETA D'ESQUERDAR, ESCARPA

Les eines que disposen estaran en bon estat de conservació , i en cas contrari l'empresa els hi proporcionarà eines en bon estat per tal de que aquestes no comportin altres riscos per causes del mal estat de les mateixes.

Els treballs es realitzaran amb cura de no colpejar a la resta dels companys.

Al finalitzar el treball s'han de deixar les eines abandonades al terra, ja que això provoca caigudes i cops.

Les eines elèctriques endollar-les amb la clavilla , no directament amb els cables.



1.6.8 LINIES DE VIDA

RISCOS PRINCIPALS			
Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Caiguda al Buit	B	M	M
• Atrapament durant el muntatge	B	M	LL
• Caigudes d'Objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
	<ul style="list-style-type: none"> • Casc • Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat • Arnès Anticaigudes

NORMES PREVENTIVES

CONDICIONS D'US

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.
- Els punts d'ancoratge han de ser resistents, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a pilars de formigó o metàl·lics a parament de formigó a través de d'ancoratges.
- Els punts d'ancoratges han d'estar col·locats correctament, ha de quedar embeguda tota la longitud de l'ancoratge dins l'element de suport.
- La línia ha de presentar bon estat de conservació
- No es poden improvisar nusos.
- Ha de quedar tensada
- Si la línia de vida ja està muntada abans es comprovarà que presenti bon estat i els punts d'ancoratge siguin adequats.
- Es seguiran les instrucció d'us de cada element de seguretat.

LINIES DE VIDA AMB CABLE D'ACER

Seràn de cable d'acer de 6 mm o 8 mm en funció de les càrregues, per la realització d'anells s'han d'utilitzar abraçadores, per cables de 5 a 12 se'n col·locaran 4 segons criteris de la NTP 155. Els ancoratges es realitzaran en punts fixes amb bigues o a través d'argolles collades amb tacs mecànics o químics amb suports resistents a la caiguda d'un operari. A més s'incorporarà un sistema de tensor per assegurar que el cable estigui sempre tens. Els arnès compliran la norma EN 358 i EN 361, els mosquetons EN 362, dispositius anticaigudes EN 360.

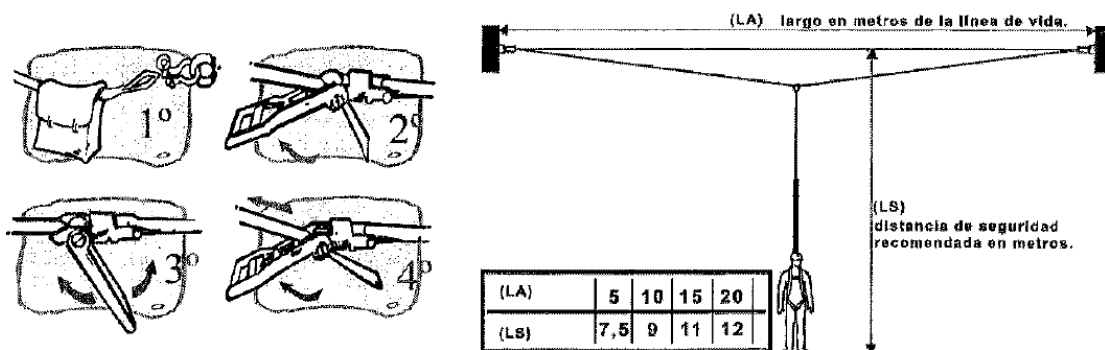
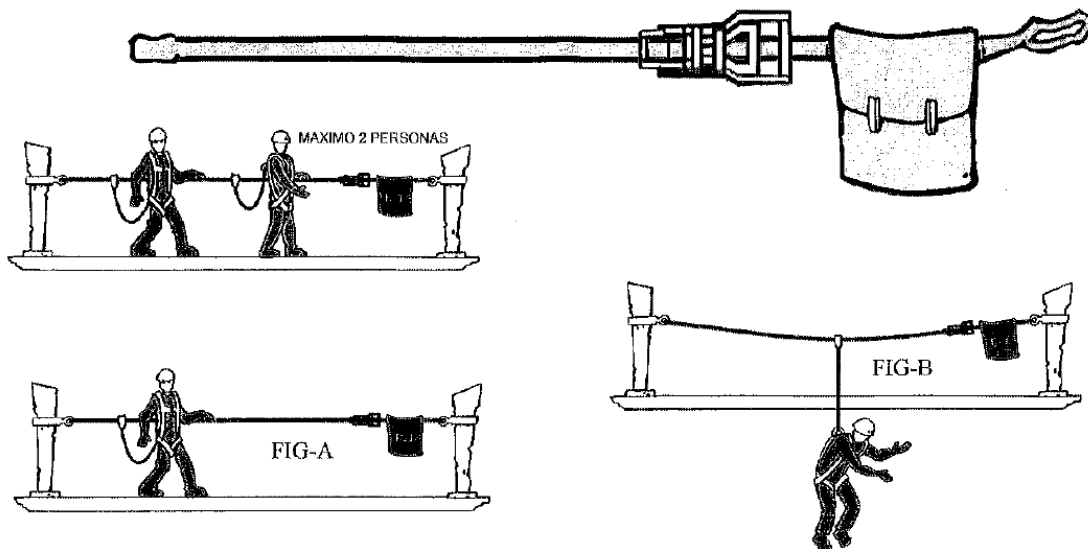
LINIES DE VIDA PROVISIONALS DE CINTA

Elements que compondran les línies de vida horitzontals.

Les línies de vida compliran amb les especificacions de la UNE EN 795 sobre dispositius de caiguda d'alçada.

MONTAJE

Seguir los pasos tal como se indica en los croquis que se incluyen en este manual de instrucciones.
 Durante su utilización, comprobar regularmente los elementos de fijación y de regulación.



INSTRUCCIONES PARA SU UTILIZACIÓN

Se recomienda que la instalación de esta línea de vida sea realizada por un técnico competente o persona cualificada en seguridad laboral.

Por medio de los bucles de cada una de las extremidades o, por mediación de unos mosquetones, conformes a la norma EN 362, fijar la línea de vida a los puntos de anclaje, los cuales deben resistir como mínimo una fuerza de 15 kN, cada uno. Una vez unidas las extremidades a los puntos de anclaje, tensar la cincha por mediación del tensor hasta que esta queda totalmente horizontal y sin flecha.

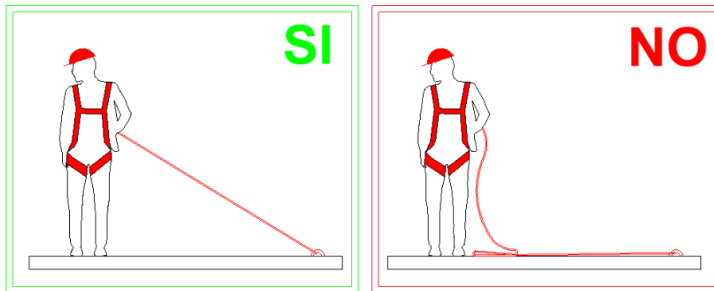
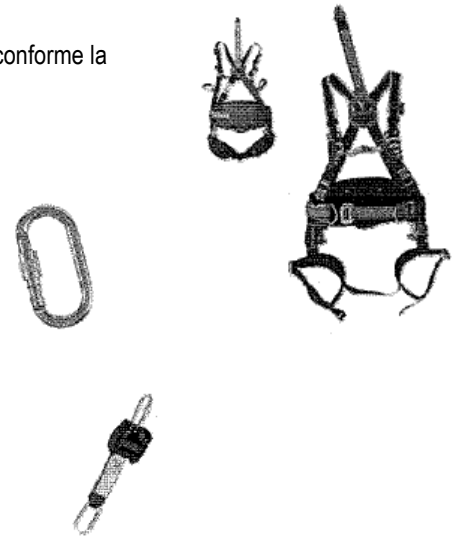
Para su desmontaje, aflojar la cincha, abrir completamente el tensor con la pestaña de seguridad y tirar de la parte alargada de la cincha. Esta quedará suelta y podrá liberar los bucles de los puntos de anclaje.

MODO DE EMPLEO

Antes de cada utilización, comprobar el buen estado del equipo de protección. En caso de dudas, no usarlo y retirarlo inmediatamente. Verificar que todos los componentes asociados cumplen con las recomendaciones que les son aplicables.

MATERIAL A UTILITZAT EN LÍNIES DE VIDA:

- Arnés de seguretat: la seva classe s'adaptarà als riscos específics de cada feina conforme la norma EN 358 EN 361.
- Mosquetó de seguretat: Conforme la norma EN 362
- Dispositiu anticaigudes: Conforme a la norma EN 360



SISTEMA RETRACTIL:

CU-539		Absorbedor de Energía inleido Cordón de poliéster de 2 m de longitud completa Absorbedor retractor w / energía: Conector Lanyard: Conector
--------	--	---

Es seguiran les instruccions del manual del fabricant.

Condicions bàsiques d'utilització

	Utilice sólo un arnés de cuerpo completo se ajustaba a EN361. Siempre asegurarse que sólo ek anillo D dorsal superior esta marcado con "A" mayúscula en el arnés cuerpo entero
	Asegurarse de que el dispositivo está conectado a un punto de anclaje fijo, que se ajusta a la norma EN795 que puede resistir hasta 12kN
	No manipule el dispositivo y no repare el aparato usted mismo
	Temperatura recomendada de trabajo = -30°C a 50°C
	Este producto es capaz de detener completamente, la caída de una persona con 100 kg de peso
	Tire de la cuerda de seguridad vertical y comprobar la función de retracción y bloque del cable/correa
	No se puede detener a un hundimiento (en polvo o productos fangosos)
	Durante el movimiento de los trabajadores, se permite una flexión del cable de hasta 30°
	El cable/correa no muestra ninguna señal de desgaste (desgarro, deshilachado, etc)

1.6.9 TREBALLS VERTICALS

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Caiguda al Buit	B	M	M
• Atrapament durant el muntatge	B	M	LL
• Caigudes d'Objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

Instal·lació pel treball vertical
 Senyalització

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc
- Roba de treball
- Guants
- Botes de seguretat
- Arnès

NORMES PREVENTIVES

- S'ha de disposar de dues cordes, una de treball i una altre de seguretat, aquestes han d'estar fixades per separat i que no s'interfereixin mútuament.
- La línia de seguretat ha de servir per accedir al lloc de treball, per subjecció o evacuació i en últim cas per rescat.
- La corda de seguretat ha de disposar d'un sistema de bloqueig capaç de seguir moviments del treballador.
- En cas de treballs de llarga durada el treballador ha de disposar d'un seient mentre realitza els treballs.
- Els ancoratges han de ser adequats a la suport per garantir la seva resistència n° 893)
- Els dispositius d'ancoratge han de complir amb la normativa UNE-EN 795. Es seguiran les recomanacions de la NRP n°809 sobre els dispositius d'ancoratge.
- Les cordes de treball complirà amb la norma UNE-EN 12841. Al estar considerades com a EPI també han de portar el marcat CE.

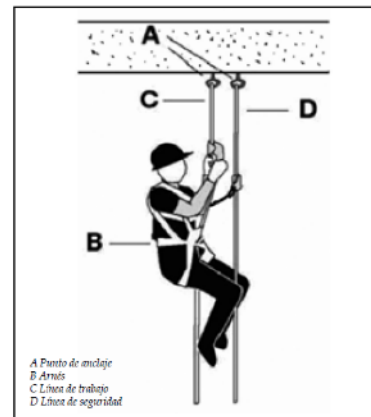


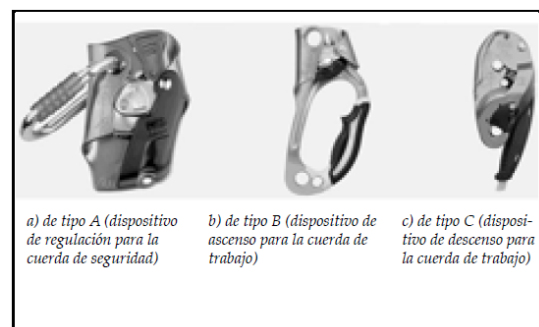
Figura 64. Ejemplo de sistema para el acceso y posicionamiento mediante cuerdas

- Dispositius de regulació de la corda

Tipus A: dispositiu de regulació de corda per una línia de seguretat acompanya l'usuari durant els canvis de posició i / o permet la regulació de la línia de seguretat, i que es bloqueja automàticament sobre la línia de seguretat sota la acció d'una càrrega estàtica o dinàmica.

- Tipus B (dispositiu d'ascens per línia de treball): dispositiu de regulació de corda accionat manualment que, quan s'enganxa a una línia de treball, es bloqueja sota l'acció d'una càrrega en un sentit i llisca lliurement en sentit oposat.

- Tipus C (dispositiu de descens per línia de treball): dispositiu de regulació de corda per fregament, accionat manualment, que permet al usuari aconseguir un moviment de descens controlat i una parada, sense mans (element de bloqueig mans-lliures), en qualsevol punt de la línia de treball. Aquest dispositiu pot incloure un element de bloqueig antipànic, que deté completament el descens



a) de tipo A (dispositivo de regulación para la cuerda de seguridad)

b) de tipo B (dispositivo de ascenso para la cuerda de trabajo)

c) de tipo C (dispositivo de descenso para la cuerda de trabajo)

els

(NTP

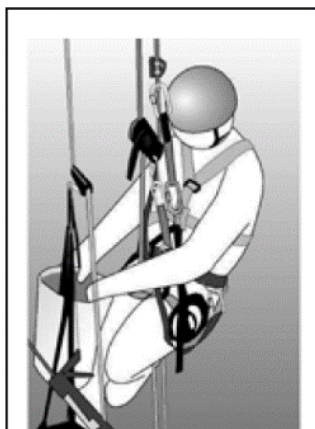
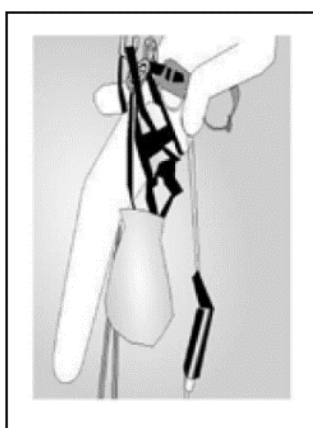
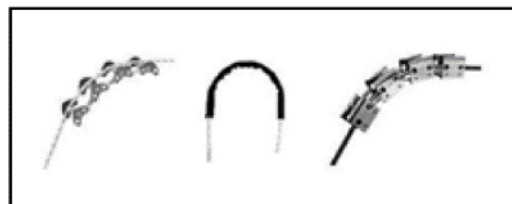
que

i, per tant, evita un descens incontrolat o una caiguda, si l'usuari es deixa portar pel pànic i acciona el dispositiu de regulació de corda més enllà dels paràmetres de control del descens previstos.

- Tipus d'arnès de seguretat, els arnesos de seguretat han de ser complets amb subjecció a davantera i posterior. Tant els arnesos els connectors han de disposar de marcatge CE
- Tots els elements han de ser compatibles entre ells, s'han de muntar i utilitzar segons les especificacions del fabricant. Igualment s'han de complir els requeriments de manteniment i revisions
- En cas que les cordes o el material es pugi deteriorar per possibles abrasions, talls, o fregaments amb altres elements, com cantells de forjat, instal·lacions, ... s'han d'utilitzar elements de protecció com fundes o cobertes protectores.
- En cas de detectar alguna anomalia o algun element malmès es retirarà immediatament.
- Totes les eines que porti el treballador han d'estar subjectes, ja sigui a l'arnès o al seient del treballador o per altres mitjans adequats, com pot ser una tercera corda auxiliar.



com



- L'espai que estigui en la verticals ha d'estar senyalitzada per tal que altre personal no hi accedeixi degut al risc de caiguda d'objectes i material.
- Tot el personal que realitzi aquestes feines ha de tenir formació específica en treballs verticals, la formació ha de comprendre:
 - 1. Tècniques de progressió a través de les cordes i d'estructures.
 - 2. Sistemes de fixació.
 - 3. Sistemes anticaigudes.
 - 4. Normes sobre la cura, manteniment i verificacions dels equips de treball i seguretat.
 - 5. Tècniques de salvament de persones accidentades en suspensió.
 - 6. Mesures de seguretat davant condicions meteorològiques que puguin afectar la seguretat.
 - 7. Manipulació segura de càrregues en alçada.
- Aquests treballs mai els pot realitzar un sol treballador sempre n'hi ha d'haver un altre que tingui contacte visual i pugui actuar en cas d'emergència.
- Hi haurà d'haver de forma permanent un recurs preventiu als ser una activitat considerada perillosa.

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.
- Els punts d'ancoratge han de ser resistents i adequats al suport, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a elements metàl·lics o de formigó. S'ha de considerar la seva resistència i estat de conservació, no pot tenir fissures, s'ha de tenir presents les dimensions reals de l'element en especial el seu gruix.
 Taula amb les avantatges i inconvenients de cada tipus d'ancoratge:

	Principio de funcionamiento	Ventajas	Inconvenientes
Anclajes	Por expansión: El anclaje introducido en el orificio se expande por acciones mecánicas ejerciendo presiones laterales que lo fijan al soporte. Metálico o plástico. Ejemplo: anclaje metálico de expansión, taco + tornillo	<ul style="list-style-type: none"> • Rápida aplicación. • Se puede aplicar la carga inmediatamente y independientemente de factores climáticos. • Coste reducido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crea tensiones internas dentro del soporte. • La tensión en soporte implica mayor distanciamiento entre anclajes y mayor distanciamiento entre anclaje y borde del soporte.
	Por adhesión: El orificio se rellena de una sustancia química fluida que solidifica y se adhiere a las paredes del mismo. Mientras la sustancia permanece fluida se incorpora al orificio un anclaje (ej. varilla rosada) al que luego se fijaran los otros elementos. Ejemplo: anclaje químico, resina + varilla rosada.	<ul style="list-style-type: none"> • No provocan tensiones internas dentro del soporte • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón. • Mayor capacidad de carga. • Idóneo en mampostería. • Válido para todo tipo de soporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe esperar al fraguado del químico para aplicar la carga. • El tiempo de fraguado depende de la temperatura. • Dificultad para colocar en soportes invertidos (techos).
	Por forma: El anclaje se introduce en el orificio y modifica su forma bloqueando su salida. Ejemplo: anclaje metálico por forma, tornillo autorroscante en hormigón.	<ul style="list-style-type: none"> • Sin presiones laterales. • No provocan tensiones internas dentro del soporte. • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los de altas cargas son menos comunes en el mercado.

- S'han de respectar les distàncies mínimes entre trepants. Taula amb valors orientatius:

CARACTERÍSTICAS							
Distancia entre anclaje mín.	S_{min} [mm]	40	45	55	65	85	105
Distancia entre anclajes ideal	$S_{cr,N}$ [mm]	240	180	220	250	340	420
Distancia al borde mín.	C_{min} [mm]	40	45	55	65	85	105
Distancia al borde ideal	$C_{cr,N}$ [mm]	120	90	110	125	170	210
Espesor de soporte mín.	h_{min} [mm]	110	120	140	160	220	260
Profundidad efectiva del anclaje	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro de broca - Ø	d_0 [mm]	10	12	14	18	25	28
Diámetro de corte de taladro - Ø	$d_{cut} \leq$ [mm]	10,5	12,5	14,5	18,5	25,5	28,5
Profundidad de taladro mín.	$H_0 \geq$ [mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro de taladro pieza a fijar	$d_f \leq$ [Nm]	9	12	14	18	22	26
Par de apriete	T_{ins} [mm]	10	20	40	80	120	180
Diámetro cepillo de limpieza - Ø	D [mm]	11	13	15	19	27	29

Tabla 5. Ejemplo de características de instalación

- Realització dels trepants
 - S'ha de respectar la distancia requerida pel fabricant a la vora de l'element.
 - S'ha de mantenir tota la profunditat necessària de l'ancoratge.
 - Retirar la pols runa de dins el forat.

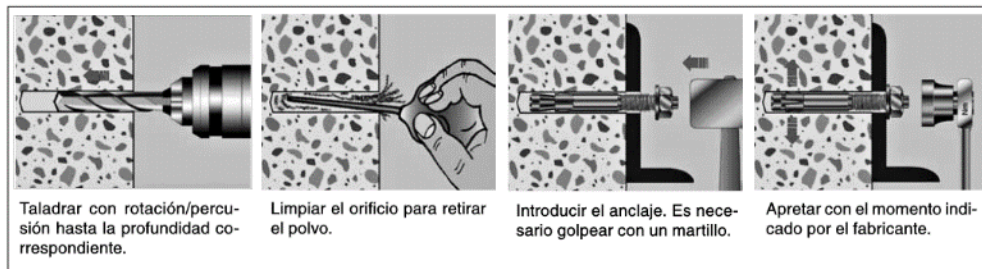


Figura 3. Fases del proceso de instalación de un anclaje metálico de expansión

- El parell de roscament ha de ser l'indicar pel fabricant (s'ha utilitzarà una clau dinamomètrica)
- S'ha de respectar el temps d'enduriment de l'ancoratge químic (l'enduriment al tacte no és suficient)

1.6.10 CAMIÓ GRUA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina
- Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere
- Disposarà d'extintor
- Carcassa protectora de parts mòbils

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball cenyida
- Guants
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat (si és necessari)
- Armilla Reflectant

NORMES PREVENTIVES

- L'accés i circulació interna en l'obra s'efectuarà seguint les indicacions de les senyals
- Les maniobres dins l'obra es realitzaran sense brusquedats i anunciant-les amb antelació
- Les càrregues s'instal·laran sobre la caixa de manera uniforme compensant els pesos
- Es prohibeix pujar o baixar del camió en marxa
- S'evitarà en tot moment superar els 30 km/h
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Es circularà únicament pels llocs senyalitzats fins arribar al lloc de càrrega i descàrrega.
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- S'evitarà empenyar directament amb les mans per no tenir lesions
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- S'utilitzarà per la col·locació i la retirada de planxes d'encofrat sempre que no es pugui instal·lar una grua Autopropulsada amb la formació adient de l'operador i, si és possible, amb el carnet d'Operador de Grua Autopropulsada.
- Abans d'iniciar la maniobra de càrrega s'instal·laran falques immobilitzadores
- Els ganxos de penjament estaran dotats de balda de seguretat
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyalista
- Les rampes per a l'accés del camió grua no superaran inclinacions del 20 %
- Es prohibeix realitzar suspensions de càrregues de forma lateral quan les superfícies de suport del camió estiguin inclinades cap al costat de la càrrega, en previsió dels accidents per bolcada
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix arrossegar càrregues amb el camió grua
- Les càrregues en suspensió, per a evitar cops i balanceigs es guiaran mitjançant caps de govern
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix la permanència de càrregues en suspensió
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- No doni marxa enrere sense l'ajuda d'una persona que li faci senyals



- Abans d'hissar la càrrega, comprovar en el post de càrregues de la cabina la distància d'extensió màxima del braç
- Assegurar-se que tots els ganxos dels aparells, balancins, eslingues o molèsties posseeixin una balda de seguretat que eviti l'enganxament fortuït
- Han d'estar dotats amb llum i botzina de retrocés
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- Es prohibeix el maneig de grans càrregues amb forts vents
- Si es topa amb cables elèctrics, no sortiu de la màquina fins haver interromput el contacte. Llavors saltar sense tocar a un temps el terreny
- No deixar combustible ni cap drap greixos (gas-oil), per evitar possibles incendis
- No s'estacionarà ni circularà a menys de 3m de rases, pous,... Si hi ha gent treballant al seu interior

1.6.11 MOLADORA ANGULAR

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Projeccions	M	B	LL
• Atropellaments	B	A	M	• Ferides i talls	M	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Emissió de pols	M	M	M
• Abrasions	M	M	M				
• Sobreesforços	M	M	M				

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Carcassa de cobriment del disc

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball
- Guants de seguretat
- Botes de seguretat
- Ulleres de Protecció

NORMES PREVENTIVES

- Verificar que les connexions que s'utilitzen es troben en bon estat de conservació
- S'utilitzarà en un lloc lliure de circulació (no ha de ser un lloc de pas)
- Comprovar que la màquina té la protecció en bon estat

NORMES D'ACTUACIÓ

- No retirar la protecció del disc
- No distreure's mentre es realitza el tall
- Utilitzar ulleres antiprojeccions.
- Observar que el disc no tingui fissures
- Efectuar el tall a la intempèrie i protegit de mascareta
- Es prohibeix la utilització de la taula a personal no qualificat
- Mantenir en bon estat de conservació la maquinaria
- Desconnectar la màquina sempre que no s'hagi d'utilitzar, s'hagi de reparar o canviar el disc
- Verificar que la velocitat del disc és igual o superior a la de la mola
- Tot i apagar l'eina el disc segueix rodant reduint la velocitat fins aturar-se



1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M
• Caiguda diferent Nivell	B	M	M	• Caiguda d'Objectes	M	M	M
• Caiguda mateix Nivell	M	M	M	• Contacte Línies Elèct.	B	A	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina
- Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere
- Carcassa protectora de parts mòbils

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball cenyida
- Guants
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat (si és necessari)
- Arnès de Seguretat

ABANS DE LA POSADA EN FUNCIONAMENT

- Inspecció visual de l'estat general de la màquina per detectar defectes estructurals (cops, soldadures deteriorades,...), fuites del circuit hidràulic, cables pelats, neumàtics,...
- Comprovació del bon funcionament dels controls
- Qualsevol desperfecte que pugui reduir la seguretat s'haurà de solventar prèviament abans d'utilitzar la màquina

ABANS DE L'ELEVACIÓ DE LA PLATAFORMA

- Comprovar la no existència de línies elèctriques a la vertical de l'equip. En cas d'haver-n'hi s'ha de complir amb les distàncies des seguretat.
- Comprovar que l'equip es trobi en una superfície anivellada
- Verificar que la càrrega no supera el pes màxim que pot suportar la plataforma
- Si utilitza estabilitzadors verificar que s'han desplegat i es troben adequadament situats
- Verificar l'estat de les baranes, de la porta i de les proteccions de la plataforma
- Verificar que els treballadors es troben degudament enganxats
- Limitar la zona de treball per evitar que persones alienes als treballs hi circulin
- Moviment de l'equip amb la plataforma elevada
- Comprovar que no hi ha obstacles i la superfície és resistent i sense desnivells
- Mantenir una distància de seguretat amb obstacles, apilaments, desnivells, rampes, forats,... que puguin comprometre la seguretat. El mateix s'ha de fer amb els obstacles per sobre la plataforma
- La velocitat del moviment ha de ser baixa
- No s'ha d'eleva la plataforma o conduir-la amb vent o condicions atmosfèriques adverses
- S'ha d'estar concentrat amb la tasca a realitzar per evitar accidents per distracció



ALTRES NORMES

- NO s'ha de sobrecarregar la plataforma de treball
- No utilitzar la plataforma com a grua
- No fixar el treballador o la plataforma a estructures fixes
- No es pot modificar la plataforma ni afegir elements que puguin reduir-ne la seva seguretat
- Els treballadors sempre han de tenir els dos peus a la plataforma i han d'anar degudament fixats amb cinturó o arnès
- No es poden utilitzar elements auxiliars per guanyar alçada
- Qualsevol anomalia detectada pels treballadors s'ha de comunicar immediatament i solucionar-la abans de continuar els treballs
- No es poden modificar ni anul·lar els sistemes de seguretat
- Per pujar i baixar s'ha de fer per la portella de la plataforma i directament del sol, mai utilitzant els sistemes d'elevació

- No utilitzar les plataformes en recintes tancats si no es troben ben ventilats

NORMES DESPRÉS DE L'ÚS DE LA PLATAFORMA

- S'ha d'aparcar convenientment la màquina
- Desconnectar tots els contactes i verificar-ne la seva immobilització, falcant-la si és necessari
- Netejar la plataforma de greix, olis, dipositats durant el seu ús.

1.6.13 CAMIÓ CISTELLA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
 Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
 Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina
- Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere
- Disposarà d'extintor
- Carcassa protectora de parts mòbils

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Roba de treball cenyida
- Guants
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat (si és necessari)
- Armilla Reflectant



NORMES PREVENTIVES

- Abans d'iniciar la maniobra de d'elevació s'instal·laran falques immobilitzadores per tal que quedi anivellat i estabilitzat.
- L'entrada i sortida de la cistella s'ha de fer estant recolzada sobre una superfície horitzontal i ferma.
- L'operador de la grua només pot estar pendent d'aquesta maniobra.
- No es poden produir interferències amb altres equips d'elevació.
- Els operaris han de dur l'arnes de seguretat ancorat a un punt fixa de la cistella destinat a aquest fi.
- Les eines han d'estar assegurades de manera que no pugin caure de forma accidental.
- Els operaris no poden sortir de la cistella
- No s'utilitzaran aquest tipus de cistelles amb vents superiors a 25 Km/h
- El vehicle no es pot moure amb la cistella elevada
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyal a través de "walkie-talkies"
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- Abans de fer les maniobres cal identificar si hi ha elements que poden interferir en el moviment, cables elèctrics, bigues, parts sortints, per tal de preveure les maniobres.



Firmat

A Riudellots de la Selva, 22 de Novembre de 2019



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 |

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

ANNEX Nº 3 FITXES TÈCNiques

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457
 Telèfon: 972 47 88 99
 Província: Girona

Encàrrec:

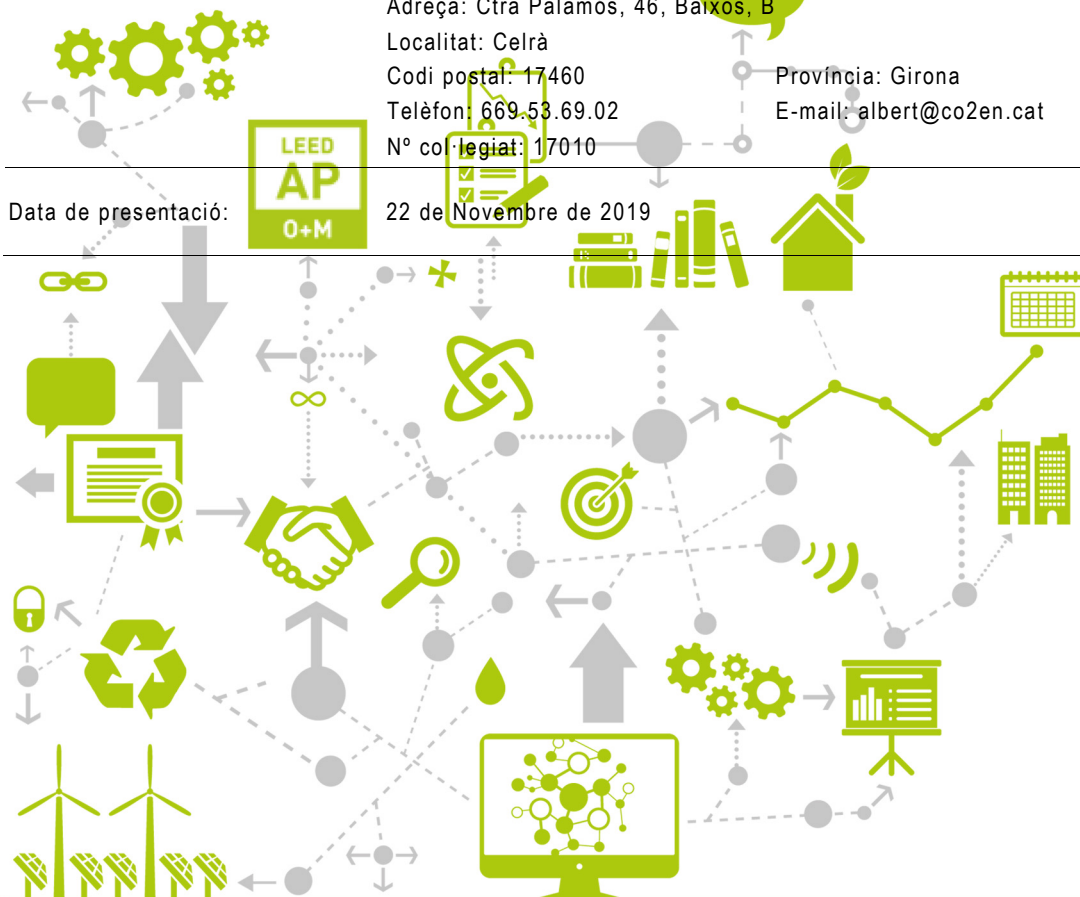
Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004
 Telèfon: 972 18 50 00
 Província: Girona

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
 Titulació: Enginyer Industrial
 Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010
 Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació:

22 de Novembre de 2019



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU PER
L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

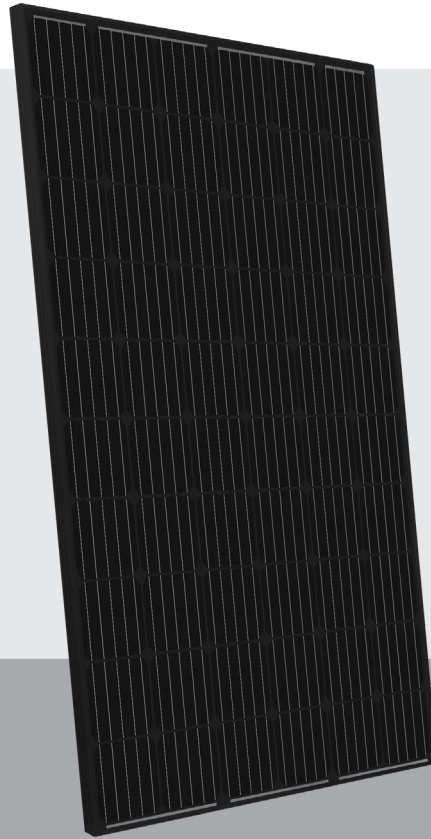
Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

ANNEX N°3 – FITXES TÈCNIQUES

ÍNDEx

1. FITXA TÈCNICA DELS PANELLS SOLARS FOTOVOLTAICS
2. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE FIXACIÓ
3. FITXA TÈCNICA DELS OPTIMITZADORS P650 FRAME MOUNTED
4. MANUAL DE MUNTATGE DELS OPTIMITZADORS P650 SOLAREEDGE
5. FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR SOLAREEDGE SE55K
6. FITXA TÈCNICA DEL CABLE SOLAR EXHZ SOLA
7. FITXA TÈCNICA DEL RECURS GRÀFIC I INTERACTIU



ASSURED ENERGY
Product Liability Insurance QBE



PERC TECHNOLOGY
Passivated Emitter and Rear Cell



30 YEAR LINEAR POWER WARRANTY
ANNI GARANZIA LINEARE PRODUZIONE

20 YEAR PRODUCT WARRANTY
ANNI GARANZIA PRODOTTO

RESIDENTIAL LINE

SG310M (FB)

"MADE IN ITALY" MODULE

Peimar monocrystalline solar panels, produced using a combination of innovative production processes and advanced engineering techniques, provide customers with maximum output and super high performance. This allows fewer panels to be used to generate more energy, ideal if space is restricted or environmental conditions are challenging. Modern design, using matching black cells, backsheet and frames and a very long lifespan ensure this monocrystalline are a great option.

PID FREE

MODULE FIRE PERFORMANCE: CLASS 1

ANTI-REFLECTIVE GLASS

HAILSTORM RESISTANCE

CELLS

60
MONO



QTY:
60 CELLS

TYPE:
MONO 5BB
PERC TECHNOLOGY ⚡

DIMENSION:
156.75x156.75 mm
6.17x6.17"

FRAME



BACKSHEET



JUNCTION BOX



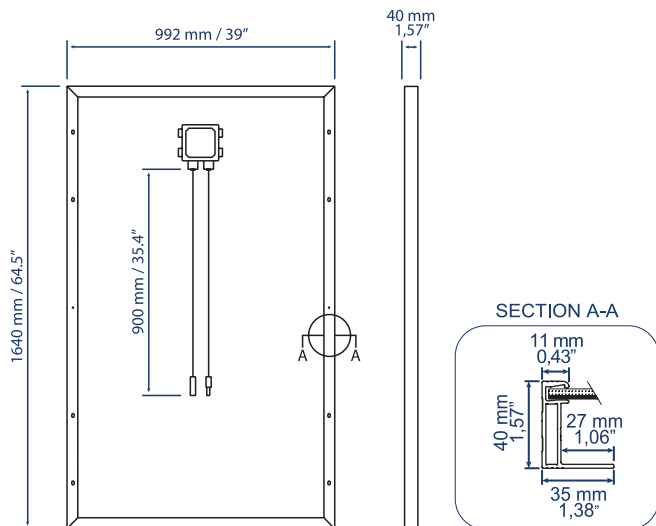
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (STC)*

	SG310M (FB)
Nominal Output (Pmax)**	310 W
Power Tolerance	0/+5 W
Voltage at Pmax (Vmp)	33.45 V
Current at Pmax (Imp)	9.27 A
Open Circuit Voltage (Voc)**	40.81 V
Short Circuit Current (Isc)**	9.92 A
Maximum System Voltage	1500 V
Maximum Series Fuse Rating	15 A
Module Efficiency	19.05%

MECHANICAL CHARACTERISTICS

Solar Cells	60 (6x10) monocrystalline PERC
Solar Cells Size	156.75x156.75 mm / 6.17x6.17"
Front Cover	3.2 mm / 0.12" thick, low iron tempered glass
Back Cover	TPT (Tedlar-PET-Tedlar)
Encapsulant	EVA (Ethylene vinyl acetate)
Frame	Anodized aluminium alloy, double wall
Frame finishing	Black
Backsheet finishing	Black
Diodes	3 Bypass diodes serviceable
Junction Box	IP67 rated
Connector	MC4 or compatible connector
Cables Length	900 mm / 35.4"
Cables Section	4.0 mm ² / 0.006 in ²
Dimensions	1640x992x40 mm / 64.5x39x1.57"
Weight	18 Kg / 39.7 lbs
Max. Load (Test Load) - SF	5400 Pa - 1.5

DIMENSIONS



TEMPERATURE CHARACTERISTICS

NMOT***	45±2 °C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.40 %/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.32 %/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.047 %/°C
Operating Temperature	-40 °C ~ +85°C

PACKAGING****

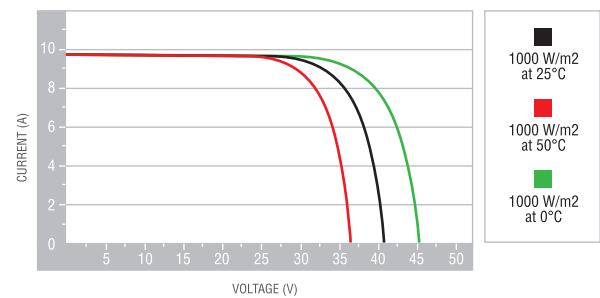
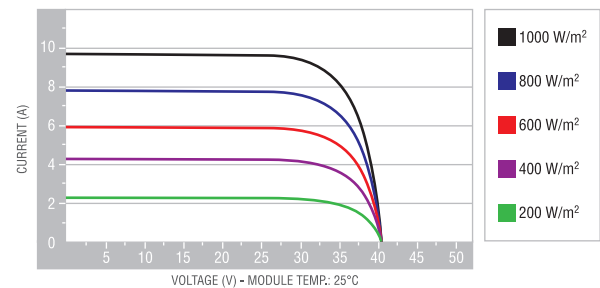
Pallet dimensions	1700x1200x1200 mm / 67x47x47"
Pieces per pallet	27
Weight	516 Kg / 1138 lbs

CERTIFICATIONS

Fire Resistance Rating	1 (UNI 9177)
PID free	IEC TS 62804-1:2015

CURRENT/VOLTAGE CHARACTERISTICS

Values apply to modules: SG310M (FB)



*STC: (Standard Test Condition) Irradiance 1000W/m²; Module Temperature 25°C; Air Mass 1.5

**Pmax, Voc, Isc measurement tolerance: ±3%

***NMOT: Nominal Module Operating Temperature: Sun 800W/m²; Air 20°C; Wind speed 1m/s

****Pallets can be stacked up to two

It is important to point out, that all technical specifications, information and figures contained in this datasheet are estimated values. Peimar reserves the right to change the technical specifications, information and figures contained in this document at any time without notice.

EN_09/2019

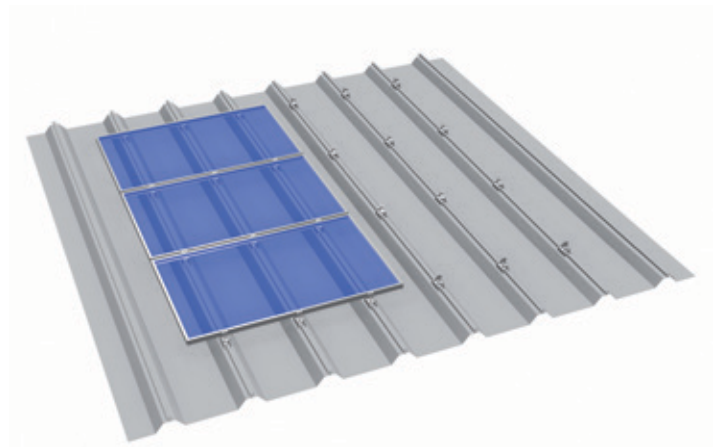
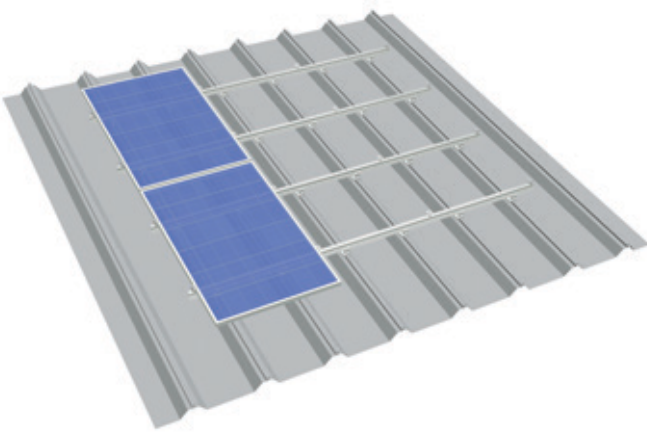
PEIMAR
ITALIAN PHOTOVOLTAIC MODULES

Via Creta 72, 25124 Brescia, ITALY • www.peimar.com • info@peimar.com



MOUNTING SYSTEMS FOR STANDING SEAM SHEET METAL ROOFING

for framed modules



Mounting the module directly on to the roof – without penetrating the roof

The S:FLEX clamp for sheet metal/standing seam is the innovative solution to mount PV modules on pitched roofs with seamed roofing.

The framed modules can be mounted quickly and safely directly on to the roof membrane using proven click technology and without penetrating the roof. The process is cost-efficient thanks to minimised material usage, transport costs and warehouse space. The complete substructure for 1 kWp of PV capacity can fit into a shoe box.

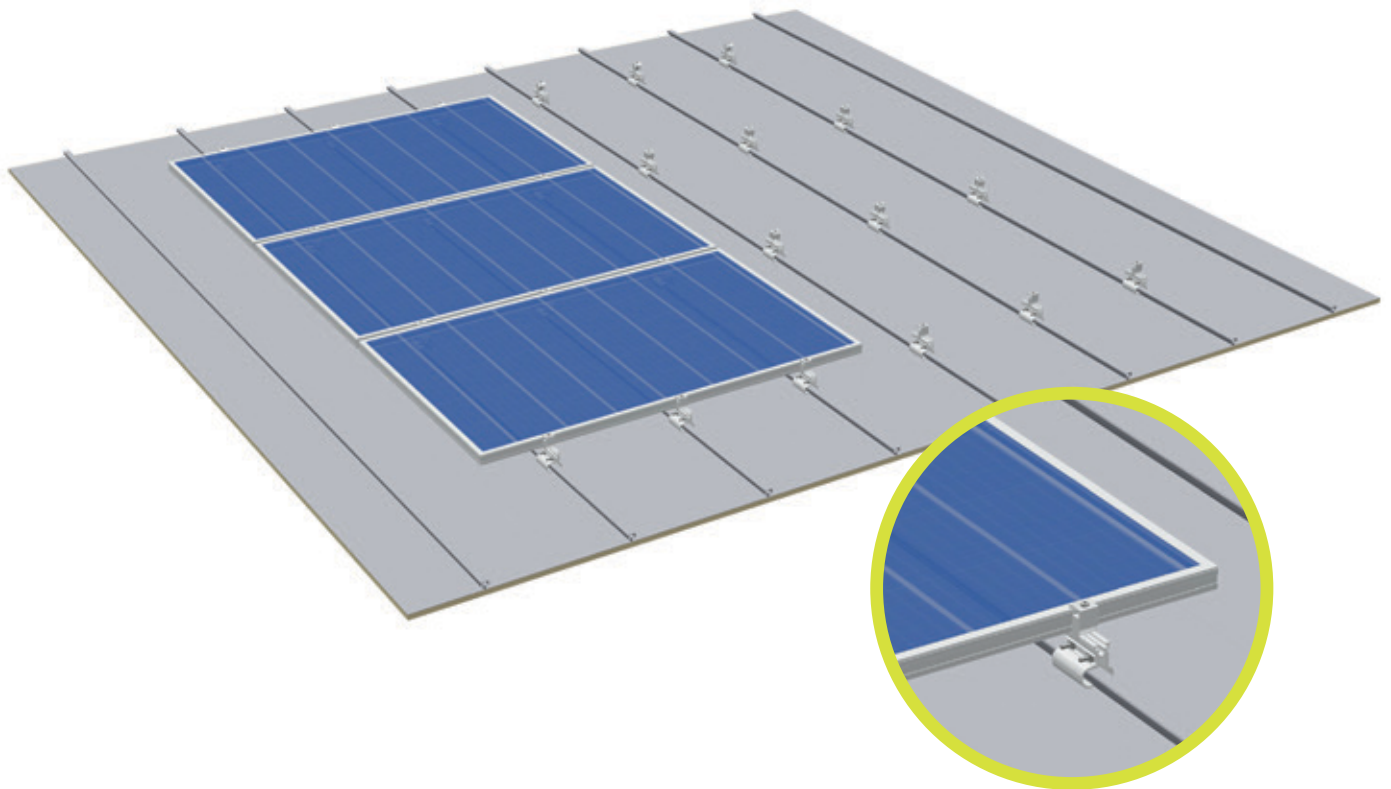
For roofs which do not allow for the direct mounting of modules, the clamp for sheet metal/standing seam can be used in combination with the S:FLEX rails and cross adapter clamps.

Advantages of the S:FLEX Standing Seam Clamp

- Fastening the modules directly on to the standing seam with the S:FLEX clamp and clickable mid clamps
- Fastening in the cross rail installation is also possible
- When fitted directly there are no additional loads on the roof membrane caused by thermal length changes
- No roof penetration – no leakage
- Wide clamp style ensures the distributed application of force in the seam
- With edge clip, cable routing directly on the clamp possible
- Module inverter can be attached directly to the clamp using hammer-head bolt
- Low logistics costs thanks to few components and compact construction without lengthy items
- Manufactured from weatherproof aluminium and stainless steel

MOUNTING SYSTEMS FOR STANDING SEAM SHEET METAL ROOFING

Direct installation



Standing Seam Clamp 2.1

End clamp AK II Klick 30-50 A



Mid clamp AK II Klick 30-50 A



Fastening:

Non-penetrative

Substructure material:

Seamed roofing

Module type:

Framed modules

Module orientation:

Landscape / portrait (clamping on the short side)

Layers of rails:

Single layer

Advantages:

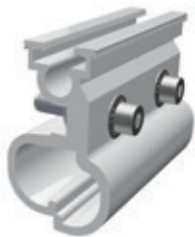
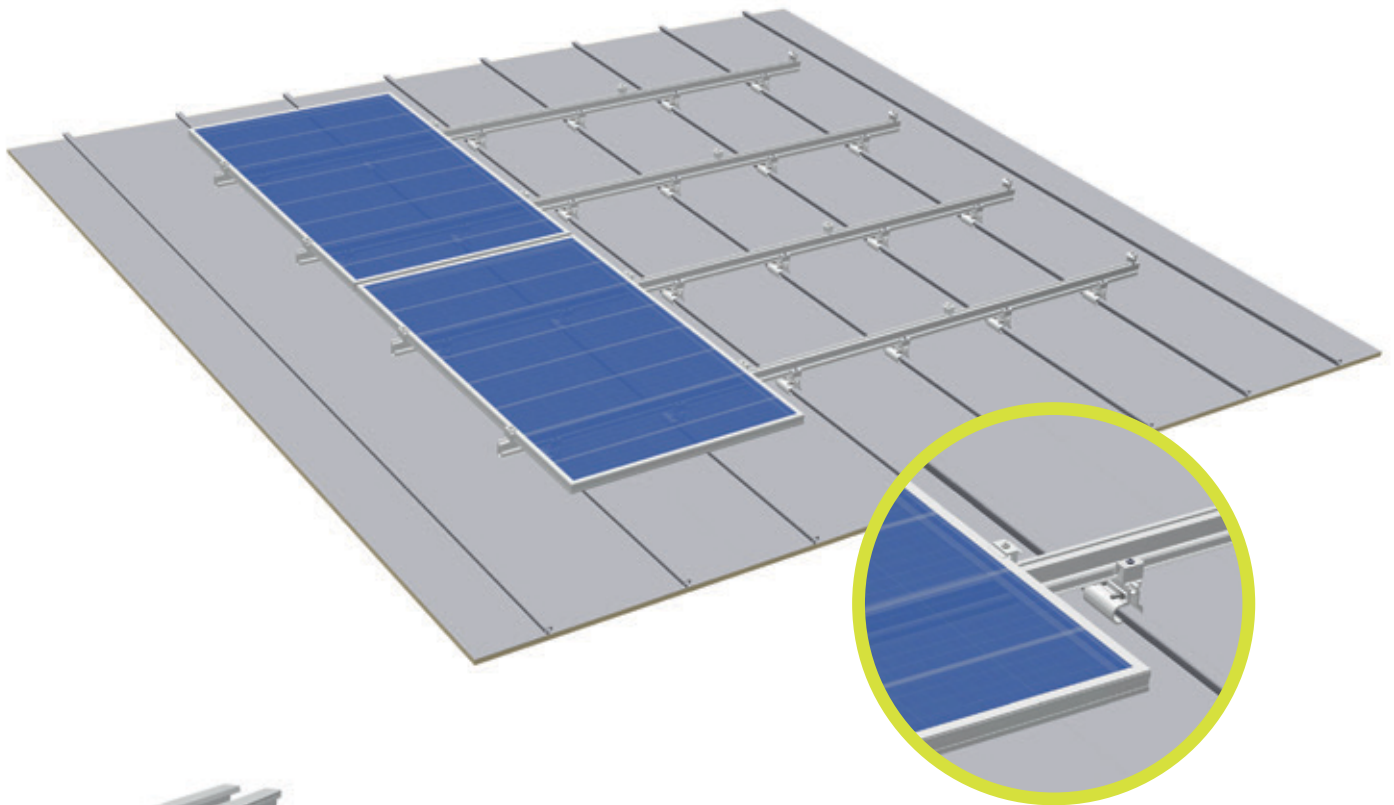
- No rails necessary
- Low material/logistics/installation costs
- Quick mounting
- No roof penetration

Note:

The respective clearances between the raised corrugations required for optimum fastening of the modules must be adhered to

MOUNTING SYSTEMS FOR STANDING SEAM SHEET METAL ROOFING

Installation with single layer substructure



Standing Seam Clamp 2.1

End clamp AK II Klick 30-50 A



Mid clamp AK II Klick 30-50 A

Cross adapter clamp AK



Rail ST-AK 13/60

Fastening:

Non-penetrative

Substructure material:

Seamed roofing

Module type:

Framed modules

Module orientation:

Portrait / landscape (depending on approval from the module manufacturer)

Layers of rails:

Single/double layer, cross rail installation

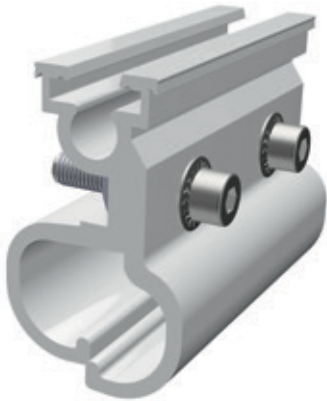
Advantages:

- Low material/installation costs
- No roof penetration
- Length of rails 3150 mm to 6200 mm
- High rigidity rails suitable for heavier loads

MOUNTING SYSTEMS FOR STANDING SEAM SHEET METAL ROOFING

for framed modules

Technical Data



Flexible application:

The carrier rails of the S:FLEX systems are available in lengths of 3150 and 6200 mm. Therefore, you are able to select the economically optimal solution for every project.

Simple, customised planning:

Our planning tool allows you to create an exact, specific plan for each installation site. Wind and snow loads applicable to the existing roofing are always also taken into account.

Safety for the roof:

The installation of thermal expansion joints prevents tension damage to the roof and modules.

Fast installation:

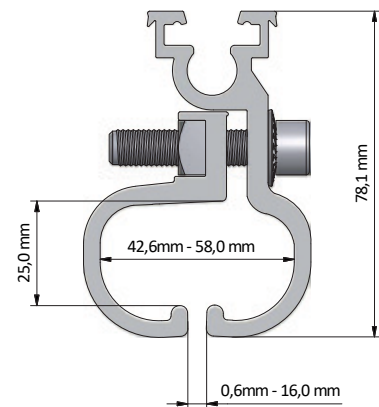
The easily accessible screwed connections allow you to lay modules on the roof in a very short time using the prefabricated components.

The modules can be fitted vertically or horizontally.

Module types Framed solar modules with frame thicknesses of 30 to 50 mm (others on request)

Applications Standing seam
Round seam
Angle seam

Recommended sheet metal thickness Seam thickness 0.6–16 mm
Width of seam head 58 mm max.
Height of seam head 25 mm max.
(titanium zinc not recommended)



Module orientation Portrait and landscape

Alignment Parallel to the roof

Material High grade aluminium
Stainless steel
EPDM seals (optional)

Colour Natural, extruded finish

Special features Particularly quick installation

Power Optimizer

P600 / P650 / P730 / P850 / P800p



POWER OPTIMIZER

PV power optimization at the module-level

The most cost effective solution for commercial and large field installations

- Specifically designed to work with SolarEdge inverters
- Up to 25% more energy
- Superior efficiency (99.5%)
- Balance of System cost reduction; 50% less cables, fuses and combiner boxes, over 2x longer string lengths possible
- Fast installation with a single bolt
- Advanced maintenance with module-level monitoring
- Module-level voltage shutdown for installer and firefighter safety
- Use with two PV modules connected in series or in parallel

/ Power Optimizer

P600 / P650 / P730 / P850 / P800p

Optimizer Model (Typical Module Compatibility)	P600 (for 2 x 60-cell PV modules)	P650 (for 2 x 60-cell PV modules)	P730 ⁽¹⁾ (for 2 x 72-cell PV modules)	P850 ⁽¹⁾ (for series connection of 2x high power or bi-facial modules)	P800p (for parallel connection of 2x 96-cell 5" PV modules)
---	--	--	--	---	---

INPUT

Rated Input DC Power ⁽²⁾	600	650	730	850	800	W	
Connection Method	Single input for series connected modules				Dual input for independently connected ⁽⁷⁾		
Absolute Maximum Input Voltage (Voc at lowest temperature)	96		125		87	Vdc	
MPPT Operating Range	12.5 - 80		12.5 - 105		12.5 - 87	Vdc	
Maximum Short Circuit Current per Input (Isc)	10.25	11		12.5	7	Adc	
Maximum Efficiency						99.5	%
Weighted Efficiency						98.6	%
Overvoltage Category						II	

OUTPUT DURING OPERATION (POWER OPTIMIZER CONNECTED TO OPERATING SOLAREEDGE INVERTER)

Maximum Output Current	15		18			Adc	
Maximum Output Voltage						85	Vdc

OUTPUT DURING STANDBY (POWER OPTIMIZER DISCONNECTED FROM SOLAREEDGE INVERTER OR SOLAREEDGE INVERTER OFF)

Safety Output Voltage per Power Optimizer						1 ± 0.1	Vdc
---	--	--	--	--	--	---------	-----

STANDARD COMPLIANCE

EMC	FCC Part15 Class B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3					
Safety	IEC62109-1 (class II safety)					
RoHS	Yes					
Fire Safety	VDE-AR-E 2100-712:2013-05					

INSTALLATION SPECIFICATIONS

Compatible SolarEdge Inverters	Three phase inverters SE15K & larger		Three phase inverters SE16K & larger			
Maximum Allowed System Voltage	1000					Vdc
Dimensions (W x L x H)	129 x 153 x 42.5 / 5.1 x 6 x 1.7		129 x 153 x 49.5 / 5.1 x 6 x 1.9	129 x 162 x 59 / 5.1 x 6.4 x 2.32	129 x 168 x 59 / 5.1 x 6.61 x 2.32	mm / in
Weight	834 / 1.8		933 / 2.1	1064 / 2.3		gr / lb
Input Connector	MC4 ⁽³⁾					
Input Wire Length	0.16 / 0.52		0.16 / 0.52, 0.9 / 2.95 ⁽⁴⁾	0.16 / 0.52, 0.9 / 2.95, 1.3 / 4.26, 1.6 / 5.24 ⁽⁴⁾	0.16 / 0.52	m / ft
Output Connector	MC4					
Output Wire Length	Portrait Orientation: 1.2 / 3.9					m / ft
	Landscape Orientation: 1.8 / 5.9		Landscape Orientation: 2.2 / 7.2		Landscape Orientation: 1.8 / 5.9	
Operating Temperature Range ⁽⁵⁾	-40 - +85 / -40 - +185					°C / °F
Protection Rating	IP68 / NEMA6P					
Relative Humidity	0 - 100					%

⁽¹⁾ P730 replaced the P700; P850 replaced the P800s; each pair can be used interchangeably and can be connected in the same string.

⁽²⁾ Rated power of the module at STC will not exceed the optimizer "Rated Input DC Power". Modules with up to +5% power tolerance are allowed

⁽³⁾ For other connector types please contact SolarEdge.

⁽⁴⁾ Longer inputs wire length are available for use with split junction box modules. (For 0.9m/0.52ft order P730-xxxLxxx or P850-xxxLxxx. For 1.3m/4.26ft order P850-xxxXxxx. For 1.6m/5.24ft order P850-xxxYxxx).

⁽⁵⁾ For ambient temperature above +70°C / +158°F power de-rating is applied. Refer to Power Optimizers Temperature De-Rating Technical Note for more details.

PV System Design Using a SolarEdge Inverter ⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾	Three Phase SE15K and larger		Three Phase SE16K and larger					Three Phase for 277/480V grid					
	P600	P650	P600	P650	P730	P850	P800p	P600	P650	P730	P850	P800p	
Compatible Power Optimizers													
Minimum String Length	Power Optimizers							14					
	PV Modules ⁽⁷⁾							27					
Maximum String Length	Power Optimizers							30					
	PV Modules ⁽⁷⁾							60					
Maximum Power per String	11250 ⁽⁹⁾							13500		12750 ⁽¹⁰⁾		15300	W
Parallel Strings of Different Lengths or Orientations						Yes							

⁽⁶⁾ P600, P650 and P730 can be mixed in one string. It is not allowed to mix P600/P650/P730 with P850/P800p or to mix P600/P650/P730/P850/P800p with P300/P370/P404/P405/P500/P505 in one string.

⁽⁷⁾ In a case of odd number of PV modules in one string it is allowed to install one P600/P650/P730/P850/P800p power optimizer connected to one PV module. When connecting a single module to the P800p seal the unused input connectors with the supplied pair of seals.

⁽⁸⁾ For SE15k and above, the minimum DC power should be 11KW

⁽⁹⁾ For SE27.6K, SE55K, SE82.8K: It is allowed to install up to 13,500W per string when 3 strings are connected to the inverter and when the maximum power difference between the strings is up to 2,000W; inverter max DC power: 37,250W.

⁽¹⁰⁾ For inverters for 277/480V grid: It is allowed to install up to 15,000W per string when 3 strings are connected to the inverter (3 strings per unit when using SE66.6K and SE100K) and when the maximum power difference between the strings is up to 2,000W; inverter max DC power: 45,000W.

solaredge

SolarEdge Power Optimizers Installation Guide

With IndOP Option
Version 1.2

Disclaimers

Important Notice

Copyright © SolarEdge Inc. All rights reserved.

No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photographic, magnetic or otherwise, without the prior written permission of SolarEdge Inc.

The material furnished in this document is believed to be accurate and reliable. However, SolarEdge assumes no responsibility for the use of this material. SolarEdge reserves the right to make changes to the material at any time and without notice. You may refer to the SolarEdge web site (www.solaredge.com) for the most updated version.

All company and brand products and service names are trademarks or registered trademarks of their respective holders.

Patent marking notice: see <http://www.solaredge.us/groups/patent>

Exclusion of Liability

The general terms and conditions of delivery of SolarEdge shall apply.

The content of these documents is continually reviewed and amended, where necessary. However, discrepancies cannot be excluded. No guarantee is made for the completeness of these documents.

FCC Compliance

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment OFF and ON, you are encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and the receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance may void the user's authority to operate the equipment.

Support and Contact Information

If you have technical queries concerning our products, please contact us:

Australia	1800 465 567	support@solaredge.net.aumailto:australia-info@solaredge.com
APAC (Asia Pacific)		support-asia@solaredge.com
Belgium	080073041	support@solaredge.be
France	0800917410	support@solaredge.fr
Germany	+49 89-45459730	support@solaredge.de
Italy	800 784 824	support@solaredge.it
Japan	+81.3.5530.9360	support@solaredge.jp
United Kingdom	0800 028 1183	support@solaredge.uk
US & Canada	1 877 360 5292	ussupport@solaredge.com
Greece	00800125574	
Israel	+972 73 240-3118	
Netherlands	08000221089	
Worldwide	+972 73 240-3118	
Fax	+972 73 240-3117	

Before contacting, make sure to have the following information at hand:

- Model and serial number of the product in question
- The error indicated on the inverter screen or on the SolarEdge monitoring portal, if there is such an indication.
- System configuration information, including the type and number of modules connected and the number and length of strings.
- The communication method to the SolarEdge monitoring portal, if the site is connected

Table of Contents

Disclaimers	1
Important Notice	1
Exclusion of Liability.....	1
FCC Compliance	1
Support and Contact Information	2
Table of Contents	3
Chapter 1: Safety	4
SAFETY SYMBOLS	4
SAFETY INSTRUCTIONS	4
Chapter 2: Introducing the SolarEdge Power Optimizers	7
Chapter 3: Power Optimizer Installation	8
Site Installation General Workflow	8
Planning the Power Optimizers Installation.....	10
Planning Connection to SolarEdge Inverters	10
Planning Connection to non-SolarEdge inverters (with or without Safety & Monitoring Interface)	11
Installation Equipment List	11
Package Contents	12
Installing the Power Optimizer	12
Step 1, Mounting and Grounding the Power Optimizers.....	12
Step 2, Connecting a Module to a Power Optimizer.....	14
Step 3, Connecting Power Optimizers in Strings.....	14
Step 4, Providing Installation Information	15
Step 5, Verifying Proper Power Optimizer Connection.....	15
Step 6, Disabling SafeDC™ (Only when Connecting to Non-SolarEdge Inverters without SMI).....	16
Step 7, Commissioning	17
Appendix A: Troubleshooting	18
For Installations with SolarEdge Inverters	18
For Installations with Non-SolarEdge Inverters	19

Chapter 1: Safety

During installation, testing and inspection adherence to all the handling and safety instructions is mandatory.

SAFETY SYMBOLS

The following safety symbols are used in this document. Familiarize yourself with the symbols and their meaning before installing or operating the system.



WARNING!

Denotes a hazard. It calls attention to a procedure that, if not correctly performed or adhered to, could result in **injury or loss of life**. Do not proceed beyond a warning note until the indicated conditions are fully understood and met.

Dénote un risque: il attire l'attention sur une opération qui, si elle n'est pas faite ou suivie correctement, pourrait causer des blessures ou un danger de mort. Ne pas dépasser une telle note avant que les conditions requises soient totalement comprises et accomplies.



CAUTION:

Denotes a hazard. It calls attention to a procedure that, if not correctly performed or adhered to, could result in **damage or destruction of the product**. Do not proceed beyond a caution sign until the indicated conditions are fully understood and met.

Dénote un risque: il attire l'attention sur une opération qui, si elle n'est pas faite ou suivie correctement, pourrait causer un dommage ou destruction de l'équipement. Ne pas dépasser une telle note avant que les conditions requises soient totalement comprises et accomplies.



NOTE:

Denotes additional information about the current subject.



IMPORTANT SAFETY FEATURE:

Denotes information about safety issues.

SAFETY INSTRUCTIONS

The following notes and warnings apply when installing the power optimizers:



WARNING:

When modifying an existing installation, turn OFF the inverter ON/OFF switch, the AC/DC Safety Switch and the AC switch of the main circuit board.

Avant de faire ces étapes, éteignez l'onduleur monophasé en mettant sur OFF l'interrupteur ON/OFF situé au bas de l'onduleur.



WARNING

Input and output connectors are not watertight until mated. Open connectors should be mated to each other or plugged with appropriate watertight caps.

Les connecteurs d'entrée et sortie ne sont pas étanches jusqu'à ce qu'ils soient accouplés. Les connecteurs doivent être accouplés ou fermés avec des terminaux étanches.



CAUTION:

This unit must be operated according to the operating specifications in this document.

Cette unité doit être opérée suivant les instructions trouvées dans ce document.



CAUTION:

Cutting the power optimizer input or output cable connector is prohibited and will void the warranty.

Sectionner les câbles d'entrées ou de sortie de l'optimiseur est interdit et annule sa garantie.

**CAUTION:**

Choose a mounting location where optimizers will not be submerged in water.

Choisissez le lieu de montage tel que l'optimiseur ne puisse pas être submergé par l'eau.

**CAUTION:**

If you intend to mount the optimizers directly to the module or module frame, first consult the module manufacturer for guidance regarding the mounting location and the impact, if any, on module warranty. Drilling holes in the module frame should be done according to the module manufacturer instructions.

Pour installation à même le module ou la monture du module, consultez d'abord le fabricant du module sur la position et son impact sur la garantie du module. Le perçage de trous dans le cadre du module devra se faire suivant les instructions du fabricant.

**CAUTION:**

Installing a SolarEdge system without ensuring compatibility of the module connectors with the optimizer connectors may be unsafe and could cause functionality problems such as ground faults, resulting in inverter shut down.

In order to ensure mechanical compatibility of the SolarEdge optimizers and the modules to which they are connected:

- Use identical connectors from the same manufacturer and of the same type on both the power optimizers and on the modules; or
- Verify that the connectors are compatible in the following way:
 - The connector manufacturer should explicitly verify compatibility with the SolarEdge optimizer connector; and
 - A third-party test report by one of the listed external labs (TUV, VDE, Bureau Veritas UL, CSA, InterTek) should be obtained, verifying the compatibility of the connectors.

Les connecteurs du module doivent être mécaniquement compatibles avec les optimiseurs de puissance. Sinon, le système SolarEdge installé peut être dangereux ou causer des problèmes fonctionnels, tels que les défauts de terre, qui peuvent provoquer un arrêt de l'onduleur.

Afin d'assurer la compatibilité mécanique entre les optimiseurs de puissance SolarEdge et les modules auxquels ils sont connectés, il faut :

- Utiliser des connecteurs identiques du même fabricant et du même type aussi bien pour les optimiseurs de puissance que pour les modules.
- Vérifiez que les connecteurs sont compatibles de la manière suivante:
 - Le fabricant du connecteur doit explicitement vérifier la compatibilité avec le connecteur SolarEdge.
 - Un rapport de test de tierce partie doit être effectué par l'un des laboratoires externes indiqués ci-dessous: (TUV, VDE, Bureau Veritas UL, CSA, Intertek), qui vérifiera la compatibilité des connecteurs.


**NOTE:**

All modules in the same installation **must** be equipped with power optimizers.

**NOTE:**

The maximum installation altitude is 4000m / 13124 ft.

**NOTE:**

The  symbol appears at grounding points on the SolarEdge equipment. This symbol is also used in this manual.



IMPORTANT SAFETY FEATURE:

Each power optimizer is equipped with a SafeDC mechanism which ensures the optimizer outputs a safe 1V voltage until connected to the SolarEdge inverter or SMI, and the inverter/SMI are turned ON.

When connecting the power optimizers to a non-SolarEdge inverter without a Safety and monitoring Interface, you must disable the SafeDC before connecting to the inverter. Refer to the *SolarEdge Key manual* for more information on how to disable the SafeDC

After disabling the SafeDC, opatimizers will always output the module voltage regardless of inverter state.

The following table summarizes the safety considerations when using the power optimizers:

DC Mode	With SolarEdge inverter	With non-SolarEdge inverter, with SMI	With non-SolarEdge inverter, without SMI
Safe DC - 1V	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimizer is not connected, or ▪ AC is OFF, or ▪ The inverter ON/OFF switch is turned OFF. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimizer is not connected, or ▪ AC is OFF, or ▪ The inverter ON/OFF switch is turned OFF. 	Never
PV Module Voltage	Inverter is ON	SMI is ON	Always

Chapter 2: Introducing the SolarEdge Power Optimizers

SolarEdge power optimizers are DC-DC converters connected to PV modules in order to maximize power harvesting by performing Maximum Power Point Tracking (MPPT) at the module level.

Power optimizers with SolarEdge's new IndOP™ (Independent Optimization) technology can operate without additional hardware interface and work directly with any non-SolarEdge inverter as well as with the broad range of SolarEdge inverters. Power optimizers with P/N starting with "OPI", "OPJ" or "PxxxI" have the IndOP™ feature.

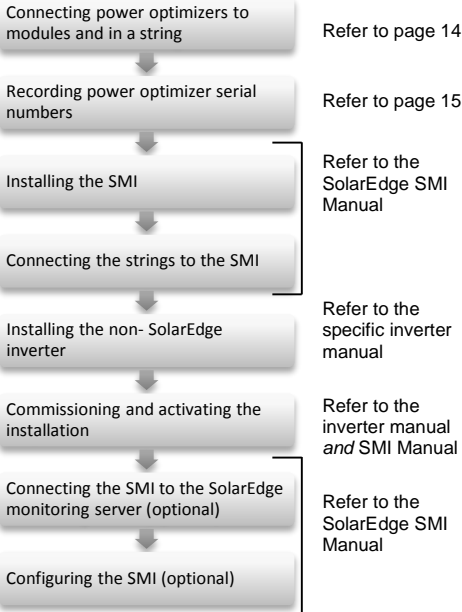
Each power optimizer transmits its module's performance data over the DC power line. When using a SolarEdge inverter, these signals are received by the inverter and can be used for maintenance and remote monitoring. To monitor the modules when using a non-SolarEdge inverter, add a SolarEdge Safety and monitoring interface device (purchased separately). Monitoring the optimizers is not mandatory for generating power.

Chapter 3: Power Optimizer Installation

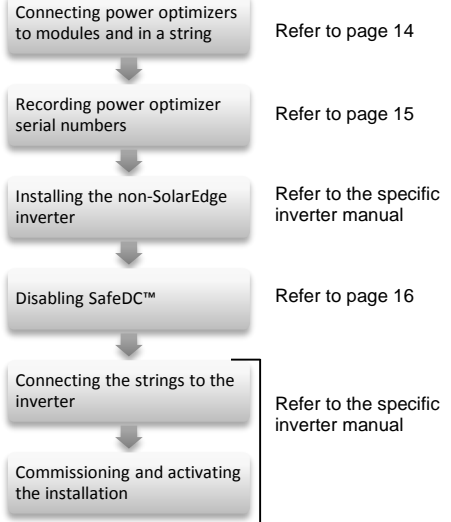
Site Installation General Workflow

The following is the workflow for installing and setting up a new site, using a SolarEdge inverter or a non-SolarEdge one (with or without SMI). Most of these procedures can also be used for modifying an existing site. This manual describes only the power optimizer installation.

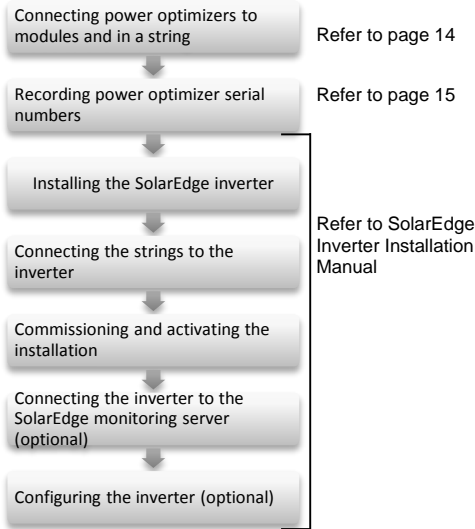
Installing with Non-SolarEdge Inverter With SMI



Installing with Non-SolarEdge Inverter Without SMI



Installing with SolarEdge Inverter



Planning the Power Optimizers Installation

Plan the installation according to the inverters to be used. The following sections describe the planning considerations when using SolarEdge inverters, and when using non-SolarEdge inverters, with or without the Safety & Monitoring Interface.

Planning Connection to SolarEdge Inverters

- You can create parallel strings of unequal length, that is, the number of power optimizers in each string does not have to be the same.
- Use the minimum and maximum string lengths, depending on the inverter type. The string lengths are specified in *Power Optimizer Datasheets* supplied with the power optimizers. Refer to the SolarEdge Site Designer for string length verification.
- Completely shaded modules cause their power optimizers to temporarily shut down. This will not affect the performance of the other power optimizers in the string as long as the minimum number of power optimizers connected to unshaded modules meet the minimum required string voltage. If under typical conditions fewer than the minimum number of optimizers is connected to unshaded modules, add more optimizers to the string.
- Refer to the SolarEdge Site Designer for verification. You can download the software from <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

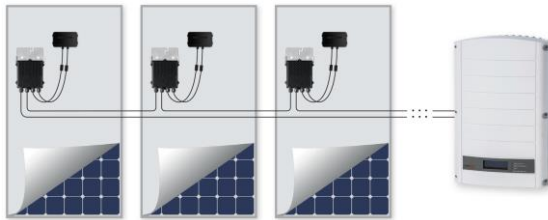


Figure 1: Power Optimizers Connected in Series to SolarEdge Inverter

Planning Connection to non-SolarEdge inverters (with or without Safety & Monitoring Interface)

- Refer to the inverter manual and modules datasheets.
- Use the non-SolarEdge inverter design rules, referring to the PV modules as installed without optimization.



WARNING!

Designing strings that are not according to the inverter design rules may result in permanent damage to the inverter.

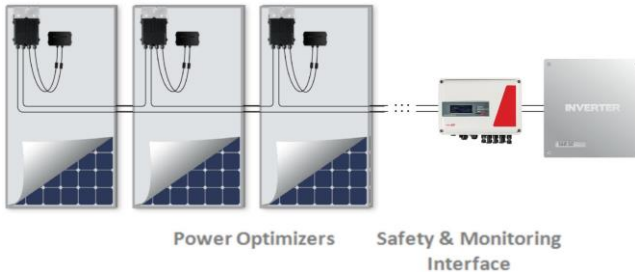


Figure 2: Power optimizers connected in series to a non-SolarEdge inverter via Safety & Monitoring Interface

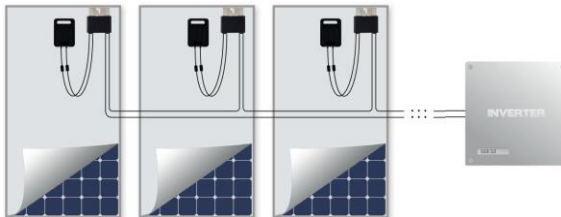


Figure 3: Power optimizers connected in series directly to a non-SolarEdge inverter

Installation Equipment List

Standard tools can be used during the installation of the SolarEdge power optimizer. The following is a recommendation of the equipment to be used:

- Drilling machine and bits suitable for the surface on which the optimizer will be installed
- 1/4" or 5/16" screws, springs and washers for attaching the power optimizer to the racking
- Screwdriver
- Voltmeter
- When installing a non- SolarEdge inverter without SMI – SolarEdge Key

Package Contents

- Power optimizers
- Datasheet
- This manual
- Grounding washers (North America only)

Installing the Power Optimizer

Step 1, Mounting and Grounding the Power Optimizers

- 1 Use the power optimizer mounting brackets to attach the power optimizer to the racking, as described below.
- 2 Determine the power optimizer mounting location.
- 3 If required, mark all mounting hole locations and drill the holes.



CAUTION:
Do not drill through the power optimizer or through the mounting holes. The drilling vibrations can damage the power optimizer and will void the warranty.
Ne pas percer à travers l'optimiseur de puissance ou ses trous de fixation. Les vibrations qui en résulteraient peuvent endommager l'optimiseur de puissance.

- 4 Attach each power optimizer to the rack using the 5/16" or 1/4" screws and washers.
- 5 **For North America only** - use the following methods to ground the power optimizer:
 - **For mounting on a grounded metal rail:** Use the provided 5/16" stainless steel star washer between the railing and the flat side of the mounting bracket. The grounding washer should break through the anodize coating of the railing to ensure low-resistive connection. Apply torque of 9.5 N*m / 7 lb*ft.

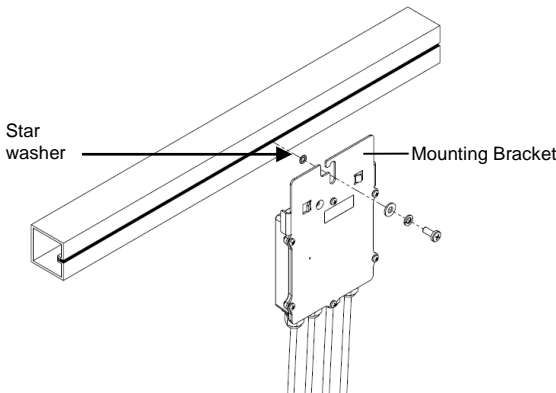


Figure 4: Power optimizer grounding using the star washer

- **For mounting on rails with sliding nut fasteners, or on an un-grounded structure** (such as a wooden structure): Connect an equipment-grounding conductor to the grounding terminal according to the supplied instructions (the terminal should be purchased separately^{1*}). The grounding terminal accepts a wire size of 6-14 AWG, and must be sized for equipment grounding per NEC 250.122 requirements. Tighten the screws connecting the power optimizer to the frame and the grounding terminal screw. Apply torque of 9.5 N*m / 7 lb*ft.

**WARNING:**

The metallic enclosure of the power optimizer must be grounded in accordance with the requirements of the Local and National Codes.

L'enceinte métallique de l'optimiseur de puissance doit être mise à la terre en accord avec les réglementations locales et nationales..

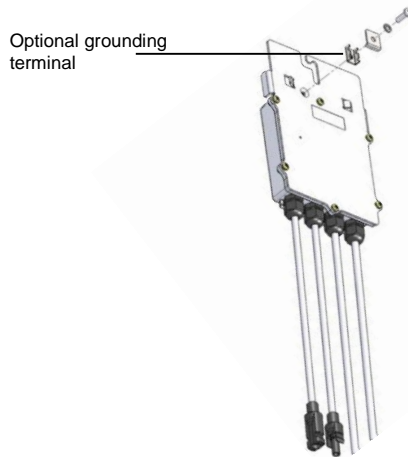


Figure 5: Power optimizer grounding terminal

- For rest of the world – all power optimizers are double insulated and grounding is not required.

**NOTE:**

Record power optimizer serial numbers and locations, as described in *Step 4, Providing Installation Information* on page 15.

- 6** Verify that each power optimizer is securely attached.

* For additional information, refer to <http://www.solaredge.com/files/pdfs/se-product-update-dcd-c-grounding-lug.pdf>.

Step 2, Connecting a Module to a Power Optimizer

Connect the Plus (+) output connector of the module to the Plus (+) input connector of the power optimizer. Connect the Minus (-) output connector of the module to the Minus (-) input connector of the power optimizer.



WARNING!

Verify that you have identified the inputs correctly. The power optimizer input cables are the short ones. Do not connect modules to power optimizer outputs.

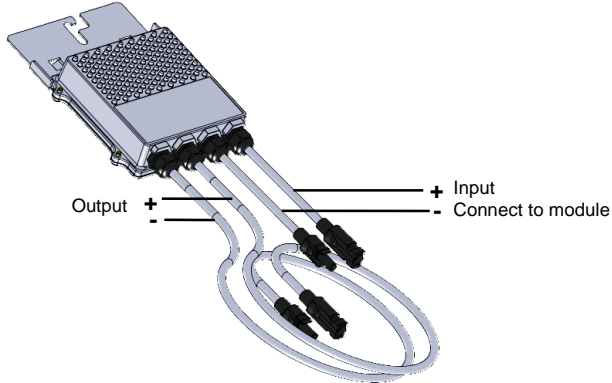


Figure 6: Power optimizer connectors

Step 3, Connecting Power Optimizers in Strings

► To connect a string of modules:

- 1 Connect the Minus (-) output connector of the string's first power optimizer to the Plus (+) output connector of the string's second power optimizer.
- 2 Connect the rest of the power optimizers in the string in the same way.
- 3 While the modules are exposed to sunlight, verify correct polarity by measuring the string polarity with a voltmeter.

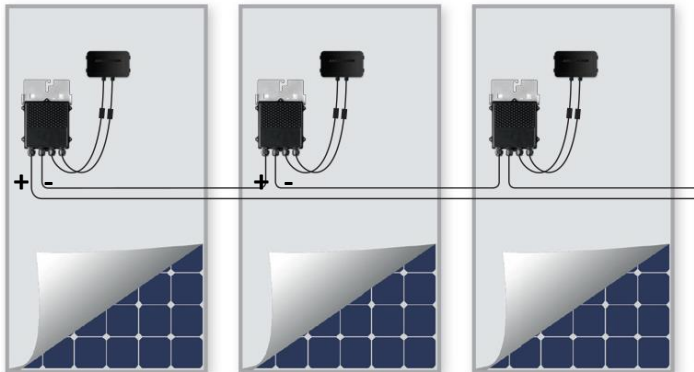


Figure 7: Power optimizers connected in series

- 4 Connect to the inverter according to the installation plan (refer to *Planning the Power Optimizers Installation* on page 10).

**NOTE:**

When the installation is done with SMI, the cable length between power optimizers and the SMI should not exceed 150m

Step 4, Providing Installation Information

If you intend to monitor the installation using the SolarEdge monitoring portal, it is recommended to record the physical location of each power optimizer. Use the following methods to provide this information.

Paper Template

Fill out the Physical Layout Template using the detachable 2D barcode stickers on each power optimizer. Once the form is completed, scan it and upload the scanned file to the SolarEdge monitoring portal during site registration. For an example paper template, refer to <http://www.solaredge.com/files/pdfs/physical-layout-template.pdf>.

For detailed information, refer to the *SolarEdge Site Mapping Template Application Note*, available on the SolarEdge website at http://www.solaredge.com/files/pdfs/application_note_using_site_mapping_template.pdf.

iPhone Site Mapper

Use the SolarEdge Site Mapper iPhone application to scan the power optimizers and inverter 2D barcodes. It then creates a file that can be uploaded to the SolarEdge monitoring portal during site registration. The SolarEdge Site Mapper can be downloaded from the Apple iTunes Store.

For detailed information, refer to the *SolarEdge Site Mapper Software Guide* or to the *Site Mapper demo movie*, available on the SolarEdge website at <http://www.solaredge.com/groups/installer-tools/site-mapper>

Step 5, Verifying Proper Power Optimizer Connection

After a module is connected to a power optimizer, the power optimizer outputs a safe voltage of 1V. Therefore, the total string voltage should be equal to 1V times the number of power optimizers connected in series in the string. For example, if 10 power optimizers are connected in a string, then 10V should be produced.

- 1 Measure the voltage of each string individually before connecting it to the other strings or to the AC/DC Safety Switch.
- 2 Use a voltmeter with at least 0.1V measurement accuracy.
- 3 Make sure the modules are exposed to sunlight during this process; otherwise, the power optimizers may not be powered. If you use a tracker, the power optimizer will turn ON only if the tracker is tracking the sun and at least 2W are provided by the module.

Step 6, Disabling SafeDC™ (Only when Connecting to Non-SolarEdge Inverters without SMI)



WARNING!

In installations with SolarEdge Inverters or with SMI, make sure that the SafeDC™ is enabled for all the power optimizers.



NOTE:

This section is relevant only when connecting power optimizers to a non-SolarEdge inverter and **not** using the SolarEdge Safety & Monitoring Interface.

SolarEdge power optimizers are provided in a SafeDC mode: when connected to a PV module these power optimizers will output a safe voltage of 1VDC until they are paired either with a SolarEdge inverter or with the SolarEdge Safety & Monitoring Interface, and until power production has started.

When connecting power optimizers directly to a non-SolarEdge inverter without a Safety and monitoring Interface, disabling the SafeDC mode is required using the SolarEdge Key product. For more information, refer to the *SolarEdge Key User Manual* available on the SolarEdge website at <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>.

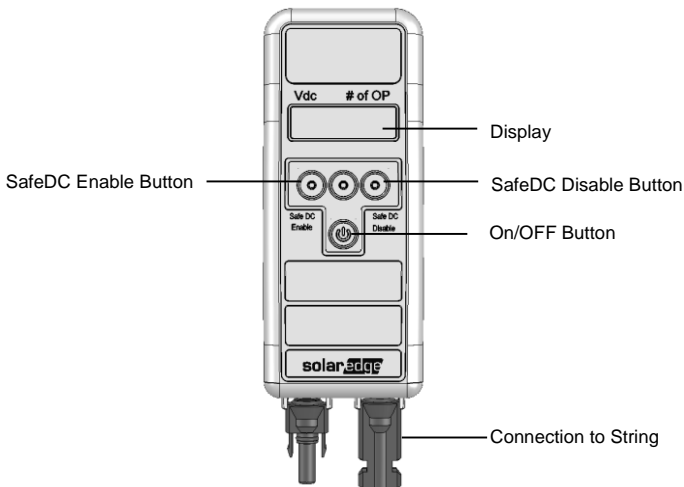


Figure 8: The SolarEdge Key

To disable the SafeDC mode:

- 1 Press the ON/OFF button (⏻) to turn the SolarEdge Key ON. The message $V_{0} \text{ XXX}$ appears on the SolarEdge Key LCD. XXX is the most recent string voltage measurement.



NOTE:

Only one string of power optimizers can be connected to a SolarEdge Key (4-30 power optimizers).

- 2 Connect the Plus (+) connector of the string of optimizers to the Plus (+) input connector of the SolarEdge Key. Connect the Minus (-) output connector of the string of optimizers to the Minus (-) input connector of the SolarEdge Key (see Figure 9).

- 3** Disable the SafeDC (refer to the SolarEdge Key User Manual (<http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>)). The SafeDC mode is now disabled and the voltage of each power optimizer equals the voltage of the module (Voc).

**WARNING:**

The DC cables carry a high voltage and the power optimizers no longer output a safe 1V output. **PROCEED WITH CARE!**

- 4** Disconnect the string cables and proceed with commissioning.

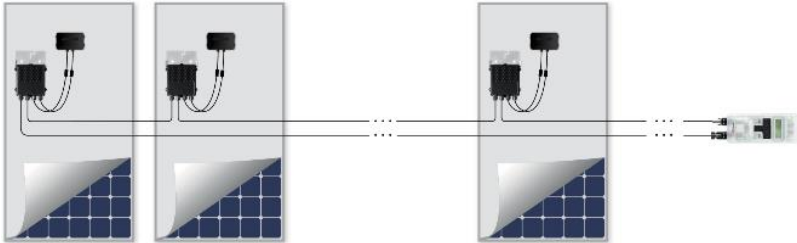


Figure 9: SolarEdge Key connection


Step 7, Commissioning

Connect the strings to the inverter:

- When connecting to SolarEdge inverters, or to non-SolarEdge inverters with SMI, perform the Commissioning steps as described in the *SolarEdge Inverter Installation Manual*, or *SolarEdge SMI Installation Manual*, available on the SolarEdge website at <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>. All the power optimizers must be logically paired to the inverter/SMI. The power optimizers do not start producing power until they are paired with an inverter.
- When connecting to non-SolarEdge inverters without SMI, pairing is not required. Perform the Commissioning steps of the non-SolarEdge inverter as described in its manual.

Appendix A: Troubleshooting

For Installations with SolarEdge Inverters

Problem	Possible Cause	Possible Solution
String voltage is 0V	Output of one or more power optimizers is disconnected	Connect all power optimizer outputs
String voltage not 0V but lower than no. of optimizers	One or more of the power optimizers are not connected in the string	Connect all power optimizers
	One or more of the modules are not connected properly to their power optimizer inputs	Connect the modules to the optimizer inputs
	Wrong polarity connection on one of the strings	Check polarity of the string output using a voltmeter and correct if needed.
<p>String voltage higher than the number of optimizers</p>  <p>WARNING! If the measured voltage is too high, the installation may not have a safe low voltage. PROCEED WITH CARE! A deviation of $\pm 1\%$ per string is reasonable.</p> <p><i>Si la tension mesurée est trop haute, la tension basse de sécurité pourrait manquer dans l'installation. REDOUBLEZ DE PRECAUTION.</i></p> <p><i>Une déviation de $\pm 1\%$ par string est raisonnable.</i></p>	An extra power optimizer is connected in the string	Check if an extra power optimizer is connected in the string. If not – proceed to next solution.
	A module is connected directly to the string, without a power optimizer.	Verify that only power optimizers are connected in the string and that no module outputs are connected without a power optimizer. If the problem persists, proceed to the next step.
	A malfunction of one of the power optimizers	<ul style="list-style-type: none"> Disconnect the wires that connect the power optimizers in the string. Measure the output voltage of each power optimizer in order to locate the power optimizer that does not output the 1V safety voltage. If a malfunctioning power optimizer is located, check its connections, polarity, module and voltage. If a malfunction cannot be bypassed or resolved, skip the malfunctioning power optimizer, thus connecting a shorter string. Do not continue before finding the problem and replacing the malfunctioning power optimizer.
	SafeDC mode was disabled using the SolarEdge Key	Enable the SafeDC.

For Installations with Non-SolarEdge Inverters

Problem	Possible Cause	Diagnostics/Possible Solution
String voltage is 0V	Output of one or more power optimizers is disconnected	Check/connect all power optimizer outputs
	PV Modules are connected to power optimizers with reversed polarity	Check the PV module polarity using a voltmeter, and correct if needed
	Fuse is blown / DC circuit breaker is disconnected	Replace the fuse, or connect DC circuit breaker. The Fuse/Circuit breaker should support current of 15A or higher
String voltage is lower than minimum input voltage of the inverter	Insufficient number of modules in the string	Verify that the number of modules connected in the string is according to the inverter's design rules. Refer to the Inverter Manual or PV module datasheets to determine minimum string length
	One or more of the power optimizers are not connected in the string	For installation with safety & monitoring interface: <ol style="list-style-type: none"> 1. Turn OFF the SMI 2. Wait ~30sec until all optimizers are in SafeDC mode 3. Measure the string output using a voltmeter 4. If the string output is less than the number of optimizers, check and/or connect all power optimizers 5. Conduct pairing
		For installations without safety & monitoring interface - check / connect all power optimizers
	Wrong polarity connection on one of the strings	Check polarity of the string output using a voltmeter and correct if needed.
One or more of the modules are not connected properly to their power optimizer inputs	For installation with safety & monitoring interface: <ol style="list-style-type: none"> 1. Turn OFF the SMI 2. Wait ~30sec until all optimizers are in SafeDC mode 3. Measure the string output using a voltmeter 	

Problem	Possible Cause	Diagnostics/Possible Solution
		4. If the string output is less than the number of optimizers, check and/or connect all power optimizers
	One or more power optimizers have SafeDC enabled	<ul style="list-style-type: none"> • For installation with safety & monitoring interface - conduct pairing (refer to the SMI manual) • For installations without safety & monitoring interface - use the SolarEdge Key to disable SafeDC
String voltage is higher than the maximum range of the inverter.	The number of PV modules is above the maximum string size allowed by the inverter.	Verify that the number of modules connected in the string is according to the inverter design rules. Refer to the inverter manual or module datasheet to determine the maximum string length
The inverter is not waking up	The inverter voltage is below wakeup voltage	Refer to inverter manual or module datasheet to determine the minimum string length

If you have technical queries concerning our products, please contact our support through SolarEdge service portal:
<http://www.solaredge.com/groups/support/services>

North America	(Toll free) 1877 360 529 2
Australia	(Toll free) 1800 46 55 67
Germany	089 454 597 30
France	(Toll free) 0800 917 410
Italy	(Toll free) 800 784 824
Japan	(Toll free) 81 3 5530 9360
United Kingdom	(Toll free) 0800 028 1183
Belgium	(Toll free) 0800 730 41
Israel	073 240 311 8
Rest of world	972 (0) 73 240 311 8
Fax	972 (0) 73 240 311 7
Email to:	support@solaredge.com

www.solaredge.com

solaredge
architects of energy™



MAN-01-00112-1.2



Three Phase Inverter with Synergy Technology

SE50K / SE55K / SE82.8K



INVERTERS

Specifically designed to work with power optimizers

- Easy two-person installation – each unit mounted separately, equipped with cables for simple connection between units
- Balance of System and labor reduction compared to using multiple smaller string inverters
- Independent operation of each unit enables higher uptime and easy serviceability
- No wasted ground area: wall/rail mounted or horizontally mounted under the modules (10° inclination)
- Built-in module-level monitoring with Ethernet or cellular GSM
- Fixed voltage inverter for superior efficiency (98.3%) and longer strings
- Integrated Connection Unit with optional integrated DC Safety Switch – eliminates the need for external DC isolators
- Built-in RS485 Surge Protection, to better withstand lightning events



Three Phase Inverter with Synergy Technology

SE50K / SE55K / SE82.8K

	SE50K ⁽¹⁾	SE55K	SE82.8K	
OUTPUT				
Rated AC Power Output	50000 ⁽²⁾	55000	82800	VA
Maximum AC Power Output	50000 ⁽²⁾	55000	82800	VA
AC Output Voltage — Line to Line / Line to Neutral (Nominal)	380/220 ; 400/230			Vac
AC Output Voltage — Line to Line Range / Line to Neutral Range	304 - 437 / 176 - 253 ; 320 - 460 / 184 - 264.5			Vac
AC Frequency	50/60 ± 5			Hz
Maximum Continuous Output Current (per Phase) @Vac,nom	76	80	120	A
Grids Supported — Three Phase	3 / N / PE (WYE with Neutral)			V
Maximum Residual Current Injection Utility Monitoring, Islanding Protection, Configurable Power Factor, Country Configurable Thresholds	250 per unit ⁽³⁾			mA
INPUT				
Maximum DC Power (Module STC), Inverter / Unit	67500 / 33750	74500 / 37250	111750 / 37250	W
Transformer-less, Ungrounded	Yes			
Maximum Input Voltage	1000			Vdc
Nominal DC Input Voltage	750			Vdc
Maximum Input Current	74	80	120	Adc
Reverse-Polarity Protection	Yes			
Ground-Fault Isolation Detection	350kΩ Sensitivity per Unit ⁽⁴⁾			
Maximum Inverter Efficiency	98.3			%
European Weighted Efficiency	98			%
Nighttime Power Consumption	< 12			W
ADDITIONAL FEATURES				
Supported Communication Interfaces ⁽⁵⁾	RS485, Ethernet, GSM plug-in (optional)			
RS485 Surge Protection	Built-in			
CONNECTION UNIT				
DC Disconnect (optional)	1000V / 2 x 40A		1000V / 3 x 40A	
STANDARD COMPLIANCE				
Safety	IEC-62109, AS3100			
Grid Connection Standards ⁽⁶⁾	VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777, EN 50438, CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, BDEW			
Emissions	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12			
RoHS	Yes			
INSTALLATION SPECIFICATIONS				
Number of Units	2		3	
AC Output Cable	Cable gland — diameter 22-32; PE gland diameter 10-16		Cable gland — diameter 20-38; PE gland diameter 10-16	mm
DC Input ⁽⁷⁾	6 strings, 4-10mm ² DC wire, gland outer diameter 5-10mm / 3 MC4 pairs per unit		9 strings, 4-10mm ² DC wire, gland outer diameter 5-10mm / 3 MC4 pairs per unit	
AC Output Wire	Aluminum or Copper; L, N: Up to 70, PE: Up to 35		Aluminum or Copper; L, N: Up to 95, PE: Up to 50	mm ²
Dimensions (H x W x D)	Primary Unit: 940 x 315 x 260; Secondary Unit: 540 x 315 x 260		Primary Unit: 48; Secondary Unit: 45	mm
Weight	Primary Unit: 48; Secondary Unit: 45			kg
Operating Temperature Range	-40 to +60 ⁽⁸⁾			°C
Cooling	Fan (user replaceable)			
Noise	< 60			dBA
Protection Rating	IP65 — Outdoor and Indoor			
Bracket Mounted (Brackets Provided)				

⁽¹⁾ Available in the UK, Hungary and Israel

⁽²⁾ 49990 in the UK

⁽³⁾ If an external RCD is required, its trip value must be ≥ 300mA per unit (≥ 600mA for SE50K/SE55K; ≥ 900mA for SE82.8K)

⁽⁴⁾ Where permitted by local regulations

⁽⁵⁾ Refer to Datasheets -> Communications category on Downloads page for specifications of optional communication options: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

⁽⁶⁾ For all standards refer to Certifications category on Downloads page: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

⁽⁷⁾ The DC input type, MC4 or glands, and DC switch depends on the part number ordered. Inverter with glands and DC switch P/N: SExxK-xx0P0BNG4, inverter with glands and without DC switch P/N: SExxK-xx0P0BNA4, inverter with MC4 and with DC switch P/N: SExxK-xx0P0BNU4, inverter with MC4 and without DC switch P/N: SExxK-xx0P0BNU4

⁽⁸⁾ For power de-rating information refer to: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>





EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC

Conductor : Conductor estañado clase 5 para servicio móvil (-F)
 Aislación : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
 Cubierta : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
 Norma Constructiva : AENOR EA 0038

TÜV 2 Pfg 1169/08.2007 cables para paneles solares.

Norma Nac / Europea : UNE-EN 60332-1-2
 UNE-EN 50226-2-4
 UNE-EN 50267
 UNE EN 61034-2

Internacional : IEC 60332-1-2
 IEC 60332-3-24
 IEC 60754
 IEC 61034-2



La serie de cables EXZHELLENT SOLAR (AS), está constituida por cables flexibles monoconductores de tensión 1,8 kV en corriente continua (cc)

Son cables específicos para instalaciones solares fotovoltaicas (pV), capaces de soportar las extremas condiciones ambientales que se producen en este tipo de instalaciones.

Sus características principales son:

- :: Servicio móvil.
- :: Alta seguridad. **Especialmente diseñado para no dañar los paneles solares.**
- :: Resistencia a la intemperie.
- :: Trabajo a muy baja temperatura (-40°C)
- :: Resistencia a la abrasión, el desgarro y los aceites y grasas industriales.
- :: Endurecimiento térmico de los materiales para garantizar una vida útil de 30 años.

La temperatura máxima del conductor en servicio permanente es de 90°C, pudiendo soportar temperaturas de 120°C durante 20.000 horas



EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC

SECCIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR	PESO	RADIO MÍNIMO CURVATURA	RESISTENCIA MAX DEL CONDUCTOR	INTENSIDAD ALAIRE / 40°C
mm ²	mm	kg/Km	mm	Ohm/km	A
1x2,5	5,0	50	20	8,21	41
1x4	5,6	65	23	5,09	55
1x6	6,8	85	26	3,39	70
1x10	7,9	140	32	1,95	96
1x16	8,8	200	35	1,24	132

DESCUBRE TU ENERGÍA



Pantallas de gran formato Solarfox® para visualizar la energía solar

¡Cuenta su historia sostenible!

Muestre las características y tecnologías de energía verde de sus edificios.

Catálogo de productos



Visualización de la energía

Electricidad solar. Consumo propio. Autarquía energética.

¿Cómo mostrar los datos de una manera convincente y fácil de comprender?

Los datos de energía pueden ser muy poderosos, es decir, si usted puede entender lo que le está diciendo.

Solarfox® visualiza el flujo de energía dentro de un edificio con un toque atractivo para el público. De esta manera, se puede hacer un seguimiento en cualquier momento en que el edificio genere más energía de la que necesita, cuando se cargan las baterías o cuando se utiliza la red eléctrica. Una animación muestra la dirección del flujo de corriente y atrae la atención de los observadores.



La atractiva visualización del flujo de energía permite una fácil comprensión.



Pantalla solar

y un innovador tablón de anuncios

Solarfox® muestra datos energéticos actuales de fuentes de energía renovables y sistemas de energía solar de una manera innovadora. Las visualizaciones presentan valores clave con contenido variable en un ciclo infinito. El usuario puede configurar individualmente cómo se presenta la información en la pantalla, ya sea en secuencia, escalas de tiempo o imágenes. Todo el contenido puede ser adaptado

para satisfacer las necesidades de los usuarios individuales. El contenido y los informes, así como las imágenes y los vídeos, también se pueden complementar. Además, puede seleccionar entre un gran número de plantillas. Las pantallas son fáciles de manejar y se pueden gestionar en línea a través de un navegador web.

¡Seis razones convincentes!

1 Visualización de varios sistemas

Las pantallas Solarfox® pueden presentar datos de producción solar de diferentes sistemas fotovoltaicos y de generación, independientemente de su ubicación. Es posible acumular los datos de salida solar o presentar datos individuales en cada sistema.

2 Tablón de anuncios Innovador

El sistema es adecuado para la integración con avisos digitales. Simplemente integre su propio texto, imágenes, archivos de Office o sitios web. Toda la información se puede reproducir en un bucle.

3 Atractivo diseño en línea

La plataforma de gestión en línea ofrece un acceso cómodo a todos los contenidos mostrados en todo momento. Puede utilizar un navegador Web de su elección para simplemente cambiar o añadir contenido. Todo lo que se necesita es una conexión a Internet.

4 Visualización de diferentes sistemas

Además de consolidar los datos de rendimiento de diferentes sistemas de monitorización y marcas, las pantallas Solarfox® también pueden presentar datos sobre otras formas de energía, como la energía eólica, la biomasa y CCE.

5 Ahorre energía y aumente la concienciación

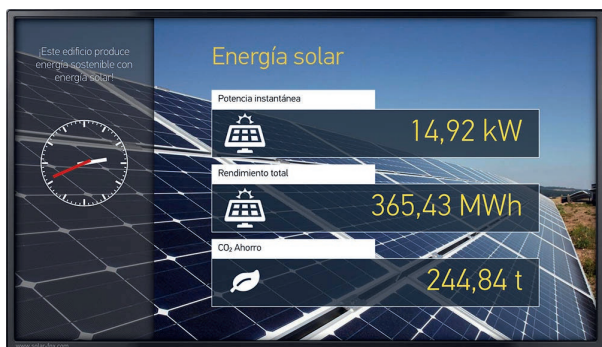
Solarfox® crea conciencia sobre las energías renovables y le ayuda activamente a ahorrar energía. También tiene la opción de presentar datos de consumo de energía y sistemas de almacenamiento.

6 Embajador para la protección del clima

¿Está dando un buen ejemplo? Solarfox le permite visualizar su contribución activa a la sostenibilidad y a la protección del medio ambiente. Usted también podría convertirse en embajador de la producción de energía sostenible.

Pantallas solares de gran tamaño

para uso en interiores

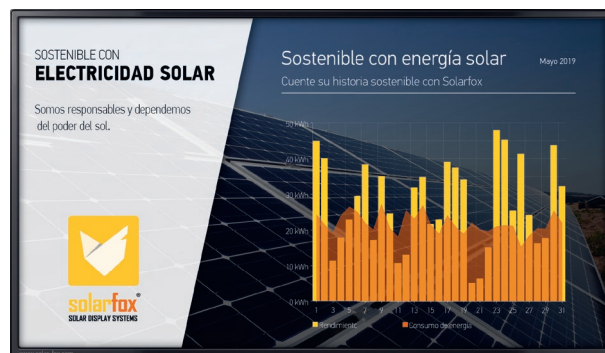


INTERIOR

Solarfox® Serie SF-100

61 cm (24") a 81 cm (32")

La serie SF-100 es adecuada para uso en interiores. Esta serie de modelos es la oferta perfecta para principiantes, a los cuales les gusta la funcionalidad optimizada en costes. Las pantallas pueden funcionar hasta 10 horas al día o encenderse y apagarse mediante un temporizador. Aquí encontrará información detallada sobre la gama de funciones: www.solar-fox.com



INTERIOR - PROFESIONAL

Solarfox® Serie SF-300

61 cm (24") a 140 cm (75")

La serie SF-300 ha sido desarrollada para uso profesional en interiores. La tecnología de panel de la pantalla está diseñada para tiempos de funcionamiento prolongados y ofrece presentaciones sin reflexión y ángulos visuales de hasta 178°. Las herramientas también se pueden configurar individualmente para cada día mediante una función de temporizador automatizada

Solarfox SF-100 para uso en interiores			Solarfox SF-300 para uso en interiores						
Tamaño	24"	32"	24"	32"	43"	49"	55"	65"	75"
Diagonal de la pantalla:	61 cm	81 cm	61 cm	81 cm	107 cm	124 cm	140 cm	165 cm	191 cm
Dim. (ALxANxPR) en cm:	55 x 33 x 5.9	73 x 43 x 5.6	55 x 33 x 5.9	73 x 43 x 5.6	97 x 56.4 x 3.9	110 x 63.6 x 3.9	124 x 71.5 x 3.9	146 x 84 x 4	168 x 96 x 6
Dim. (ALxANxPR) incl. WM en cm:	55 x 33 x 7.9	73 x 43 x 10.5	55 x 33 x 7.9	73 x 43 x 10.4	97 x 56.4 x 9.2	110 x 63.6 x 8.9	124 x 71.5 x 9.7	146 x 84 x 9	168 x 96 x 12
Color de la carcasa:	Negro	Plateado	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro
Peso de la pantalla:	3.5 kg	7.2 kg	3.6 kg	6.8 kg	12.4 kg	17.3 kg	19.2 kg	31 kg	46 kg
Consumo de energía (operación):	< 29 W	< 45 W	< 34 W	< 60 W	< 70 W	< 75 W	< 80 W	< 105 W	< 250 W
Consumo de energía (en espera):	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W	8 W

La información técnica detallada está disponible en: www.solar-fox.com. El peso y el consumo de energía pueden variar según el modelo.

Pantallas solares de gran tamaño para uso en exteriores



EXTERIOR - PROFESIONAL

Solarfox® Serie SF-600

117 cm (46") a 140 cm (55")

La nueva serie SF-600 está equipada con una robusta carcasa impermeable IP56. Un vidrio antirreflejos de alta calidad con protección contra el vandalismo y un brillo muy alto para usar en condiciones de luz brillante hacen que la nueva serie Solarfox Outdoor llame la atención. La pantalla tiene un moderno sistema de refrigeración con un intercambiador de calor sin filtro. La construcción plana de solo 8,5 cm permite un montaje en pared visualmente atractivo

Solarfox SF-600 para uso en exteriores		
Tamaño	46"	55"
Diagonal de la pantalla:	117 cm	139 cm
Dim. (ALxANxPR) en cm:	107 x 62.4 x 8.5	126 x 73.1 x 8.5
Dim. (ALxANxPR) incl. WH en cm:	Ver hoja de datos	
Color de la carcasa:	Negro	Negro
Peso de la pantalla:	40.5 kg *	53 kg *
Consumo de energía (operación):	Ver hoja de datos	
Consumo de energía (en espera):	8 W	8 W

MODELO DE ALTO BRILLO

Alto brillo: ideal para uso en exteriores

Operación confiable en casi cualquier ambiente exterior



Cubierta segura para todas las conexiones

Aspectos destacados:

- Certificación IP56
- Resistente a la temperatura de -30 ° C a +50 ° C
- Alto brillo: 2,500 cd / m2.
- Contraste: 5000: 1
- Tecnología SAMSUNG de alta calidad.
- Sensor de brillo automático
- Tiempo de funcionamiento 24/7 o función temporizador
- Cubierta robusta y protección contra el vandalismo.
- Cristal antirreflejos
- Sistema de refrigeración sin filtro y de bajo mantenimiento 5 Baja profundidad de la carcasa de solo 8,5 cm

★ NUEVA SERIE DE MODELOS

La información técnica detallada está disponible en: www.solar-fox.com. El peso y el consumo de energía pueden variar según el modelo.



Resumen funcional de la serie de modelos Solarfox

Las series de modelos Solarfox® están equipadas con diferentes funciones. La siguiente tabla muestra las diferencias entre las series de modelos.

INTERIOR	PROFESIONAL INTERIOR	PROFESIONAL EXTERIOR
Serie SF-100	Serie SF-300	Serie SF-600
5 plantillas de diapositivas	20 plantillas de diapositivas	20 plantillas de diapositivas
Máximo 10 diapositivas	Máximo 70 diapositivas	Máximo 70 diapositivas
-	Guarda las presentaciones de diapositivas (copia de seguridad)	Guarda las presentaciones de diapositivas (copia de seguridad)
Muestra el logotipo individual	Muestra el logotipo individual	Muestra el logotipo individual
Luz Foxdesigner	Luz Foxdesigner	Luz Foxdesigner
-	Animaciones gráficas / videos *	Animaciones gráficas / videos *
-	Zoom en la animación de fondo	Zoom en la animación de fondo
-	Campo de información con parámetros importantes	Campo de información con parámetros importantes
LAN / opcional Wi-Fi	LAN / Wi-Fi	LAN / Wi-Fi
Máximo 3 fuentes de datos **	Fuentes de datos ilimitadas **	Fuentes de datos ilimitadas **
Tiempo máx. de servicio: 10h/7	Tiempo máx. de servicio: 18h/7	Tiempo máx. de servicio: 24h/7

* El hardware de las series SF-300 y SF-600 es técnicamente capaz de reproducir archivos de vídeo o animaciones. Si desea mostrar vídeos como parte de una presentación de diapositivas con una pantalla Solarfox, puede ampliar la gestión en línea con un módulo de vídeo adicional. Encontrará más información en nuestra lista de precios.

** El precio de compra de cada pantalla Solarfox incluye una fuente de datos y una presentación de diapositivas. Si es necesario, se pueden reservar fuentes de datos adicionales de acuerdo con nuestra lista de precios.

Opciones de pantalla

Módulos estándar de una pantalla Solarfox

Los elementos de pantalla estándar de Solarfox suministrados incluyen todos los siguientes módulos de diapositivas.

No.	Módulo de diapositivas	Descripción	SF-100	SF-300	SF-600
1	Rendimiento total de potencia	Electricidad solar producida hasta ahora (medidor animado)		☑	☑
2	Rendimiento solar	Rendimiento actual, rendimiento diario, rendimiento mensual, anual y total	☑	☑	☑
3	Consumo eléctrico	Consumo de corriente; consumo diario, mensual, anual y total	☑	☑	☑
4	Evitación de CO ₂ 1	Comparación de la cantidad de CO ₂ con petróleo, gas y carbón	☑	☑	☑
5	Evitación de CO ₂ 2	Comparación de la cantidad de CO ₂ con la distancia recorrida en coche		☑	☑
6	Evitación de CO ₂ 3	Comparación de la cantidad de CO ₂ con un viaje alrededor del mundo en coche		☑	☑
7	Evitación de CO ₂ 4	Comparación de la cantidad de CO ₂ con la reforestación necesaria de árboles		☑	☑
8	Luz Foxdesigner	Adición de textos e imágenes individuales	☑	☑	☑
9	Pronóstico del tiempo	Datos meteorológicos actuales y pronóstico de 3 días	☑	☑	☑
10	Logotipo	Opcionalmente se puede insertar un logotipo en todas las diapositivas	☑	☑	☑
11	Imagen	Adición de imágenes y subtítulos individuales	☑	☑	☑
12	Energía ecológica 1	Número de hogares de 3 personas a los que se ha suministrado energía ecológica		☑	☑
13	Energía ecológica 2	Número de equipos eléctricos que pueden ser operados con energía ecológica		☑	☑
14	Energía solar	Energía solar total producida en una región específica (p. ej., Alemania)		☑	☑
15	Posición del sol	Visualización de la salida y puesta del sol		☑	☑
16	Feed RSS	Visualización automática de noticias a través de feed RSS		☑	☑
17	Panel de control	Toda la información y los datos de rendimiento en un vistazo (formato de baldosa)		☑	☑
18	Infobox	Cada pantalla contiene un infobox individual con datos importantes		☑	☑
19	Reloj	Visualización de la hora actual como cronógrafo o reloj digital		☑	☑

Módulos adicionales disponibles

Los siguientes módulos de diapositivas pueden ser añadidos (también más tarde) mediante el pago de una pequeña cuota de activación.

No.	Módulo de diapositivas	Descripción	SF-100	SF-300	SF-600
20	Vídeo	Las secuencias de vídeo se pueden reproducir e integrar en la presentación de diapositivas.	✘	☆	☆
21	Youtube	Muestra secuencias de video de Youtube. (transmisión)	✘	☆	☆
22	Panorama de 360°	Muestra una vista panorámica de 360° con animación	✘	☆	☆
23	Foxdesigner PRO	Adición de textos e imágenes individuales - gama completa de funciones de Foxdesigner	(☆)	☆	☆
24	Variables	Visualice datos individuales y dinámicos (p. ej., rendimientos) en sus propios textos	✘	☆	☆
25	Tira de noticias	Tira de noticias para RSS o mensajes de texto individuales	✘	☆	☆
26	Twitter	Muestra los últimos tweets de una cuenta de Twitter.	☆	☆	☆
27	Visor de documentos	Muestra archivos PDF, Word y Excel (incluidos FTP y Google-Drive-Sync)	☆	☆	☆
28	Bienvenida a los visitantes	Muestra un saludo al cliente con su nombre, logotipo, número de habitación y hora.	☆	☆	☆
29	Sitio web externo	Muestra sitios y contenidos web externos	☆	☆	☆
30	Cuenta atrás	Cuenta atrás con fecha libremente seleccionable (p. ej. vacaciones/festivo/aperturas)	☆	☆	☆
31	Calendario/agenda	Muestra automáticamente los archivos del calendario de ICAL o los archivos del calendario de Google.	☆	☆	☆
32	Plan sustituto	Visualización del plan de sustitución del profesor (por ejemplo, interfaz con el UNTIS)	☆	☆	☆
33	Balance energético	Visualización del balance energético	☆	☆	☆
34	Balance energético	Visualización del presupuesto energético y la autarquía	☆	☆	☆
35	35 Comparación de sistemas	Visualización de diferentes sistemas fotovoltaicos / comparación de rendimiento	☆	☆	☆
36	Resumen de 3 días	Muestra el rendimiento energético o el consumo de energía de los últimos 3 días	☆	☆	☆
37	Previsión de producción	Muestra el rendimiento esperado en los siguientes 3 días como pronóstico	☆	☆	☆
38	La trayectoria del sol	Muestra la posición actual del sol en un mapa mundial	☆	☆	☆

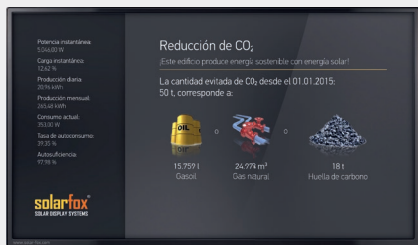
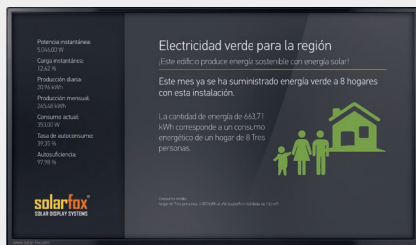
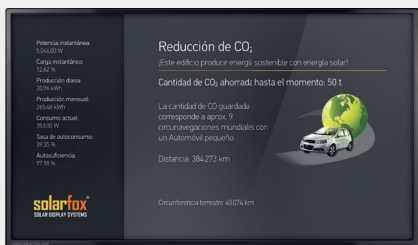
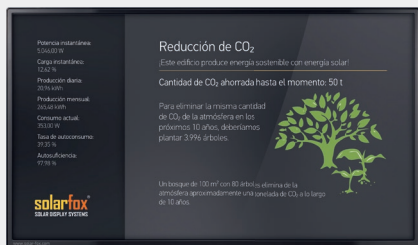
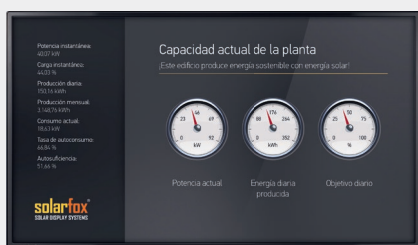
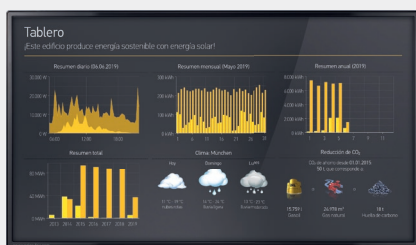
Leyenda: ☑ Incluido de serie ☆ Opcionalmente disponible en la tienda web (shop.solar-fox.de) ✘ No disponible para el modelo

Usted decide el contenido

una combinación perfecta en diseño y funcionalidad

Cada pantalla Solarfox® incluye de serie un número específico de plantillas y gráficos predefinidos. Los usuarios pueden adoptarlos sin ningún cambio o adaptarlos a sus propias necesidades. Solarfox® desarrolla continuamente las

plantillas y presentaciones. De esta manera, puede ampliar su presentación de diapositivas de Solarfox® en cualquier momento y hacerla más atractiva con nuevos contenidos. A continuación puede encontrar algunos ejemplos de diseño.



Áreas de aplicación increíblemente versátil

Además de la energía solar y otras energías renovables, las pantallas Solarfox® también pueden utilizarse para mostrar información específica. El usuario o el operador de pantalla puede decidir qué texto, imágenes y vídeos adicionales se van a mostrar. Es posible cambiar el contenido desde cualquier lugar con solo unos pocos clics.

Esto hace que las pantallas Solarfox® sean algo más que simples pantallas solares convencionales. Las funciones automatizadas y la amplia gama de aplicaciones garantizan un alto grado de atención.



Flexible e individual

Las pantallas Solarfox® se pueden utilizar en diferentes áreas de aplicación. Todo el contenido puede ser adaptado para satisfacer las necesidades del operador con solo unos pocos clics. El operador puede entonces decidir qué contenido debe incluirse en la pantalla. Como resultado, la pantalla no solo

presenta datos de energía, sino que también funciona como un innovador tablero de anuncios. Esto aumenta el interés entre los espectadores. Los siguientes ejemplos de aplicación muestran cómo puede complementar la información sobre el rendimiento energético.

Comunidades y consejos locales

Por ejemplo: Mensaje de bienvenida del alcalde, resumen de eventos, calendario de eventos, calendario de reuniones, ocupación de salas, actividades de protección del clima, etc.

Escuelas y universidades

Por ejemplo: Visualización de planes de sustitución y cambios de sala, notas sobre eventos, menú del comedor, publicación de avisos importantes, avisos, etc.

Empresas

Por ejemplo: Mensaje de bienvenida a los visitantes, presentación de la cartera de productos, película promocional, resumen de referencias, compromiso de sostenibilidad, ofertas actuales, etc.

Sociedades y asociaciones

Por ejemplo: Anuncios de eventos, calendario de eventos, adquisición de socios y patrocinadores, solicitudes de donaciones, presentación de proyectos e inversiones en curso, etc.

Iglesias y organizaciones benéficas

Por ejemplo: Avisos de eventos, calendario de eventos, noticias de la comunidad de la iglesia, llamamientos para donaciones, imágenes de eventos, etc.

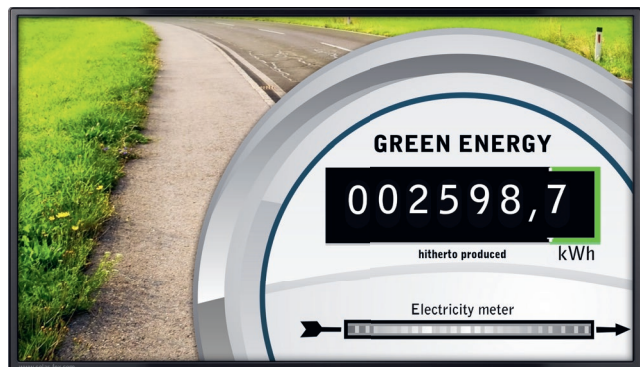
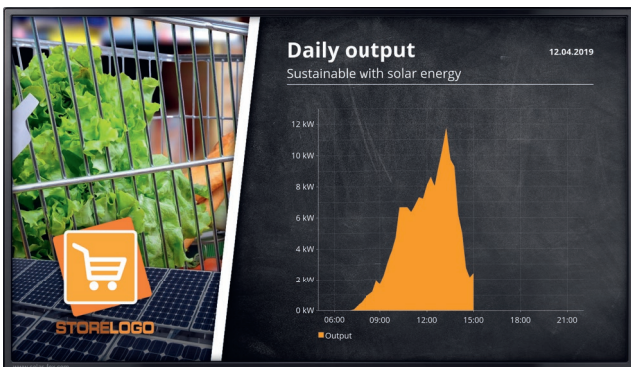
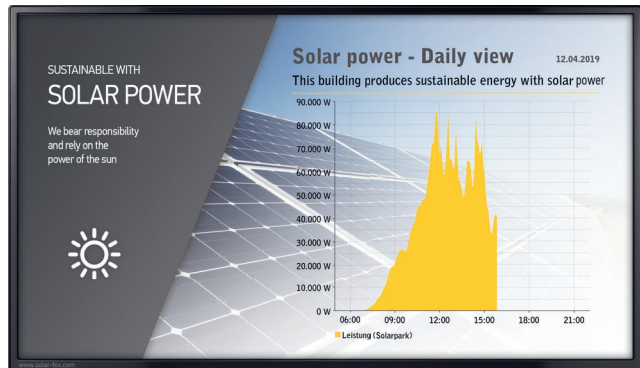
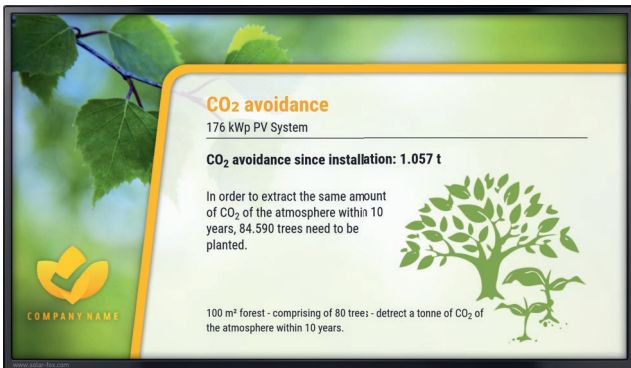
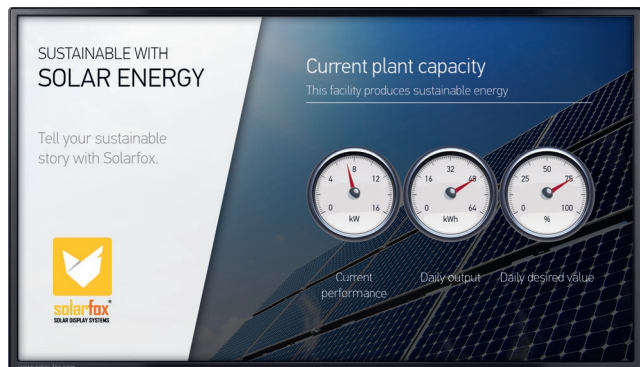
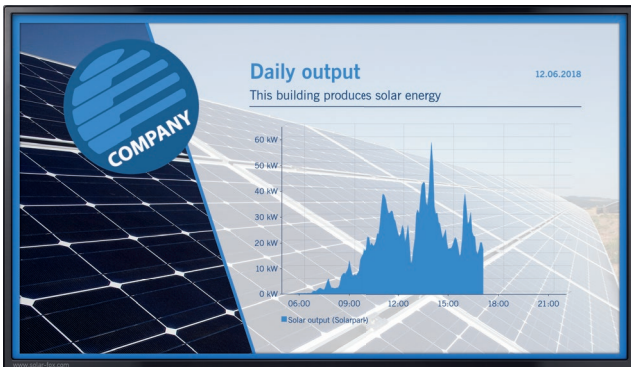
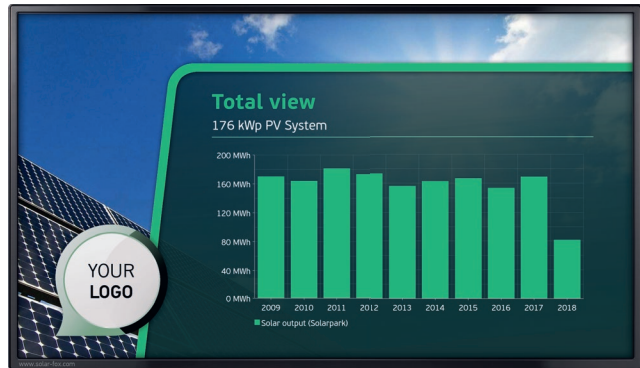
Proveedores de energía

Por ejemplo: Mensaje de bienvenida a los visitantes, calendario de eventos, ocupación de las salas, presentación de las inversiones en generación de energía sostenible, avisos sobre tarifas de electricidad verde, etc.

Una solución perfecta de CSR

Individual. Flexible. Atractivo.

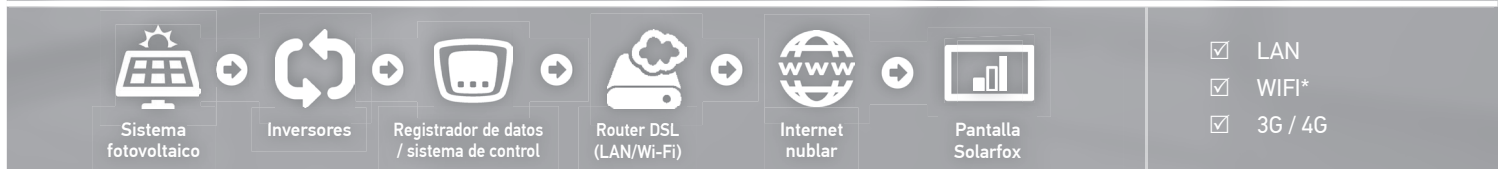
Déjese inspirar por los siguientes ejemplos de visualización de datos que comunican información interesante tanto con estilo como con sustancia. Solarfox® traduce los datos aburridos a formatos visuales impresionantes, adaptados a sus especificaciones de diseño individuales. (Las plantillas están disponibles en todos los idiomas comunes)



COMUNICACIÓN FLEXIBLE

Intercambio de datos siguiendo el principio de la nube

* Optional



Las pantallas Solarfox® pueden conectarse a casi cualquier sistema fotovoltaico. La transmisión de datos se realiza a través de Internet, lo que garantiza un alto grado de independencia de la ubicación. La ventaja es que no hay necesidad de cableado directo entre el sistema fotovoltaico y la pantalla. De esta manera, puede seleccionar de forma flexible una ubicación para la pantalla Solarfox®. El sistema Solarfox® es compatible con prácticamente todos los registradores de datos y sistemas de monitorización.



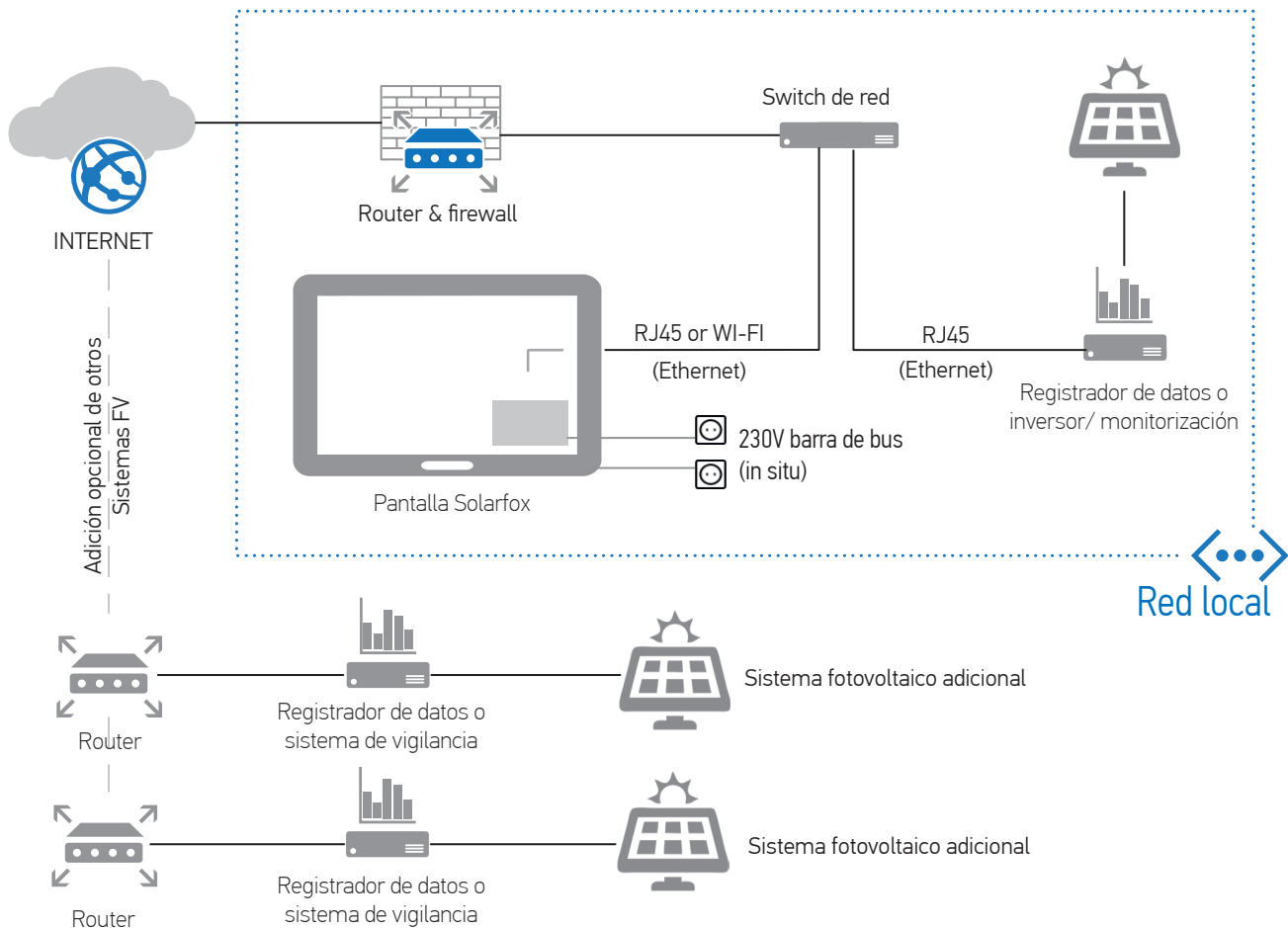
Sistemas de monitorización FV

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> ABB | <input checked="" type="checkbox"/> SMA |
| <input checked="" type="checkbox"/> Advanced Energy | <input checked="" type="checkbox"/> Smartblue |
| <input checked="" type="checkbox"/> AS Solar | <input checked="" type="checkbox"/> Smart-me |
| <input checked="" type="checkbox"/> Autarco | <input checked="" type="checkbox"/> Smart1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Benning | <input checked="" type="checkbox"/> SolarEdge |
| <input checked="" type="checkbox"/> be4energy | <input checked="" type="checkbox"/> Solar-Log |
| <input checked="" type="checkbox"/> Danfoss | <input checked="" type="checkbox"/> SolarMax |
| <input checked="" type="checkbox"/> E3DC | <input checked="" type="checkbox"/> Solarworld |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ecodata / PowerDog | <input checked="" type="checkbox"/> SONNEN |
| <input checked="" type="checkbox"/> Enphase | <input checked="" type="checkbox"/> Sunways |
| <input checked="" type="checkbox"/> Enerserve | <input checked="" type="checkbox"/> SynaptiQ / 3E |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ferroamp | <input checked="" type="checkbox"/> Tigo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Fronius | <input checked="" type="checkbox"/> Victron Energy |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ginlong / Solis | <input checked="" type="checkbox"/> Wattwatchers |
| <input checked="" type="checkbox"/> GoodWe | <input checked="" type="checkbox"/> Zerversolar |
| <input checked="" type="checkbox"/> Green Power Monitor | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Growatt | Almacenamiento de energía |
| <input checked="" type="checkbox"/> Huawei | <input checked="" type="checkbox"/> E3/DC |
| <input checked="" type="checkbox"/> IBC Solar | <input checked="" type="checkbox"/> SONNEN |
| <input checked="" type="checkbox"/> Inaccess | <input checked="" type="checkbox"/> SMA Sunny Island |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ingeteam | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Kaco New Energy | Bomba de calor / CHP |
| <input checked="" type="checkbox"/> Kostal | <input checked="" type="checkbox"/> S ₀ Impuls / Solar-Log |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mage Securetec | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Meier-NT | Energía eólica |
| <input checked="" type="checkbox"/> Meteocontrol | <input checked="" type="checkbox"/> Windenergie-Online |
| <input checked="" type="checkbox"/> PV Output | <input checked="" type="checkbox"/> Greenbyte Breeze |
| <input checked="" type="checkbox"/> QOS Energy | |
| <input checked="" type="checkbox"/> REFU sol / REFUlog | Interfaz individual |
| <input checked="" type="checkbox"/> Relatio | Si desea conectar un sistema que no está en la lista, póngase en contacto con Solarfox: support@solar-fox.com |
| <input checked="" type="checkbox"/> SAJ | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Schüco Sunalyzer | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Skytron | |

Puede encontrar información detallada para planificadores y administradores de TI aquí: <https://www.solar-fox.com/en/tenders-and-planning.html>

COMUNICACIÓN DE DATOS

Plan de vinculación para una pantalla Solarfox® (ejemplo)



Comunicación de datos entre el sistema fotovoltaico y la Pantalla Solarfox

1. El sistema fotovoltaico produce corriente continua.
2. El inversor lo convierte en CA y envía los datos de producción a un registrador de datos. (p. ej. Solar-Log o Meteocontrol Weblog) o directamente a un portal de monitorización (p. ej. SMA Sunnyportal o Fronius).
3. El registrador de datos o el inversor envía datos a Internet (por ejemplo, a través de la conexión al router). De este modo, los datos se envían a un portal y a un servidor FTP.
4. El servidor web Solarfox® accede a los datos y genera una presentación de diapositivas, que se puede configurar a través de un navegador web.
5. La pantalla Solarfox® obtiene estos datos de Internet y posteriormente muestra los datos visualmente atractivos en una presentación de diapositivas.

Visualización opcional de varios sistemas

Las pantallas Solarfox® pueden mostrar los datos obtenidos de diferentes sistemas fotovoltaicos o de energías renovables. Los datos obtenidos pueden ser acumulados o visualizados por separado por cada sistema, independientemente del fabricante. Un caso típico de uso es la visualización de varios sistemas fotovoltaicos acumulados en una ubicación principal de una empresa y la visualización de sistemas individuales en sus respectivas ubicaciones.

Innovador tablón de anuncios



Cómoda gestión en línea a través de un navegador web



Las pantallas Solarfox® disponen de un controlador de ordenador integrado y están diseñadas para un funcionamiento a largo plazo. Todos los componentes de software se instalan y configuran en el momento de la entrega. La pantalla Solarfox® se

puede montar fácilmente en la pared o en el techo. Lo único que tiene que hacer es conectar la pantalla a Internet (LAN/Wi-Fi). Esto le permite editar cómodamente todo el contenido en línea. Todo lo que necesita es un navegador web.



Flexible y adaptable en todo momento

Todo el contenido de la pantalla se presenta consecutivamente en un bucle o presentación de diapositivas. Puede cambiar y ajustar el orden del texto y las imágenes, así como la duración de la visualización en cualquier momento. También puede subir sus propias imágenes. Todas las imágenes se recortan automáticamente para ajustarse al formato de salida de la pantalla. Una función de vista previa le muestra el resultado. Es posible integrar las notificaciones digitales

en momentos específicos. Para ello, simplemente introduzca la hora deseada en la plataforma de gestión en línea. También es posible mostrar información importante en una tira de noticias. Puede adaptar la forma en que se presenta el contenido en la pantalla para que cumpla con sus especificaciones de diseño. Se proporciona una gama de plantillas de diseño diferentes. Puede registrarse para una demostración gratuita en nuestra página web:

www.solar-fox.com/demoaccount



Innovador tablón de anuncios

Proporcione información de forma rápida y sencilla

Solarfox® ha ampliado progresivamente el alcance funcional de sus sistemas en los últimos años. Como resultado, se han tenido en cuenta muchas peticiones y necesidades de los clientes durante el desarrollo. La innovadora función del tablón de anuncios es cada vez más importante. En muchas aplicaciones, la pantalla actúa como un medio de comunicación

para notificaciones digitales de todo tipo, ya sea una oficina de ciudadanos en una autoridad municipal, el área de entrada de una escuela o el vestíbulo de una empresa. La pantalla Solarfox® es una plataforma ideal para avisos digitales e información importante para visitantes e invitados.

Resumen de las funciones clave

Manejo sencillo e intuitivo

Se ha tenido cuidado para asegurar que todos los componentes del software sean fáciles de usar. De esta manera, es posible utilizar el software Solarfox sin necesidad de una formación exhaustiva. Las funciones son autoexplicativas e intuitivas.

Notificaciones digitales (PDF, etc.)

El sistema es especialmente adecuado para las notificaciones digitales. Simplemente integre su propio texto, imágenes, PDF, archivos de Office o sitios web. Toda la información se puede reproducir en un bucle.

Otras funciones y características:

El sistema Solarfox® se amplía y desarrolla continuamente. A continuación le presentamos una selección de las funciones que se ofrecen:

- Gestión de usuarios con sistema de derechos y roles
- Acceso a través de un navegador Web independientemente de la ubicación del usuario
- Diseños individuales y adaptación a su diseño corporativo
- Plantillas para diferentes grupos de usuarios
- Encriptación SSL de todos los datos
- Función de tira de noticias en la parte inferior de la pantalla (opcional)
- Recuperación de datos a través de FTP, HTTP o Google Drive (opcional)
- Sincronización automática a través de Google Drive (opcional)
- Visualización de archivos de Google Calendar y Outlook/ical (opcional)

Añada su propio texto e imágenes

Solo tiene que subir su propio texto e imágenes. Puede determinar cómo se representan, su posición y cuándo se muestra la información.

Visualización controlada por tiempo

Si desea visualizar información específica a una hora determinada o si la información solo debe ser visible durante un tiempo limitado, puede especificar las opciones necesarias en la plataforma de gestión online.



Sincronización de archivos cómoda y automática a través de Google Drive

Al aprovechar la opción de conectarse al sistema en la nube de Google Drive, puede actualizar automáticamente los datos y el contenido de la pantalla. De esta manera, puede editar documentos de Word y Excel y almacenarlos en la unidad de Google. La pantalla de Solarfox acepta los cambios automáticamente y muestra la versión más actualizada en la pantalla.

Foxdesigner PRO

diseñe su propio contenido

El nuevo Foxdesigner revela una variedad de funciones y ofrece una amplia gama de diseños individuales. Con unos pocos clics puede añadir sus propios textos e imágenes a la pantalla de Solarfox®. También se pueden configurar fácilmente animaciones y contenido dinámico. Se puede añadir contenido como imágenes

y textos a la pantalla con solo unos pocos clics. El uso es sencillo y las funciones se pueden utilizar de forma intuitiva, un navegador web es suficiente.

descubra sus opciones:

- Inserte textos, imágenes y logotipos propios
- Ajuste de la imagen de fondo
- Incorporación de sitios web externos o páginas HTML
- Incorporación de fuentes RSS
- Posicionamiento automático de los elementos
- Adición de diferentes iconos y formas (Clip-Arts)
- Tira de noticias para mostrar noticias actuales
- Agregue un reloj analógico o digital
- Agrupación de elementos y objetos
- Visualización de variables de datos / datos de rendimiento

Funciones versátiles

Muestra sus propios textos, imágenes, archivos PDF, así como archivos de oficina o sitios web.

Fácil de operar

Todas las funciones son autoexplicativas y ofrecen posibilidades de creatividad.

Contenido individual

El diseño y el contenido del mensaje se pueden cambiar en cualquier momento.



Presentación de diapositivas estándar
(Vista con temporización desactivada)



Por la mañana (por ejemplo, 8-9 AM)

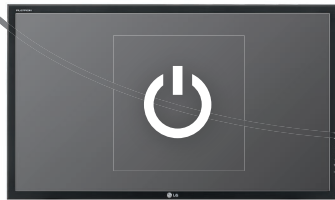


Independientemente de si se trata de un mensaje de bienvenida, un menú o un plan de sustitución, usted decide cuándo aparece el contenido en la pantalla.

a la hora del almuerzo (por ejemplo, a la 1 PM)



Circuito nocturno



Puede apagar el aparato por la noche con un temporizador para ahorrar energía.

Tarde (por ejemplo, 5 PM)



Dependiendo de la aplicación, es posible integrar diferentes información en momentos específicos.

Simplemente cambie el contenido e intérgrelo en un momento específico

Puede diseñar todo el contenido de la pantalla según sus necesidades individuales y especificar un período de visualización adecuado. De este modo, puede especificar un rango de puntos destacados en la pantalla. La pantalla cambia automáticamente en

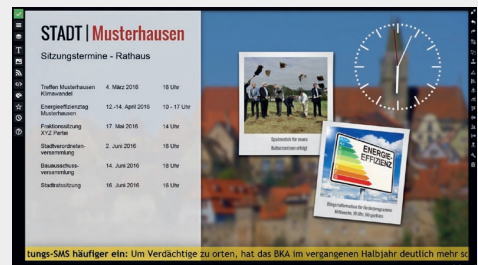
el momento deseado. Esto le permite adaptar toda la secuencia a sus actividades diarias. También puede especificar las horas de encendido y apagado de este modo. Como resultado, usted ahorra en costes de energía cuando está cerrado el edificio.

Foxdesigner convierte cada pantalla Solarfox® en un „tablón de anuncios innovador“.

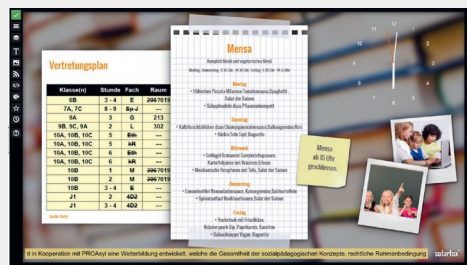
Las imágenes son ejemplos del amplio campo de aplicación de las pantallas y de los diversos ámbitos de aplicación. El usuario puede decidir en cualquier momento qué contenido y en qué forma desea que se muestre en la pantalla.



Ejemplo 1: innovador tablón de anuncios en una biblioteca



Ejemplo 2: innovador tablón de anuncios en un ayuntamiento



Ejemplo 3: innovador tablón de anuncios en una escuela



Ejemplo 4: innovador tablón de anuncios en una cafetería

Videos y Animaciones

un gran cine para su instalación FV

Con la introducción de la nueva serie SF-300, usted tiene la posibilidad de mostrar videos de fondo y animaciones. En el fondo, por ejemplo, se muestra una fotografía aérea y los datos se muestran simultáneamente en una parte de la imagen.

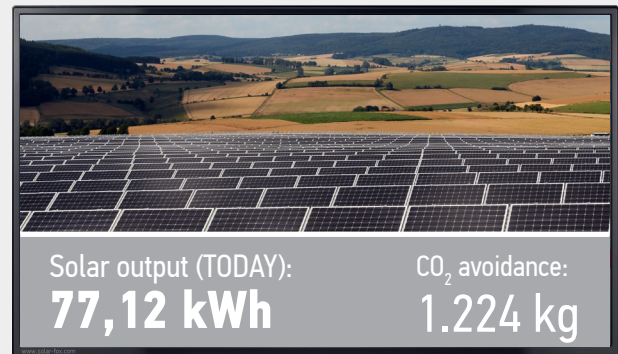


www.solar-fox.com/video

Vista panorámica de 360°

grandioso

Con una cámara 3D de alta resolución de Panomax, ahora también puede integrar espectaculares animaciones de 360° en su presentación de diapositivas Solarfox®. El sistema de cámara actualiza la imagen de 360° cada 15 minutos y Solarfox® la inserta en su presentación de diapositivas solares.



www.solar-fox.com/panorama

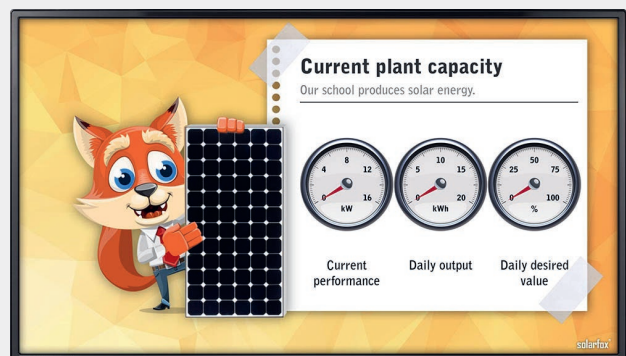
Solarfox® SF-300 Táctil

Solarfox® también ofrece una versión táctil para el SF-300. De este modo, es posible manejar una pantalla en modo de presentación o llamar selectivamente determinados contenidos mediante la función táctil. El pie de página de la pantalla muestra u oculta varios iconos que pueden utilizarse para la navegación.



Presentación apropiada para la edad

Solarfox® ofrece una presentación adaptada a la edad de los niños y jóvenes. Se puede utilizar en escuelas o guarderías. El contenido no solo muestra a los jóvenes cómo funcionan las energías renovables, sino también cómo pueden ahorrar energía y contribuir a la protección del clima.



Paquetes

Ofrecemos paquetes adicionales completos para grupos de usuarios seleccionados

Solarfox® ofrece paquetes adicionales opcionales para todas sus pantallas. Esto incluye funciones de software que pueden activarse y habilitarse en cualquier momento. Los paquetes contienen información adicional, módulos y funciones hasta cierto punto. Ofrecen un claro valor añadido a los grupos de usuarios correspondientes. Para obtener información detallada, visite www.solar-fox.com.



Paquete comunitario Solarfox®

Al aprovechar el paquete comunitario, la pantalla puede utilizarse como un sistema de información central para el ciudadano. Cuando se utiliza en agencias o autoridades, la pantalla también actúa como un punto de información central y ayuda a los ciudadanos a orientarse rápidamente. La dirección también puede utilizar la pantalla para anuncios y avisos digitales. El paquete contiene tres módulos adicionales clave: visor de documentos, tira de noticias y sitio web externo (para integrar contenido individual).



Paquete escolar Solarfox® y paquete escolar plus

El paquete escolar permite explicar a los alumnos el cambio climático y las energías renovables de una manera fácil de entender. Al mismo tiempo, la pantalla actúa como un innovador tablón de anuncios que muestra información actualizada de la escuela o el plan de sustitución del maestro. Existe una conexión automática con programas informáticos escolares bien conocidos, como el UNTIS. El paquete contiene los siguientes módulos adicionales: plan de sustitución, sitio web externo y tira de noticias. El paquete escolar plus incluye el módulo de visualización de documentos. El paquete escolar plus es generalmente adecuado para escuelas secundarias.



Paquete Solarfox® Premium

El paquete premium está dirigido a una amplia gama de usuarios y ofrece una combinación de diferentes módulos adicionales a un precio reducido. Contiene los siguientes módulos: visor de documentos, mensaje de bienvenida a los visitantes y sitio web externo. Si usted cree que las funciones del innovador tablón de anuncios son importantes, entonces este paquete es imprescindible. Es particularmente adecuado para empresas, hoteles, instalaciones turísticas, cooperativas de energía ciudadana, servicios públicos, bancos, iglesias, sociedades y muchos otros grupos de usuarios.



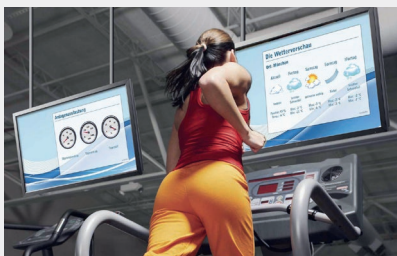
Paquete Solarfox® Webpublic

Con el paquete Solarfox® Webpublic es posible integrar su presentación de diapositivas en el sitio web de una empresa. Esto hace posible que todo el contenido de la presentación de diapositivas de la pantalla sea accesible a través de Internet. Puede especificar y adaptar individualmente el tamaño deseado de la pantalla. Al acceder a la página web, la presentación de diapositivas comienza en la secuencia deseada. Es sencillo integrar la presentación de diapositivas Webpublic en cualquier sitio web existente. Esto no requiere ningún conocimiento especial de programación.

Su mensaje en el centro de atención

Solarfox® ofrece un diseño atractivo y contemporáneo que se puede adaptar a sus necesidades individuales en cualquier momento. Las pantallas se pueden instalar de forma flexible en la pared o en el techo o mediante un soporte. El marco exterior estrecho y los materiales atractivos ofrecen un acabado

de alta calidad. Las pantallas Solarfox® se pueden instalar en unos pocos pasos sencillos. El lugar de instalación requiere una fuente de alimentación y una conexión a Internet. La comunicación de datos se realiza a través de Ethernet (LAN/Wi-Fi) o conexión móvil (UMTS/3G).





Referencias

centro de atención

Muchas empresas y comunidades de renombre confían en las soluciones Solarfox®. En la siguiente lista encontrará una pequeña selección de nuestras referencias en los países de habla alemana.

Con mucho gusto le proporcionaremos una lista de referencias más completa o regional si así lo solicita.

Empresas

- | | | | |
|-----------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|
| ■ Volkswagen AG | ■ Renault | ■ Hofer KG | ■ Hamburger Hafen |
| ■ Porsche AG | ■ IKEA | ■ Penny, Billa, Merkur | ■ Weleda AG |
| ■ Daimler AG | ■ MediaMarkt | ■ RWE AG | ■ BayWA r.e. |
| ■ Audi AG | ■ Möbel Höffner | ■ E.ON SE | ■ Goldbeck |
| ■ BMW AG | ■ EDEKA | ■ RheinEnergie AG | ■ Appenzeller |
| ■ John Deere | ■ REWE | ■ EWE Energie AG | ■ BKB Basler Kantonalbank |
| ■ Honda Germany | ■ Aldi Süd | ■ BOSCH Thermotechnik AG | ■ etc. |

Comunidades

- | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|--|
| ■ City of Hamburg | ■ City of Wolfsburg | ■ City of Dietikon | ■ District of Harburg |
| ■ City of Frankfurt | ■ City of Oldenburg | ■ City of Pforzheim | ■ Municipality of Davos |
| ■ City of Karlsruhe | ■ City of Stuttgart | ■ District of Lauenburg | ■ And many other cities, districts and communities |
| ■ City of Aschaffenburg | ■ City of Landshut | ■ District of Simmern | |

Otros

- | | |
|--|---|
| ■ Office of the Federal Chancellor (Angela Merkel) | ■ Fußball-Verband Mittelrhein e.V. |
| ■ World Economic Forum Davos | ■ Bürgerenergie RheinMain eG |
| ■ Southern African-German Chamber of Commerce and Industry | ■ Mittelhessische Energiegenossenschaft eG |
| ■ German Embassy Kiev | ■ Ökumenische Energiegenossenschaft Horb eG |
| ■ VfB Stuttgart, FC Basel | ■ Heidelberger Energiegenossenschaft eG |



Licitaciones y planificación

información para planificadores eléctricos y oficinas de ingeniería

Solarfox® ofrece información adicional a los planificadores eléctricos y a las oficinas de ingeniería. Los documentos son adecuados como modelos para textos de licitaciones y están disponibles como documentos en formato Word. Al mismo tiempo, los comerciantes especializados pueden utilizar las plantillas de texto como textos de oferta. En nuestra área de servicio encon-

traré información detallada sobre la planificación y la instalación de pantallas Solarfox®. Los documentos contienen información sobre los requisitos técnicos, las instrucciones de instalación y las dimensiones exactas de todos los modelos.

Por favor visite www.solar-fox.com/en/tenders-and-planning.html

CUENTA DE PRUEBA DE SOLARFOX®

Cree ahora una cuenta de prueba gratuita de Solarfox® y compruebe la funcionalidad de nuestro software sin compromiso. En la cuenta de prueba, todas las funciones y módulos adicionales están disponibles.

www.solar-fox.com/trialaccount



Fácil instalación

pasos sencillos para la puesta en marcha

Uno de los aspectos más importantes de cualquier producto es la usabilidad. En Solarfox®, nos centramos en los componentes básicos de la usabilidad, es decir, la capacidad de aprendizaje, la eficiencia, la memorabilidad, la prevención de errores y el aumento del nivel de satisfacción de cualquier producto.



Fácil instalación

Instalación Plug & Play: Todos los accesorios, tales como soportes de pared y cables, están incluidos en la entrega estándar. Solo se necesitan las clavijas y los tornillos adecuados.



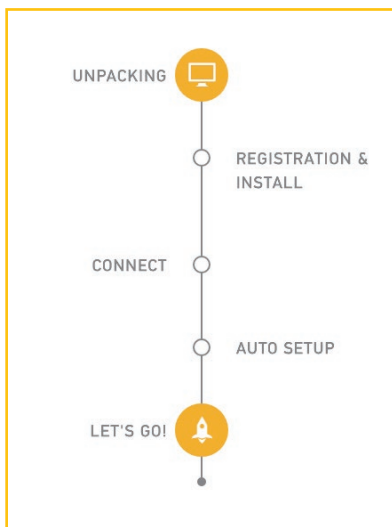
Uso independiente de la ubicación

Solo necesita una conexión a Internet a través de LAN (ethernet) o WI-Fi. Alternativamente, también es posible una conexión a un router inalámbrico (3G/4G).



Asistente de configuración fácil

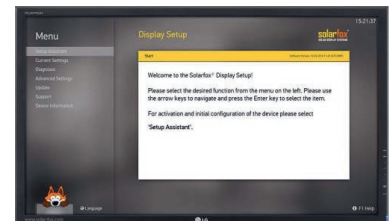
La configuración inicial de la pantalla se realiza a través de un teclado USB estándar en menos de 5 minutos. Un asistente de configuración le ayudará en todo momento.



CONFIGURACIÓN DE PANTALLA

Al recibir su paquete de pantalla, puede registrar el dispositivo en nuestro sitio web. Recibirá automáticamente la información de inicio de sesión por correo electrónico.

En el siguiente paso se accede al cómodo asistente de configuración del dispositivo Solarfox®. Se le guiará paso a paso a través de la configuración del dispositivo. Solo tiene que introducir la configuración de la red local y el código de visualización y la contraseña.



Después de desconectar el teclado USB, se inicia automáticamente la presentación de diapositivas de Solarfox®.

Con nuestra cómoda gestión online, solo necesita un navegador web para configurar y adaptar su contenido.

Tutoriales y soporte en línea

Fácil instalación

Le ofrecemos un tutorial paso a paso que le guiará a través de la herramienta de gestión en línea.

Equipo de soporte

Puede ponerse en contacto con nuestro equipo de soporte por teléfono, correo electrónico o chat en línea. Nuestro equipo de soporte está a su disposición de lunes a viernes de 8.00 a 17.00 horas (CET).

<https://www.solar-fox.com/support>



¿Por qué? Somos sinónimo de calidad. Servicio. Innovación

Como empresa joven e innovadora, SOLEDOS GmbH confía en la experiencia, la tecnología fiable y los servicios profesionales. Nuestro éxito se basa en los productos innovadores y de alta calidad de Solarfox®. Por eso optimizamos y desarrollamos continuamente la calidad de nuestros productos Solarfox®. Solo hacemos promesas que podemos cumplir. Para nosotros, la transparencia, la fiabilidad y el apoyo de expertos son los pilares de una relación exitosa con el cliente.

Distribuidores en Europa:

Solarfox® - España

Krannich Solar - Avda. Alquería de Moret, 39, 46210 Picanya (Valencia)
Tel. +34 961 594 668 - Email: spain@solar-fox.com

Solarfox® - United Kingdom

Krannich Solar Ltd. - Unit 49 Suttons Business Park - Suttons Park Avenue Reading RG6 1AZ - UK.
Tel. +44 (0) 118 966 8282 Email: uk@solar-fox.com

Solarfox® - France

Sundays Data Systems - 66, rue Jacques Mugnier - F-68200 Mulhouse
Tél. +33 (0) 97 7909708 - Email: france@solar-fox.com

Solarfox® - Italia

PV Energy GmbH srl - Traminerstr. 4a - I-39040 Auer
Tel. +39 (0) 471 631032 - Email: italy@solar-fox.com

Solarfox® - Portugal

Krannich Solar - Av. Santiago, 278 4520-470 Rio Meão
Tel. +351 256 109 139 - Email: portugal@solar-fox.com

Solarfox® - Switzerland

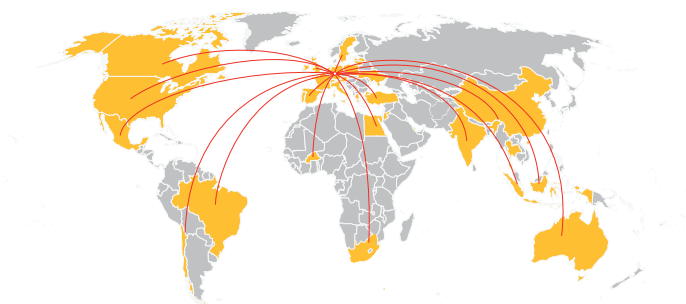
NOVAGRID AG - Klosterstraße 42 - CH-5430 Wettingen
Tel. +41 (0) 56 535 53 46 - Email: switzerland@solar-fox.com

Solarfox® - Benelux - Email: benelux@solar-fox.com

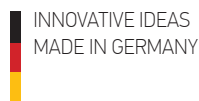
BOELIT BVBA -Boelehoef 20 - 3910 Neerpelt (BE)
Tel. +32 (0) 497 / 4415 17

KLEVENTA Solar B.V. - Newtonstraat 10 - 7131 Lichtenvoorde (NL)
Tel. +32 (0) 544 372 994

Mijn Energiefabriek Denemarkenweg 5 - 7772 TD Hardenberg (NL)
Tel. +31 (0) 5 23 - 27 22 78



Las pantallas Solarfox® se utilizan en todo el mundo.
Para más socios de ventas, por favor visite: www.solar-fox.com



SOLEDOS GmbH
Karl-Groß-Str. 3
D-63584 Gründau - GERMANY

Tel.: 0049 - 60 58 - 91 63 8 - 10
Fax: 0049 - 60 58 - 91 63 8 - 29

Email : info@solar-fox.com

Página web : www.solar-fox.com

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

DOCUMENT N°2: PLÀNOLS

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457
 Telèfon: 972 47 88 99
 Província: Girona

Encàrrec:

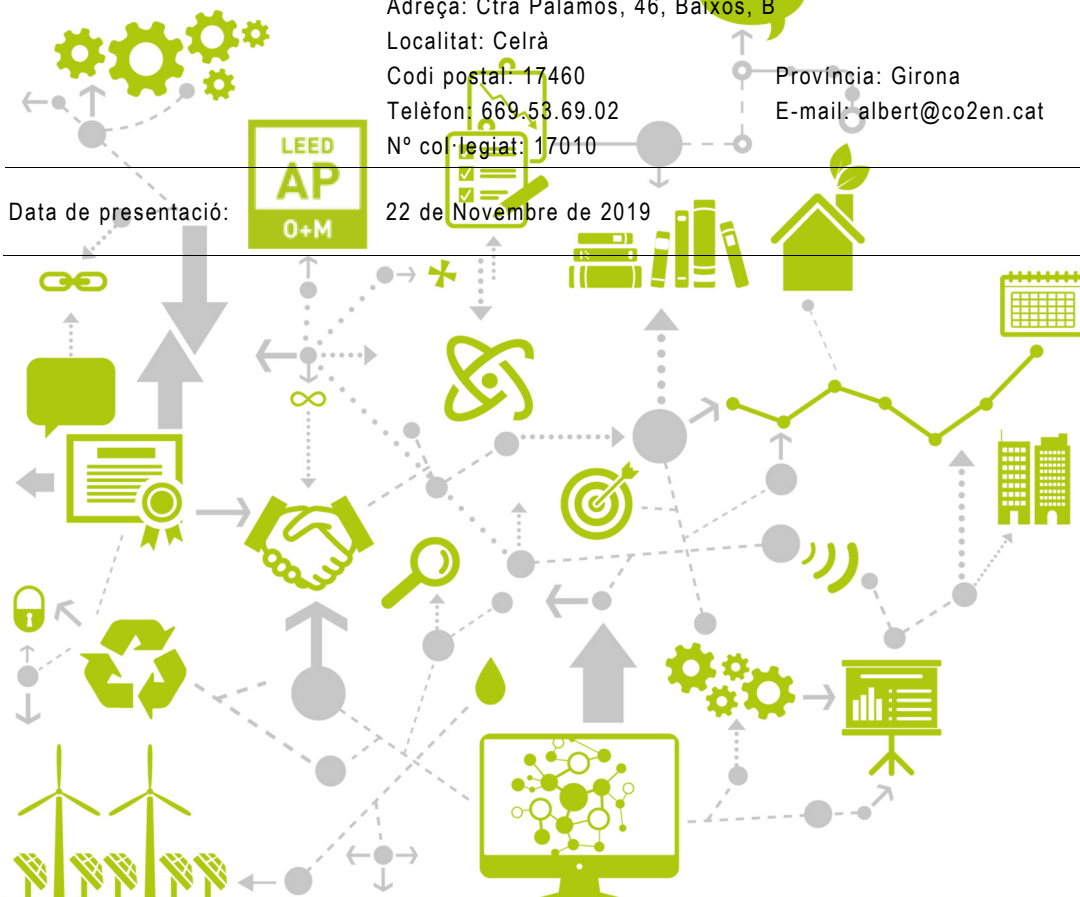
Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004
 Telèfon: 972 18 50 00
 Província: Girona

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
 Titulació: Enginyer Industrial
 Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010
 Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació:

22 de Novembre de 2019



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECITU PER L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

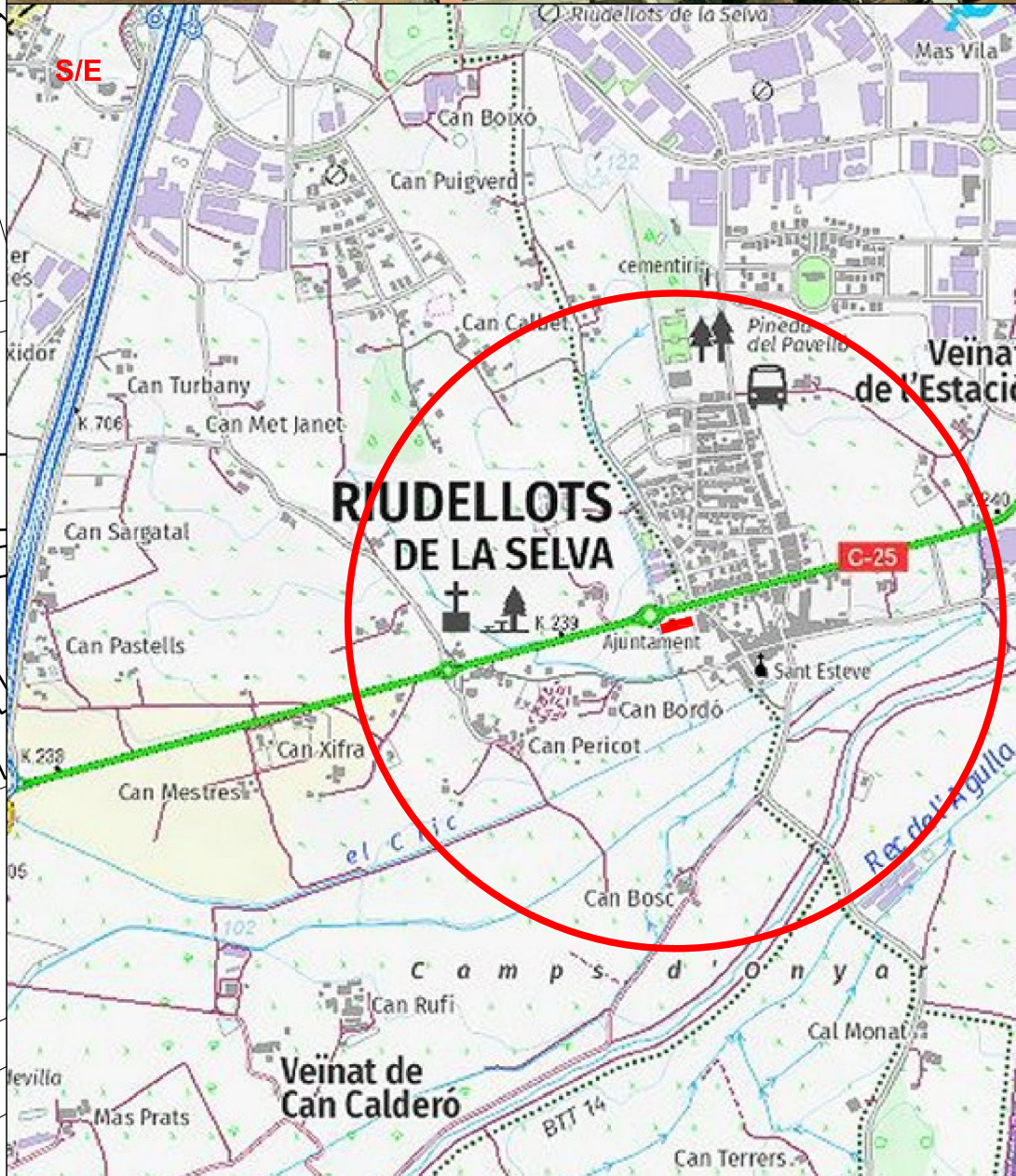
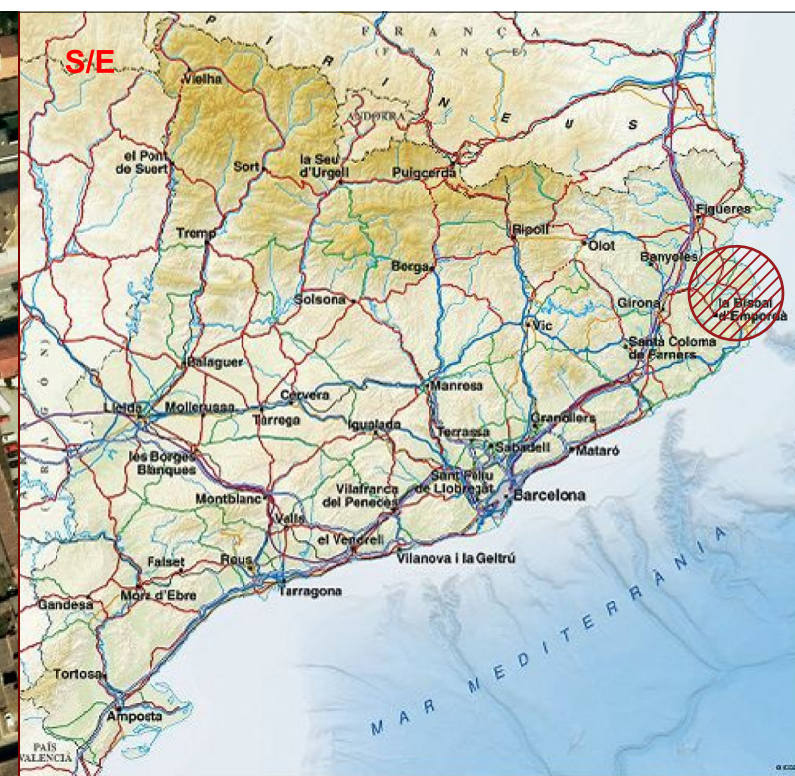
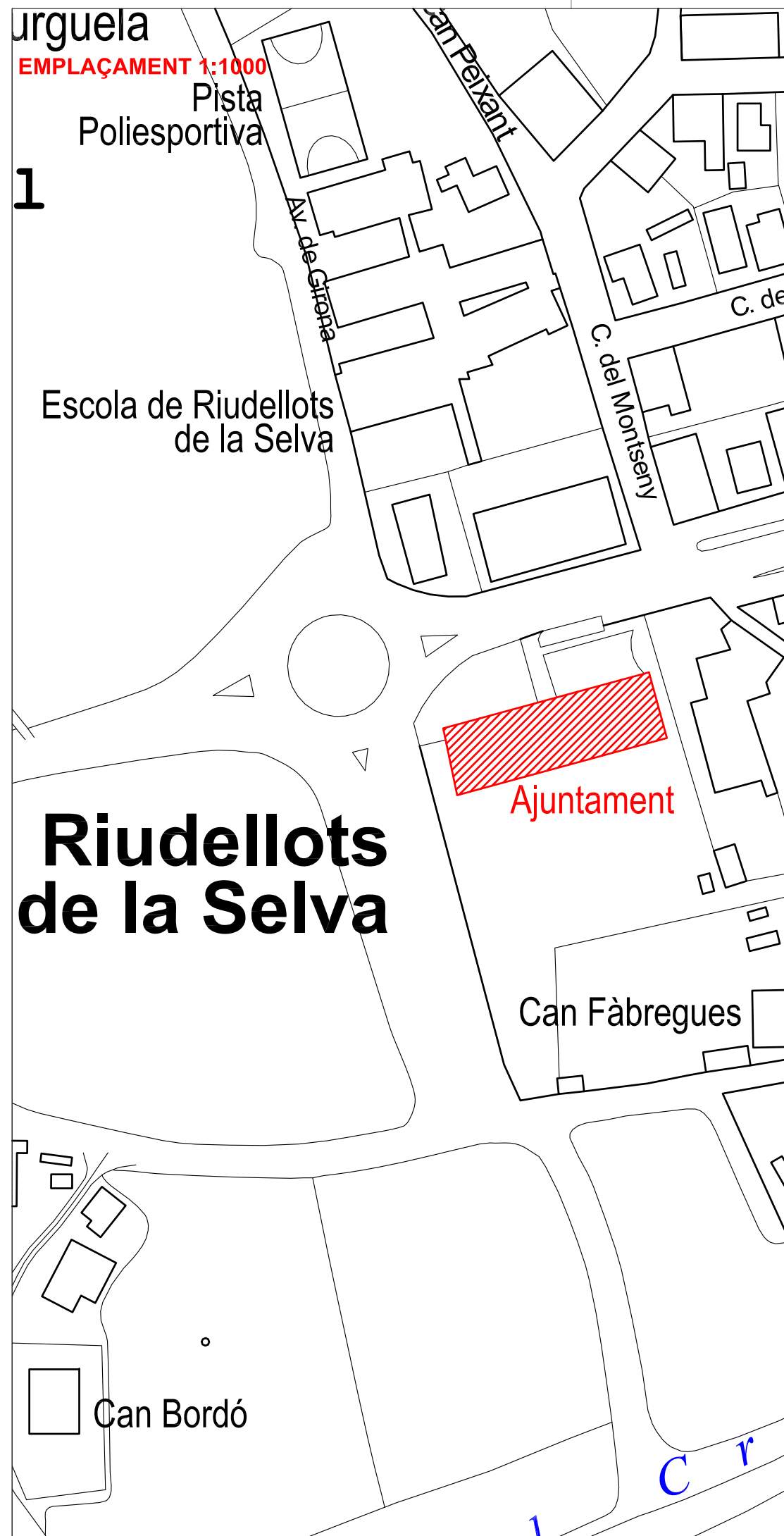
Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°2 - PLÀNOLS

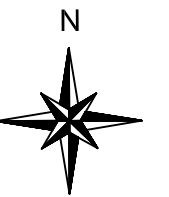
INDEX DE PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ
2. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTA)
3. VISTA 3D DE LA INSTAL·LACIÓ
4. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA COBERTA
5. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA BAIXA I PLANTA INFERIOR
6. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA



EDIFICIS AFECTATS PER A LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA

 AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

peticionari	AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS	format	escala
dibuixat	NOVEMBRE 2019 M. Ortega	A3	VARIS
revisat	NOVEMBRE 2019 A. Juan		
situació	Plaça de l'Ajuntament, 1 17457 Riudellots	fac. plot	plànol
		10:1	1
projecte	p207-FOTOVOLTAICA DIPUTACIÓ		

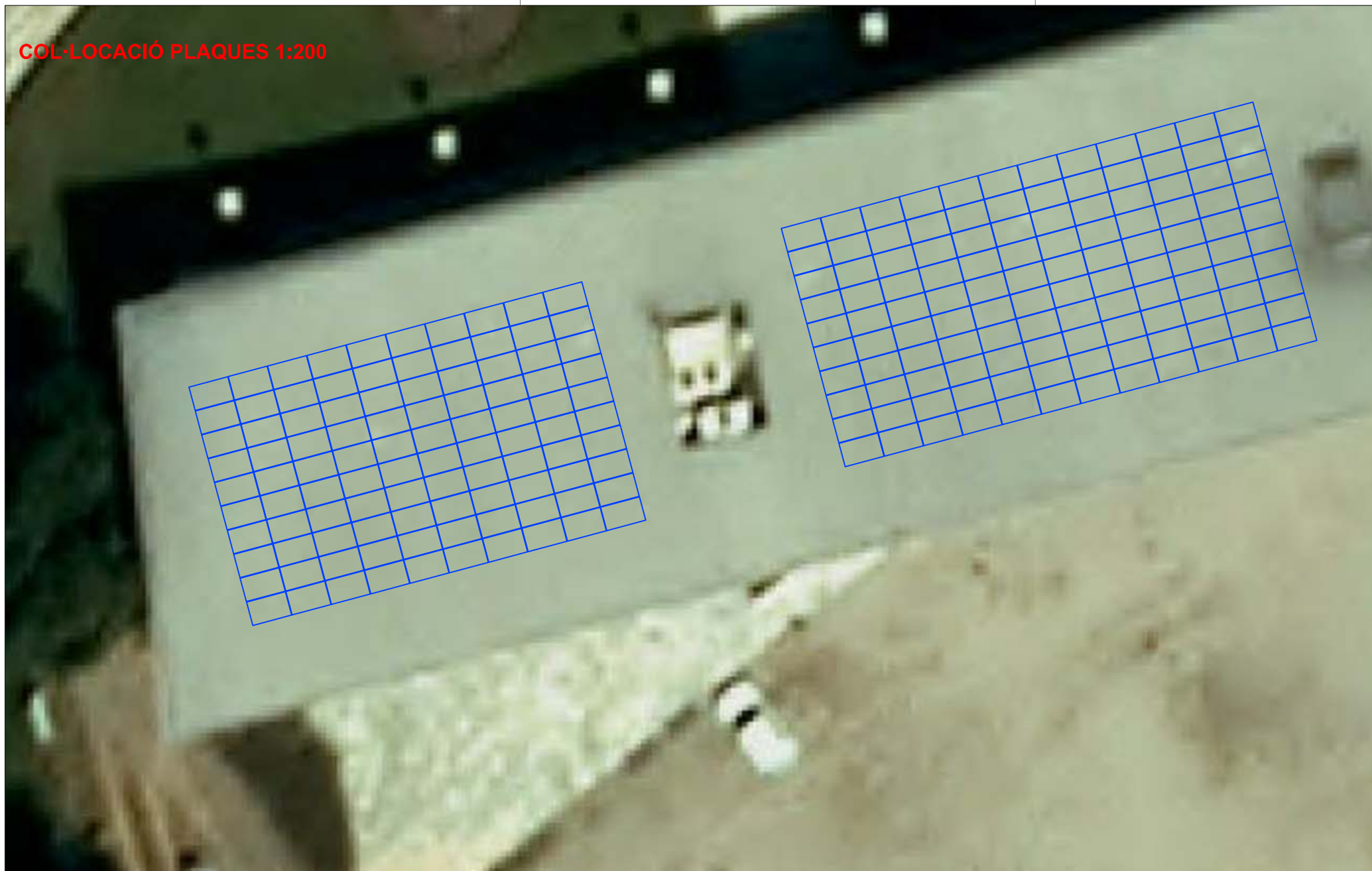
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

L'Enginyer Industrial:



ENGICO2EN SLP
c/tra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

COL·LOCACIÓ PLAQUES 1:200



**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 55 kW
NOMINALS PER AUTOCONSUM INSTANTANI**

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

MÒDULS FOTOVOLTAICS

MODEL: PEIMAR SG310M (FB) (310W) o similar
MESURES: 1.640 mm x 992 mm x 40 mm

OPTIMITZADORS FOTOVOLTAICS

MODEL: SOLAREEDGE P650 LANDSCAPE FRAME MOUNTED o similar

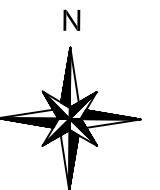
INVERSOR

MODEL: SOLAREEDGE SE55k o similar
POTÈNCIA NOMINAL: 55 kW
TENSIÓ NOMINAL: 3x230+N/400V

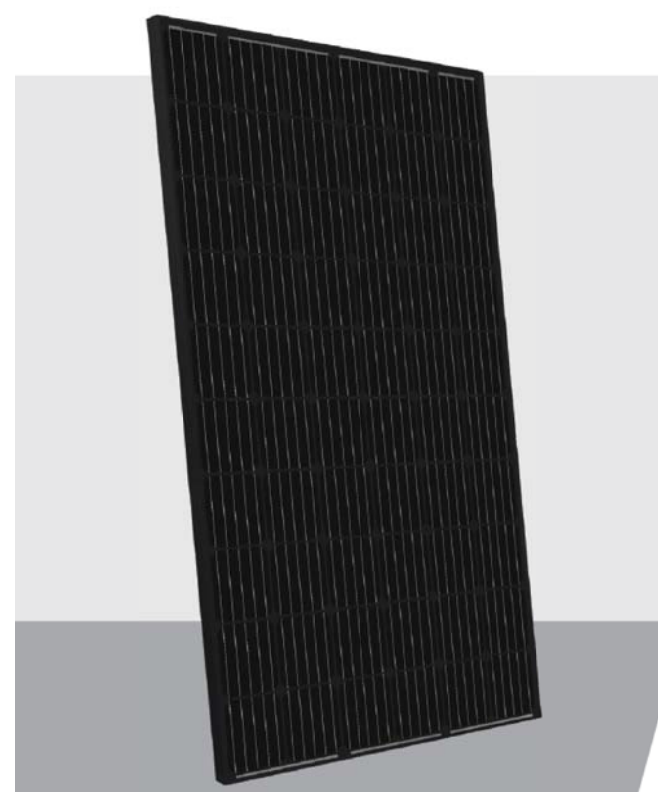
INSTAL·LACIÓ

UNITATS MÒDULS: 220 (ORIENTACIÓ 16º SE, INCLINACIÓ 5º)

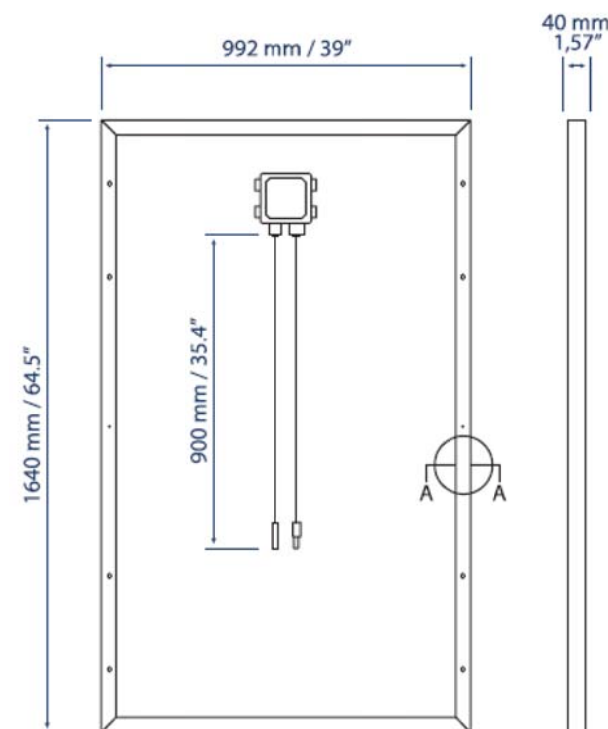
	MÒDULS FOTOVOLTAICS
---	---------------------



**ESTRUCTURA D'ANCORATGE
DELS MÒDULS**



MÒDUL FOTOVOLTAIC



**PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I
COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE
RIUDELLOTS DE LA SELVA**

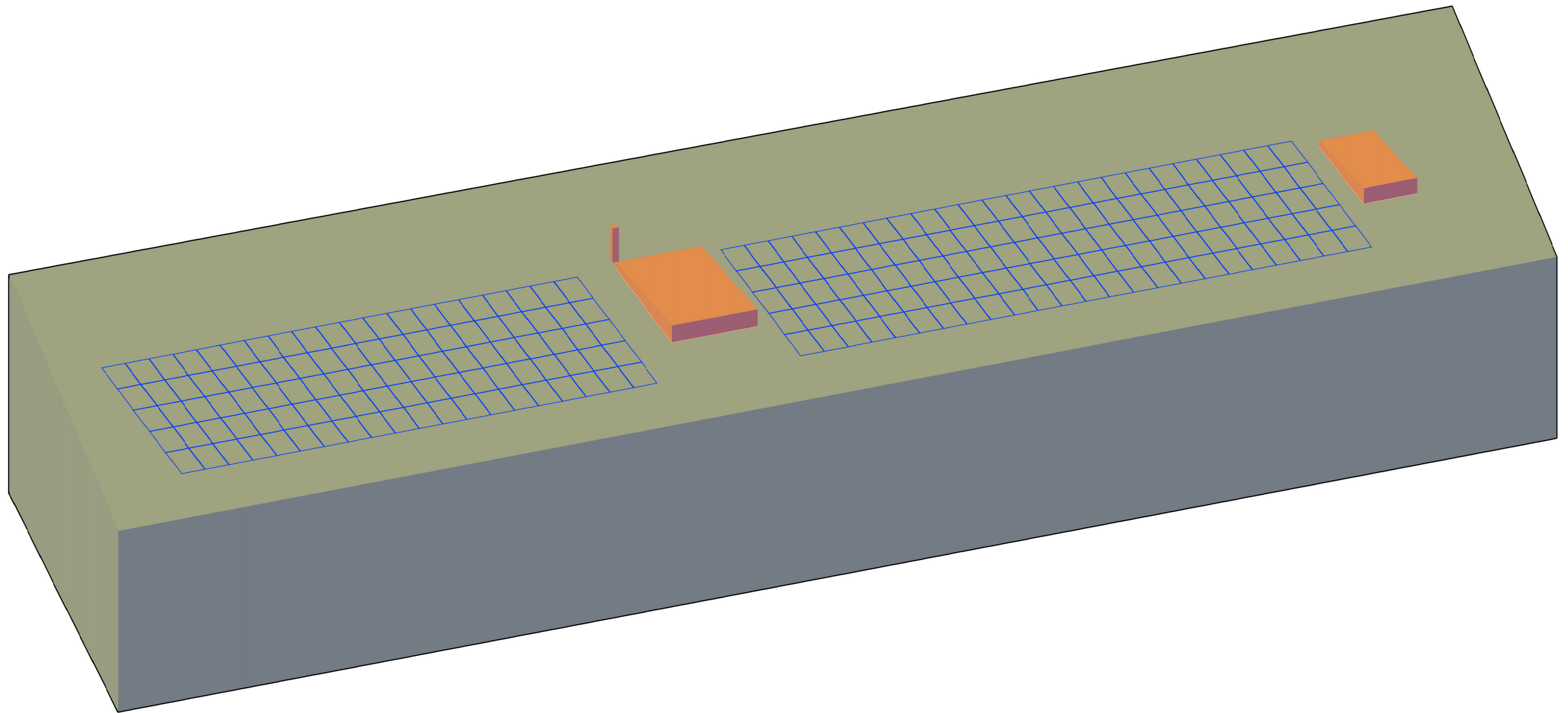
peticionari	AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS	format	escala
dibuixat	NOVEMBRE 2019 M. Ortega	A3	1:200
revisat	NOVEMBRE 2019 A. Juan		
situació	Plaça de l'Ajuntament, 1 17457 Riudellots	fac. plot	plànol
		10:1	2
projecte	p207-FOTOVOLTAICA DIPUTACIÓ		

**COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS
COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ - PLANTA**

L'Enginyer Industrial:



ENGICO2EN SLP
c/ra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

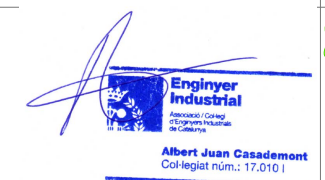


PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS

peticionari	AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS	format	escala
dibuixat	NOVEMBRE 2019 M. Ortega	A3	SE
revisat	NOVEMBRE 2019 A. Juan		
situació	Plaça de l'Ajuntament, 1 17457 Riudellots	fac. plot	plànol
		10:1	3
projecte	p207-FOTVOLTAICA DIPUTACIÓ		

COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ - VISTA 3D

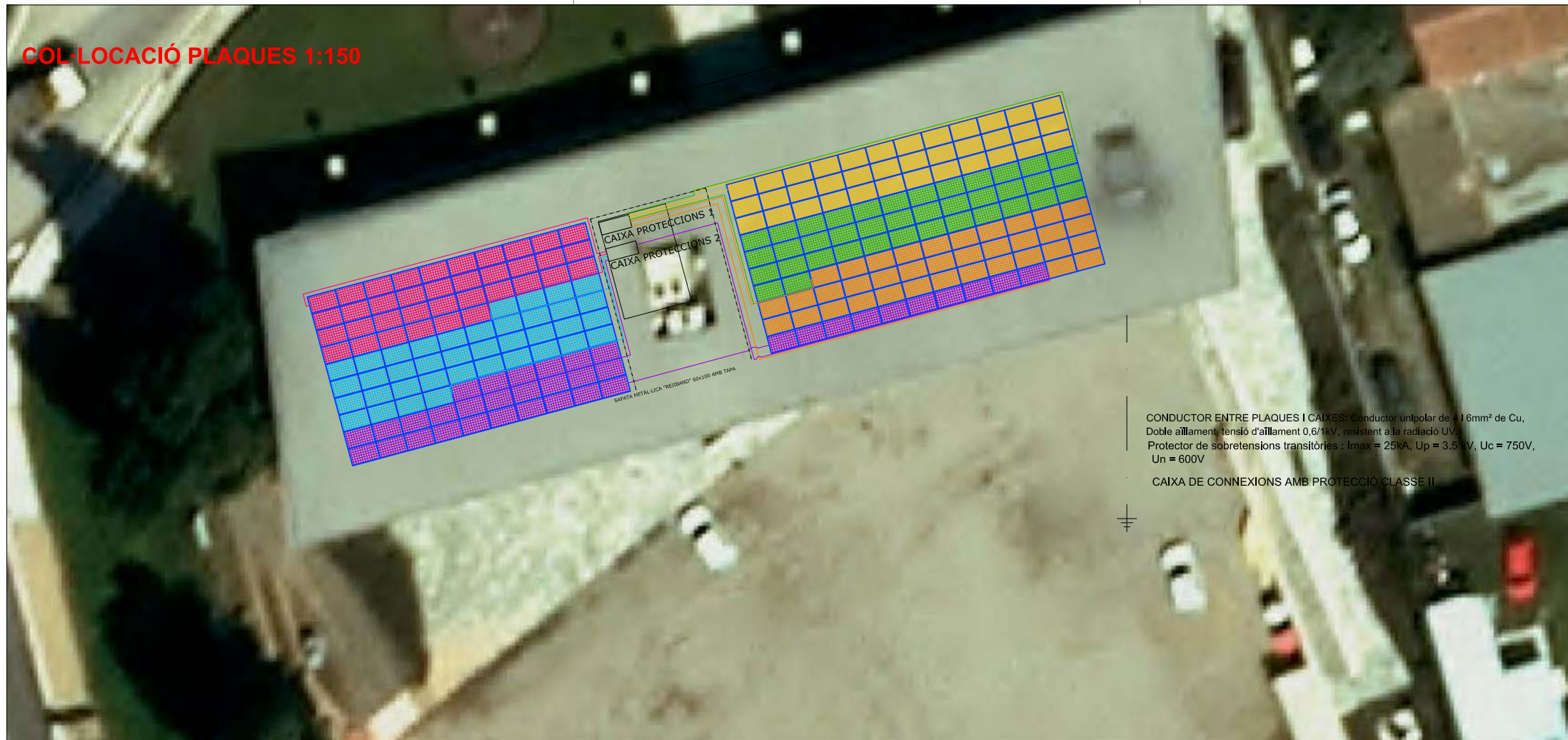
L'Enginyer Industrial:



ENGICOZEN SLP
ctra Palamós, 46, Balcó Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

COL·LOCACIÓ PLAQUES 1:150



CONDUCTOR ENTRE PLAQUES I CAIXES: Conductor unipolar de 1.6mm² de Cu, Doble aïllament, tensió d'aïllament 0,6/1kV, resistent a la radiació UV, Protector de sobretensions transitoris: I_{max} = 25kA, U_p = 3,5 kV, U_c = 750V, U_n = 600V
 CAIXA DE CONNEXIONS AMB PROTECCIÓ CLASSE II

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 55 kW
 NOMINALS PER AUTOCONSUM INSTANTANI**

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

MÒDULS FOTOVOLTAICS

MODEL: PEIMAR SG310M (FB) (310W) o similar
 MESURES: 1.640 mm x 992 mm x 40 mm

OPTIMITZADORS FOTOVOLTAICS

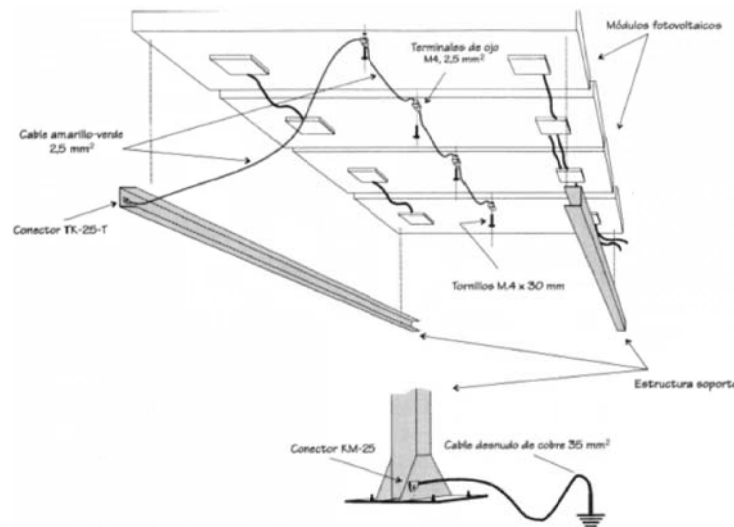
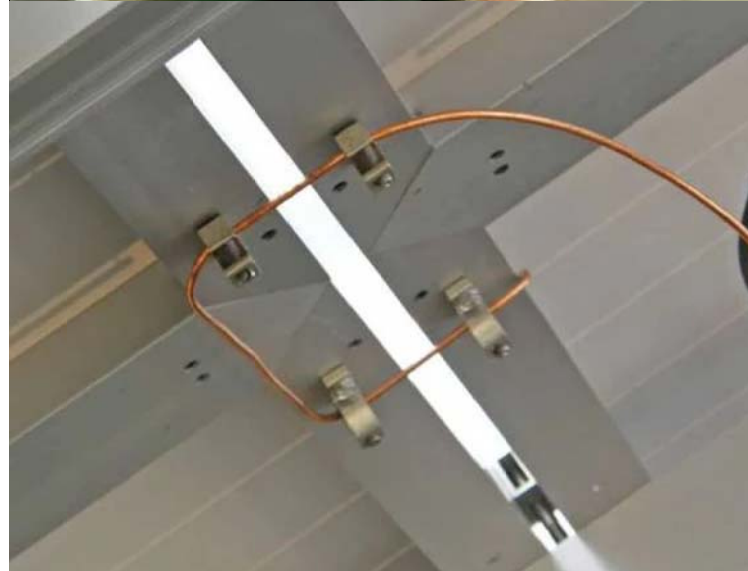
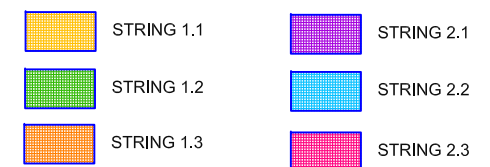
MODEL: SOLAREEDGE P650 LANDSCAPE FRAME MOUNTED o similar

INVERSOR

MODEL: SOLAREEDGE SE55k o similar
 POTÈNCIA NOMINAL: 55 kW
 TENSIÓ NOMINAL: 3x230+N/400V

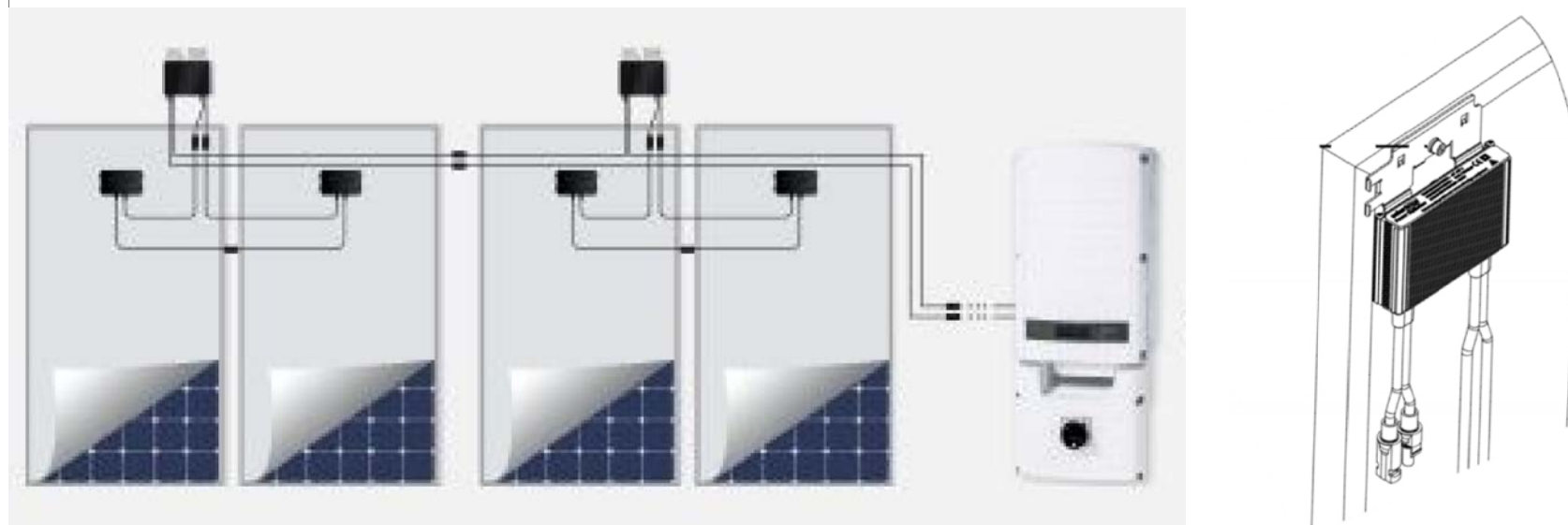
INSTAL·LACIÓ

UNITATS MÒDULS: 220 (ORIENTACIÓ 16º SE, INCLINACIÓ 5º)



CONNEXIÓ DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC A UN TERRA INDEPENDENT

CONNEXIÓ D'OPTIMITZADORS FV



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

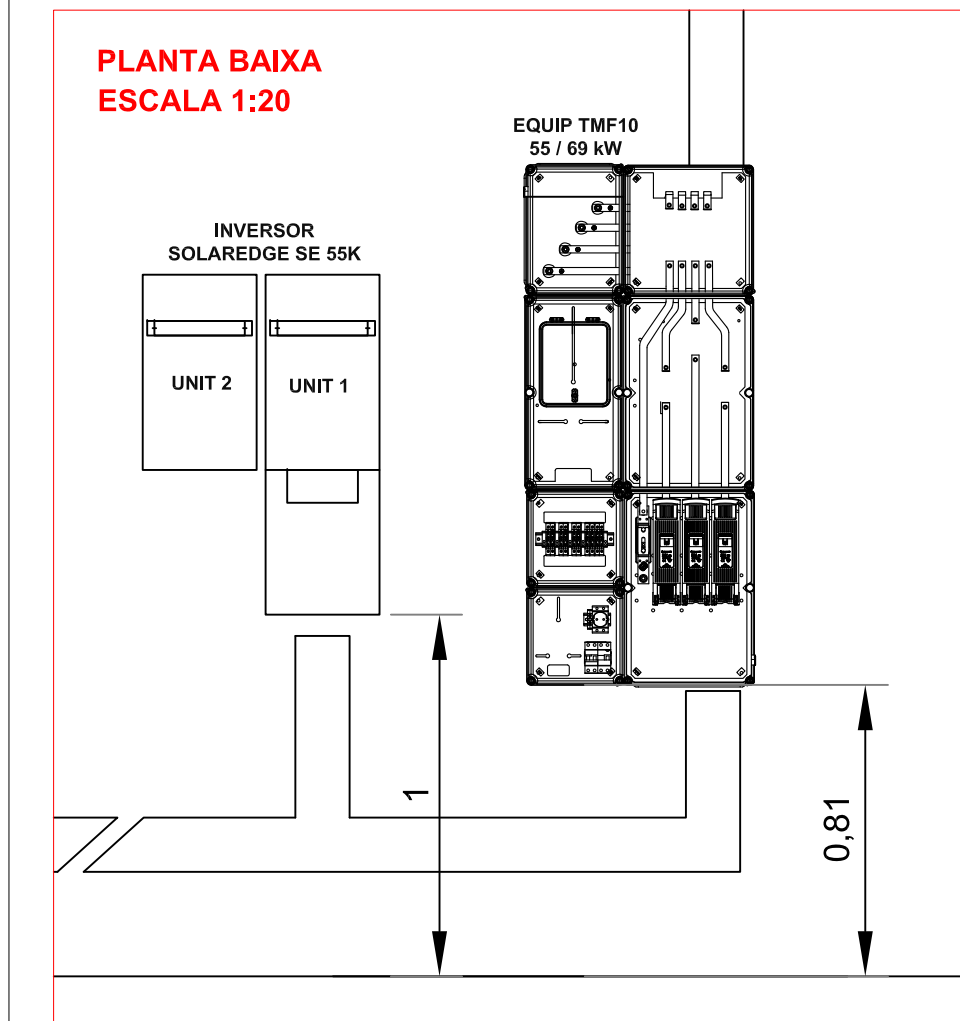
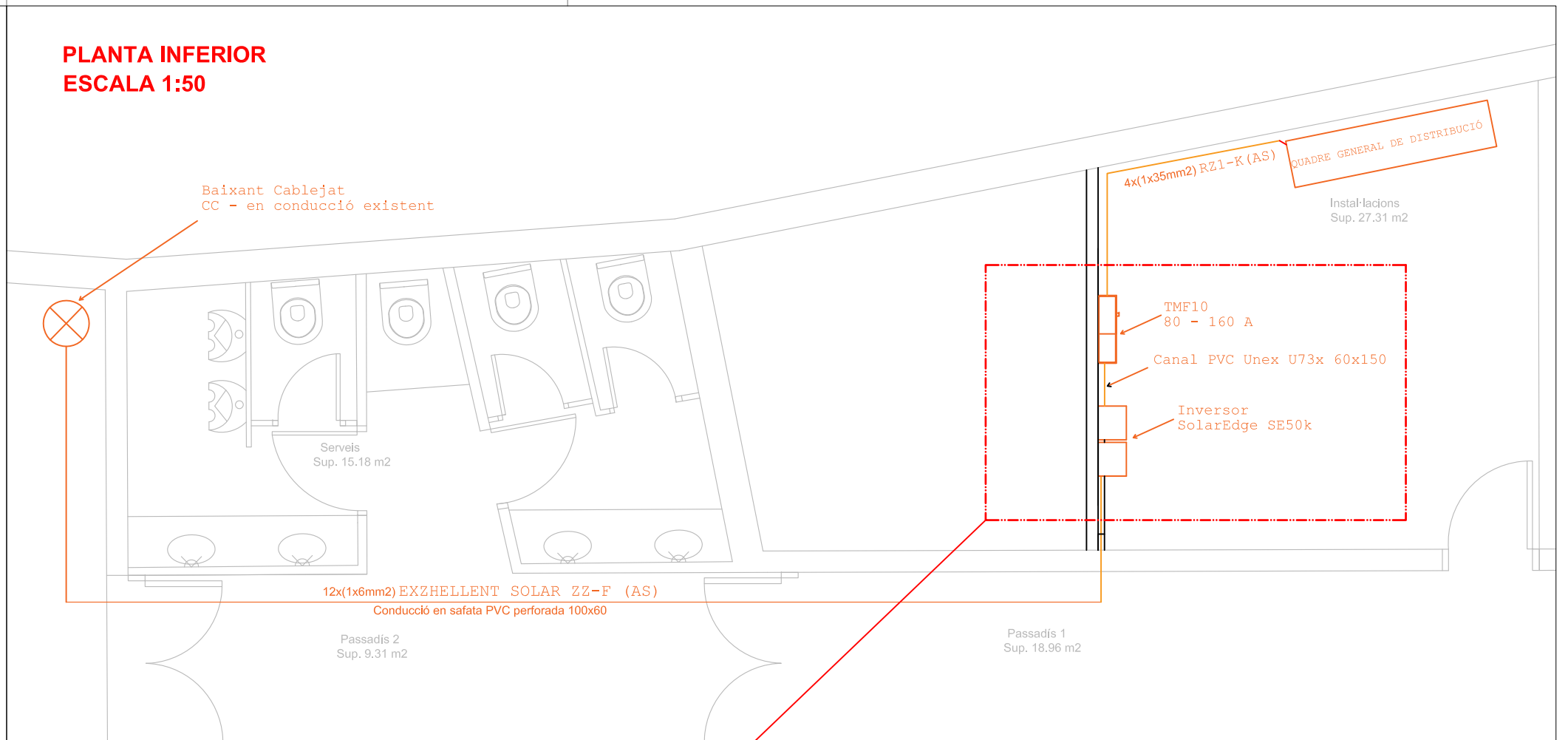
peticionari	AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS	format	escala
dibuixat	NOVEMBRE 2019 M. Ortega	A3	1:150
revisat	NOVEMBRE 2019 A. Juan		
situació	Plaça de l'Ajuntament, 1 17457 Riudellots	fac. plot	plànol
		10:1	4
projecte	p207-FOTOVOLTAICA DIPUTACIÓ		

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA COBERTA

L'Enginyer Industrial:



ENGICO2EN SLP
 ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
 17460 Celrà
 www.co2en.cat
 info@co2en.cat
 m. 669536902



**PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I
COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE
RIUDELLOTS DE LA SELVA**

peticionari	AJUNTAMENT DE JUIÀ	format	escala
dibuixat	SETEMBRE 2019 M. Ortega	A3	VARIS
revisat	SETEMBRE 2019 A. Juan		
situació	Carretera GIV-6708, S/N 17462 Julià	fac. plot	plànol
		10:1	5
projecte	p207-FOTOVOLTAICA DIPUTACIÓ		

**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA SEGONA
I PLANTA PRIMERA**

L'Enginyer Industrial:



ENGICO2EN SLP
c/ra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

DOCUMENT Nº 3: PLEC DE CONDICIONS

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457
 Telèfon: 972 47 88 99
 Província: Girona

Encàrrec:

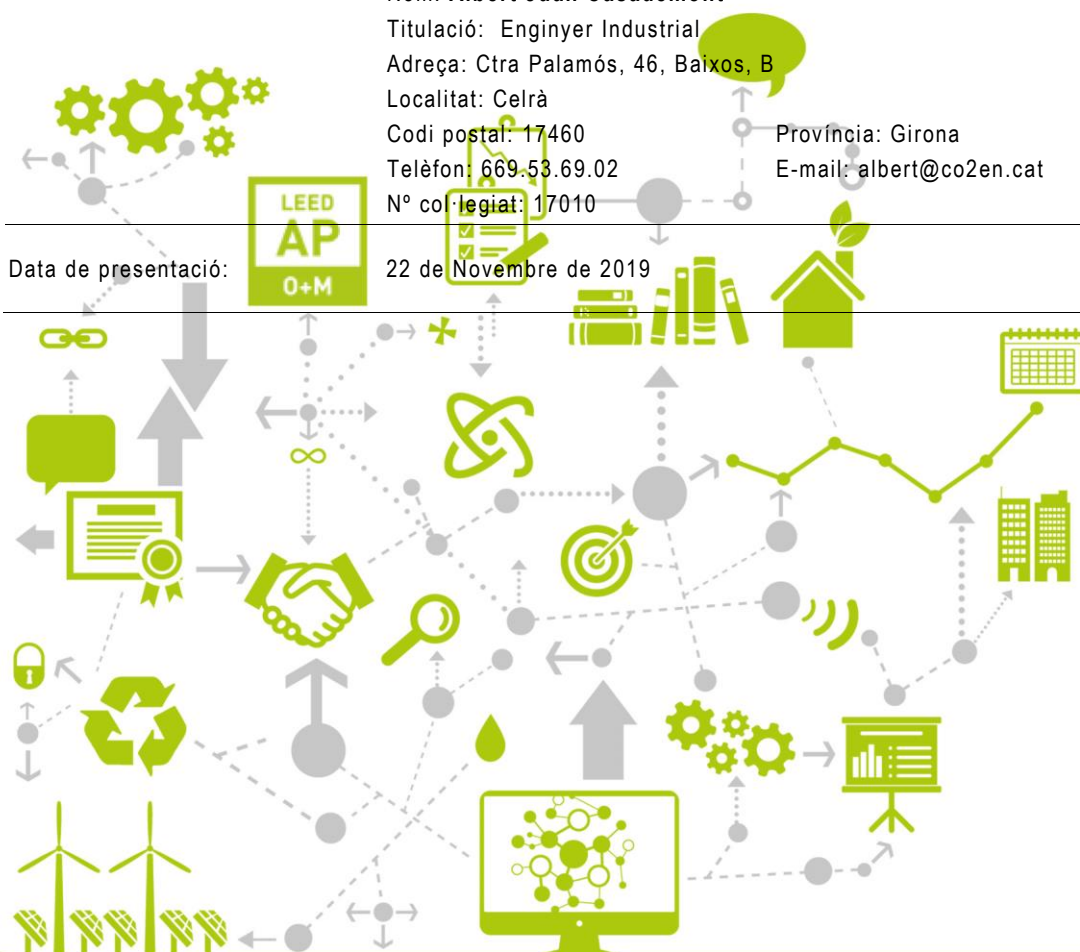
Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004
 Telèfon: 972 18 50 00
 Província: Girona

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
 Titulació: Enginyer Industrial
 Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010
 Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació:

22 de Novembre de 2019



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A
L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per :

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont

- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°3 – PLEC DE CONDICIONS

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	1
2	CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.....	1
3	DEFINICIONS	2
3.1	RADIACIÓ SOLAR	2
3.2	INSTAL·LACIÓ	2
3.3	MÒDULS.....	2
3.4	INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA	3
4	CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ	4
5	CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ	5
5.1	DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC.....	5
5.1.1	Generalitats.....	5
5.1.2	Orientació, inclinació i ombres	5
5.1.3	Disseny del sistema de monitorització	6
5.1.4	Integració arquitectònica	6
5.2	GENERADOR FOTOVOLTAIC	7
5.2.1	Mòduls Fotovoltaics.....	7
5.2.2	Estructura de Suport	7
5.2.3	Cablejat	7
5.2.4	Inversor	8
5.3	ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA.....	9
5.3.1	Línia d'enllaç	9

5.3.2	Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar	9
5.3.3	Quadres de baixa tensió de protecció i mesura	10
5.3.4	Distribuidora	10
5.4	POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.	10
5.5	PROTECCIONS.....	10
5.6	RECEPCIÓ I PROVES	11
5.7	REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT	12
5.7.1	Programa de manteniment.....	12
5.8	DISPOSICIONS FINALS	13
5.8.1	Condicions de contractació	13
5.8.2	Execució del projecte	13
5.9	PROVA FINAL D'ENTREGA	13
5.10	CONDICIONS FACULTATIVES	13
5.11	GARANTIES	14
5.12	RECEPCIÓ DEFINITIVA.....	15
5.13	TRAMITACIÓ	15
5.14	VALIDESA DEL PRESSUPOST	15
5.15	CANVI DE CONSTRUCTOR	15
5.16	AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA.....	15

DOCUMENT N°3 – PLEC DE CONDICIONS

1 INTRODUCCIÓ.

La Llei 24/2013, de 26 de novembre, del Sector Elèctric, estableix els principis d'un nou model de funcionament basat en la lliure competència, impulsant també el desenvolupament d'instal·lacions de règim especial. El R.D. 2818/1998, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts d'energies renovables, residus i cogeneració estableix un nou marc de funcionament per aquest tipus de fonts energètiques com l'energia solar fotovoltaica. Actualment els Reals Decrets 900/2015, RDL 15/2018, RD 244/2019 i RD 1699/2011(entre d'altres) regulen l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. A continuació s'exposen les condicions tècniques per a la instal·lació projectada.

2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.

S'estableixen les següents prescripcions:

- En el cas de que la línia de distribució es quedi desconectada de la xarxa, bé sigui per treballs de manteniment requerits per l'empresa distribuïdora o per haver actuat alguna de les proteccions de la línia, la instal·lació no mantindrà tensió en la línia de distribució.
- Reconexió automàtica quan les condicions de la xarxa tornin al nivells preestablerts.
- Des del circuit de generació fins l'equip de mesura no s'intercalerà cap element distint del fotovoltaic, ni d'acumulació o de consum.
- Desconnexió automàtica en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar desconexions injustificades del generador.
- Evitar alimentar a usuaris de la xarxa de tensió o freqüència anòmla.
- El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar en la xarxa pública avaries, disminucions de les condicions de seguretat, ni alteracions superiors a les admeses pels Reglaments o Normatives en vigor i que afectin als altres usuaris.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no donarà origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.
- Les condicions de connexió a la xarxa pública es fixaran en funció de la potència de la instal·lació fotovoltaica, per a evitar efectes perjudicials als usuaris amb càrregues sensibles.

Per altra part, per establir el punt de connexió a la xarxa es tindrà en compte la capacitat de transport de la línia i la potència instal·lada en els centres de transformació.

3 DEFINICIONS

3.1 RADIACIÓ SOLAR

1. Radiació solar: es l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques
2. Irradiància: la densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps. Es mesura en kW/m².
3. Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m².

3.2 INSTAL·LACIÓ

1. Instal·lacions fotovoltaïques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas entremig.
2. Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
3. Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.
4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
6. Generador fotovoltaïc: associació en paral·lel de branques fotovoltaïques.
7. Branca fotovoltaïca: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continua en tensió i corrent alterna.
9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaïcs.
10. Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la potència nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

3.3 MÒDULS

1. Cèl·lula solar o fotovoltaïca: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.
2. Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaïcs que forma la instal·lació.
3. Mòdul o panell fotovoltaïc: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

4. Condicions Estàndard de Mesura (CEM): són unes determinades condicions d'irradiància i temperatura de cèl·lula solar, utilitzades universalment per a caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars i definides de la següent manera:

- Irradiància solar: 1000 W/m².
- Distribució espectral AM: 1,5 G.
- Temperatura de la cèl·lula: 25 °C.

5. Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaic en CEM

6. Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula (TONC): temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet el mòdul a una irradiància de 800 W/m² amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambient és de 20 °C i la velocitat del vent de 1m/s.

3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

1. Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics: quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més, substitueixen a elements constructius convencionals.

2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.

3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.

4. Elements d'ombrejat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecarrega tèrmica causada pels rajos solars, proporcionant ombres en les teulades o en la façana del mateix.

5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.3.4 (1) es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSÍO

En la connexió de la instal·lació fotovoltaica, s'haurà de respectar que la caiguda de tensió provocada per la connexió i desconexió de la Instal·lació Fotovoltaica sigui, com a màxim, el 5% i no hauria de provocar en cap usuari dels connectats a la xarxa la superació dels límits indicats en el Reglament Electrotècnic de BT.

El factor de potència de l'energia subministrada a la companyia distribuïdora ha de ser el més pròxim possible a la unitat però mai inferior a 0,86. Les instal·lacions fotovoltaïques connectades en paral·lel amb la xarxa hauran de prendre les mesures necessàries per complir això.

Components i materials.

Els components de la instal·lació formen tres parts diferencials

- a) Generador fotovoltaic.
- b) Elements de connexió a xarxa.
- c) Monitorització.
- d) Posada terra.

S'ha d'assegurar, com a mínim, un grau de aïllament elèctric bàsic classe I tant per equips (mòduls e inversors) com per materials (conductors, caixes i armaris de connexió, en quant al cablejat de continua serà de doble aïllament.

La instal·lació incorporarà tots els elements amb les necessàries característiques per garantir el subministrament elèctric de qualitat en tot moment.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies contra contactes directes e indirectes, curtcircuits, sobrecarregues i d'altres elements i proteccions d'aplicació d'acord legislació vigent. Sistemes generadors fotovoltaïcs.

5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.1.1 Generalitats

1. El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l'apartat 5.2.1 del plec de condicions tècniques.
2. Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència negatius en la instal·lació la citada causa.
3. En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als que s'hagin sotmès. En qualsevol cas, qualsevol producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula I. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica segons es defineix en l'apartat 5.1.4 del plec de condicions tècniques. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombrejat i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

	Orientació i inclinació OI	Ombres O	Total OI+O
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

2. Quan, per raons justificades, i en casos especials en els que no es puguin instal·lar d'acord amb l'apartat "ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES (1)", s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la memòria de sol·licitud.

3. En tots els casos s'hauran d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres i incloure el seu càlcul detallat en la memòria de sol·licitud d'acord amb l'estipulat als annexes II i III.
4. Quan existeixin varies files de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà d'acord amb l'annex III i les pèrdues per ombrejat entre files de mòduls s'hauran incloure en les pèrdues per ombres del mateix annex.

5.1.3 Disseny del sistema de monitorització

1. El sistema de monitorització, quan s'instal·li d'acord a la convocatòria, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables.
 - Voltatge i corrent D.C. a l'entrada de l'inversor.
 - Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida de l'inversor.
 - Radiació solar en el pla dels mòduls mesurada amb una cèl·lula o mòdul de tecnologia equivalent.
 - Temperatura ambient a l'ombra.
 - Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kW.
 - Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que sigui possible en potències majors a 5 kW.
2. Les dades es presentaran en forma de mitges horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme el document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A" report EUR16338EN.

5.1.4 Integració arquitectònica

1. En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons l'estipulat en el punt 3.3.4. del plec de condicions tècniques, la memòria de sol·licitud i la memòria de disseny o projecte especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions elegides.
2. Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.
3. Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura,...
4. En qualsevol cas, l'IDAE podrà requerir un informe d'integració arquitectònica amb les mesures correctores a adoptar. La propietat de l'edifici, per si o per delegació, informarà i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.
5. Quan sigui necessari a criteri de l'IDAE, a la memòria de disseny o projecte adjuntarà l'informe d'integració arquitectònica on s'especifiquin les característiques urbanístiques i arquitectòniques del mateix, els condicionants considerats per a la incorporació de la instal·lació i les mesures correctores incloses en el projecte de la instal·lació.

5.2 **GENERADOR FOTOVOLTAIC**

5.2.1 **Mòduls Fotovoltaics**

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí o UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d' Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'energies Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.).

S'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Perquè un mòdul resulti acceptable la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referits a condicions estàndard hauran d'estar compresos en el marge del $\pm 5\%$ dels corresponents valors nominals de catàleg.

No serà admès cap mòdul amb defectes de fabricació, ruptures, taques en qualsevol dels seus elements, falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l' encapsulat.

Els mòduls tindran la corresponent certificació CE i provats per funcionament per ambients d'humitat relativa 100% i marges de temperatura entre -40°C i 90°C .

5.2.2 **Estructura de Suport**

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetran les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre carreges que puguin afectar a la integritat dels mòduls.

L'estructura es protegirà superficialment contra la acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es farà abans de la seva instal·lació.

La cargolaria serà en acer inoxidable complint la Norma MV-106. En el cas de ser l'estructura

galvanitzada s'admetran visos galvanitzats. Exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que serà d'acer inoxidable.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i la posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant.

L'estructura serà calculada segons la Normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos com vent, neu, etc. normalitzats segons legislació vigent.

5.2.3 **Cablejat**

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

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar excessives caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual a 1,5% i en la part AC perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual del 1,5% tenint en compte en ambdós casos com a referència les correspondències a caixes de connexions. S'evitarà sempre que es pugui la exposició dels cables a la radiació Solar directa.

La longitud de cable CC i AC serà la necessària per no generar esforços en els diversos elements ni accessible de manera fortuïta a persones que passin a prop.

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

5.2.4 Inversor

S'instal·larà en un lloc tancat. Si fa falta es proveirà d'un sistema de ventilació forçada per mantenir la temperatura dins del marge de treball de l'inversor.

L'inversor seleccionat complirà les normatives i certificacions següents:

- Certificat "CE".
- Directiva 73/23 EEC per a aparells elèctrics de baixa tensió.
- Directiva 89/336/EEC de compatibilitat electromagnètica.
- Estàndards europeus: EN 50 178, EN 50 081-1, EN 50 082-2, EN 61 000-3-2 + A14.
- Reial Decret 661/2007 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1663/2000 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- "Directrius per a l'operació en paral·lel d'instal·lacions de generació fotovoltaïca amb la xarxa de baixa freqüència de la companyia d'abastament d'electricitat", publicada per la Associació d'empreses Elèctriques d'Alemanya.
- "Requisits de seguretat per a instal·lacions de generació d'energia fotovoltaïca" (ÖNORM/ÖVE E2750), en la mesura en la que aquestes directrius concerneixen als inversors de corrent.

Estarà equipat amb el següents sistemes de protecció:

- Protecció contra errors d'aïllament: L'inversor monitoritza la posta a terra de la part fotovoltaïca, mostra un missatge si hi ha un error d'aïllament.
- Protecció contra sobreintensitat a la sortida.
- Protecció contra inversió de polaritat en la part DC. L'inversor estarà protegit contra inversions de polaritat des dels panells.
- Protecció contra el sobreescalfament: L'inversor disposarà d'uns ventiladors que regulen la seva velocitat segons la temperatura interna del mateix per a evitar sobreescalfaments que puguin destruir l'equip.
- Protecció contra sobrecàrrega: Si s'han instal·lat massa mòduls per a un sol inversor, l'inversor es protegirà dissipant en forma de calor l'excés.
- Proteccions contra el funcionament en illa: Seguint les directrius marcades pel RD1663/2000 l'inversor es desconnectarà quan detecti que està funcionant en mode illa (sense recolzament de la xarxa de baixa tensió) per a evitar danys a les persones que puguin estar treballant en la xarxa.

Així mateix tindrà:

- Un interruptor d'interconnexió intern per a la desconexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (51 a 49 Hz) segons normativa espanyola.
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (340-440 Vac) segons normativa espanyola.
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé és activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, amb la possibilitat de rearmament automàtic als dos minuts de la normalització.
- Transformador, que assegura una separació galvànica entre el costat de corrent continu i la xarxa de baixa tensió.

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA

5.3.1 Línia d'enllaç

A part del comentat en l'apartat de la memòria tècnica, els conductors de la línia d'enllaç tindran les especificacions següents:

- Nivell d'aïllament 0,6/1kV
- Materials d'aïllament XLPE
- Coberta lliure d'halògens

5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar

Per part del fabricant:

- Proves de tensió a freqüència industrial
- Mesures de resistència elèctrica
- Mesures de resistència d'aïllament.
- Mesures de gruix d'aïllament i coberta.
- Comprovar el reticulat de l'aïllament.

Per part del contractista:

- Mesures de resistència d'aïllament en bobina
- Mesures de resistència d'aïllament muntat
- Prova de continuïtat
- Assaig de tensió
- Tots els assajos es faran segons la norma UNE 21-123.
- No s'admetran entroncaments.

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura

Es complirà l' especificat en el RD 1663/2000 article 10 sobre mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa.

Tots els elements de l'equip de mesura estaran precintats per l'empresa distribuïdora. Solament es podran desprecintar per un instal·lador autoritzat en cas de perill amb l'obligació d'avisar a la

5.3.4 Distribuïdora

La col·locació de comptadors es farà d'acord amb la instrucció ITC-BT 16 del REBT. El comptador estarà senyalitzat per tal de relacionar-lo amb el seu titular. Els comptadors s'ajustaran a les característiques especificades en les normes UNE 14.439, 21.310 i 21.311, per a l'activa, com a mínim a les de classe de precisió 2 regulada pel R.D. 875/84.

Les característiques de l'equip de mesura de sortida seran tals que la intensitat corresponent a la potència nominal de la instal·lació fotovoltaïca es trobi entre el 50% de la intensitat nominal i la intensitat màxima de precisió de l' esmentat equip, com s'especifica en l' article 48 del Reglament de Verificacions Elèctriques.

5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 12) en quant a les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaïc no es faci mitjançant transformador amb aïllament galvànic, s'explicarà en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

Les masses de la instal·lació fotovoltaïca, de la part de contínua i d'alterna, estaran connectades a una única terra s'admet preses de terra independents a una distància de 15 m una de l'altre.

Aquesta terra serà independent de la del neutre de la distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa.

5.5 PROTECCIONS

El sistema de proteccions complirà amb les exigències de la reglamentació vigent:

- Interruptor general manual: és l' interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor connecta o desconnecta el generador fotovoltaïc del quadre de Corrent Alterna.
- Interruptor automàtic diferencial: és l' interruptor de protecció en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor frontera: és l' interruptor que connecta o desconnecta la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa trifàsica. A més, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits al generador solar.
- Interruptor automàtic de la interconnexió: format per un contactor, és el que connectarà ó desconnectarà els inversors de la xarxa de distribució en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa.

- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència; formada pel relé de freqüència que estarà calibrat entre els valors 51 y 49 Hz. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l' inversor.
- Protecció per a la interconnexió de màxima y mínima tensió: formada pel relé de tensió que estarà calibrat entre els valors 1,1 y 0,85 Um. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Rearmament temporitzat automàtic un cop restablertes les condicions correctes de funcionament.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica a instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

5.6 RECEPCIÓ I PROVES

- L'instal·lador entregarà a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'us i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.
- Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fabrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
 - Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
 - Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.
 - Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
 - Determinació de la potencia instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.
- Concloues les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
 - Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
 - Retirada d'obra de tot material sobrant.
 - Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si be hauran de formar al personal d'operació.
- Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per a mòduls fotovoltaïcs que la garantia serà de 20 anys, per els inversors la garantia serà de 12 anys i per els optimitzadors de 25 anys. comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional
- No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que en el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

- Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu almenys de 3 anys.
- El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

5.7.1 Programa de manteniment

- L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que han de seguir-se per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.
- Es defineixen dos graus d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per a assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:
 - Manteniment preventiu.
 - Manteniment correctiu.
- Pla de manteniment preventiu: son operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dins els límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.
- Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per a assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:
 - La visita a la instal·lació en els terminis indicats en el punt 3.9.2(6) del plec de condicions tècniques i cada vegada que l'usuari ho requereixi per averia greu en la instal·lació.
 - En l'anàlisi i pressupost dels treballs i reposició necessàries pel correcte funcionament de la mateixa.
 - Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual de contracte de manteniment. Podran no estar inclosos ni la ma d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.
- El manteniment ha de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.
- El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà al menys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de menys de 5 kWp i semestral pel resta) en la que es realitzaran les següents activitats:
 - Comprovació de les proteccions elèctriques.
 - Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovar la situació respecte al projecte original i verificar l'estat de les connexions.
 - Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes,...
 - Comprovació de l'estat mecànics de cables i terminals (incloent cables de tomes de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reajustaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en el que es vegi l'estat de les instal·lacions i les incidències ocorregudes.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació, autorització de l'empresa).

5.8 DISPOSICIONS FINALS

5.8.1 Condicions de contractació

Elecció dels components

Tots els materials utilitzats en el muntatge de la instal·lació corresponen als de major fiabilitat dels que es troben en el mercat, complint a la vegada, totes i cada una de les condicions de treball a que aquests es sotmeten.

Prescripcions generals de la instal·lació

S'aplicaran totes les previstes en el RBT.

5.8.2 Execució del projecte

La casa constructora encarregada de l'execució del present projecte haurà de tenir en compte totes les normes que sobre el muntatge existeixin. Totes les obres hauran de ser realitzades per personal qualificat.

Termini d'execució

Seria fixat en el termini d'execució de les bases de contractació

5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA

Abans de donar per finalitzada l'execució del projecte es sotmetrà a la instal·lació a una prova en iguals condicions a les que normalment serà utilitzada.

5.10 CONDICIONS FACULTATIVES

Direcció

La direcció del muntatge estarà realitzada en la seva totalitat per la persona firmant d'aquest projecte. La instal·lació dels elements s'adequarà totalment als plànols i documents del present projecte. Si hi hagués necessitat de variar algun punt d'aquest projecte, serà el director de muntatge l'únic autoritzat per això.

Interpretació

La interpretació del projecte en tota la seva amplitud correrà a càrrec del tècnic, al que la casa constructora haurà d'obeir en tot moment. Si hi hagués alguna diferència en la interpretació de les condicions del citat projecte, la casa constructora haurà d'acceptar i obeir l'opinió del tècnic.

Responsabilitat de la constructora

Aquesta serà la única responsable de les indemnitzacions a que hi hagués lloc pel sobrepreu que pogués costar-li la instal·lació dels elements del projecte i per les errades maniobres que pogués cometre durant la realització del mateix.

Exclusivitat del projecte

La casa constructora no podrà en cap cas traspassar aquest contracte ni donar la feina a cap altre persona, sense prèvia autorització de la direcció tècnica.

5.11 GARANTIES

Termini de garantia

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia serà de 20 anys. Per els inversors la garantia serà de 12 anys i per els optimitzadors de 25 anys. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

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

Si s'hagués d'interrompre l'explotació del subministrament degut a raons de les que és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per a complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total de les citades interrupcions.

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

Queden expressament inclosos totes les demès despeses, tals com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortitzacions de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'hauran d'incloure la ma d'obra i materials necessaris per a efectuar els ajustaments i eventuais reglatges del funcionament de la instal·lació. Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per a que el citat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no complirà amb les seves obligacions en el citat últim termini, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix o contractar a un tercer per a realitzar les oportunes reparacions, sense perjudici de l'execució de l'aval prestat i la reclamació per danys i perjudicis en que hagués incorregut el subministrador.

La garantia es podrà anular quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador. Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component ho comunicarà immediatament al fabricant. Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc de la ubicació pel subministrador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada en el lloc de la instal·lació, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador. El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a al major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA

Al complir-se el termini de garantia, es procedirà a la recepció definitiva, mitjançant les proves consegüents. Si els resultats fossin satisfactoris, s'aixecarà acta en la que es farà constar el resultat de les demes proves unificades durant el període de garantia.

5.13 TRAMITACIÓ

Seràn per compte del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seran també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST

Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat públic en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de

fluctuació oficial. Al preu indicat en el pressupost se li repercutirà l'I.V.A. corresponent.

5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR

L'adjudicatari no podrà cedir ni traspasar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Autoritzacions i documentació complementària

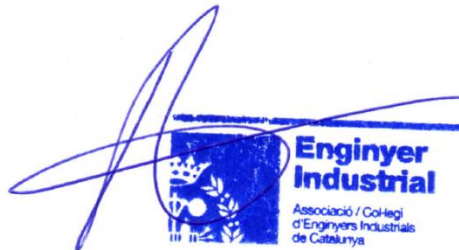

Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.

Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Indústria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.

Firmat

A Riudellots de la Selva, 22 de Novembre de 2019



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 I

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A
L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°4 – AMIDAMENTS

DOCUMENT N°4 – AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament
<hr/>			
<i>1.1.- Bastides i maquinària d'elevació</i>			
<i>1.1.1.- Plataformes elevadores i Maquinària</i>			
1.1.1.1	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel	
			<hr/>
			Total U: 1,000
1.1.1.2	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball.	
			<hr/>
			Total U: 5,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació			
2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica			
2.1.1.1	U	Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS similar. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge Embalatge i transport	
			Total U: 1,000
2.1.1.2	U	Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc	
			Total U: 1,000
2.1.1.3	U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF) o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40	
			Total U: 220,000
2.1.1.4	U	Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble per muntatge en estructura model P650 Landscape FRAME MOUNTED del fabricant Solaredge Technologies o equivalent referència: P650-4RM4MRL Tensió màxima absoluta d'entrada (96V), Rendiment màxim 99,5%, corrent màxima de sortida 15A, dimensions 139x165x41 (en mm) i 0,95kg de pes	
			Total U: 110,000
2.1.1.5	Ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	
			Total ut: 1,000
2.1.1.6	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STC3IP del fabricant SÖLVER similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	
			Total U: 2,000
2.1.1.7	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE55K, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 55kW, amb proteccions incorporades (DC-SWITHC) voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc, eficiència màxima 98%. Principals Característiques Garantia: 12 anys (ampliable a 20 anys) Injecció trifàsica Control de la potencia reactiva Comunicació: RS485, Ethernet, Wifi (opcional), GMS integrat (opcional) Grau d'estanquitat: IP-65 Sistema compost per dues unitats unides internament. Unitat Primària: 940x315x260 i unitat secundària 240x315x260. Pes total del conjunt: 93kg	
			Total U: 1,000
2.1.1.8	U	Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara	
			Total U: 1,000
2.1.1.9	U	Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. Comptador per sistemes SolarEdge: Alta precisió (/fins 0,5%) per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o similar. Un sensor de corrent per fase.	
			Total U: 1,000
2.1.2.- Proteccions elèctriques			
2.1.2.1	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC".	
			Total U: 1,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció						Amidament
2.1.2.2	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC".						Total U: 1,000
2.1.3.- Equip de comptatge								
2.1.3.1	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge						Total U: 1,000
2.1.4.- Cables i accessoris								
2.1.4.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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). Colors: Vermell i Negre						Total m: 300,000
2.1.4.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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). Colors: Vermell i Negre						Total m: 300,000
2.1.4.3	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5x35 mm ² 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).	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Instal·lació interior (Quadre individual 1)	1	29,540			29,540	
						29,540	29,540	
								Total m: 29,540
2.1.4.4	M	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).						Total m: 36,000
2.1.4.5	M	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.						Total m: 50,000
2.1.4.6	Ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc						Total ut: 1,000
2.1.5.- Canalitzacions								
2.1.5.1	M	Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials.						Total m: 44,000
2.1.5.2	M	Agrupació en superfície: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata en reixa, tipus Rejiband amb tapa (o similar) de mides 60x100 mm. Inclús accessoris. Inclús accessoris per laseva correcta fixació						Total m: 25,000
2.1.5.3	M	Conducció en fals sostre: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata perforada de PVC rígid, de 60x100 mm. Inclús accessoris.						Total m: 15,880

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.5.4	M	Canalització en superfície, sala tècnica: Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73085-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb resistència a la intempèrie i als agents químics, amb 1 compartiment. Inclou partida d'accessoris (colzes, derivacions, etc.) i accessoris per el seu correcte muntatge	
			Total m: 9,500
2.1.6.- Recurs Gràfic Interactiu			
2.1.6.1	Ut	Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en bucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020)	
			Total ut: 1,000
2.1.7.- Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica			
2.1.7.1	M	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm ² de secció.	
			Total m: 150,000
2.1.7.2	U	Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud.	
			Total U: 1,000
2.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació			
2.2.1	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>10kW i compensació d'excedents amb P>15Kw. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum), tramitació Contracte Tècnic d'Accés, Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració.	
			Total U: 1,000

Pressupost parcial nº 3 Seguretat

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	
			Total U: 2,000

Riudellots de la Selva, 22 de Novembre de 2019
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

DOCUMENT N°5 PRESSUPOST

Situació: Plaça de l'Ajuntament, 1, 17457 Riudellots de la Selva

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Riudellots
 CIF/NIF: P1715900E
 Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 1
 Població: Riudellots de la Selva
 CP: 17457
 Telèfon: 972 47 88 99
 Província: Girona

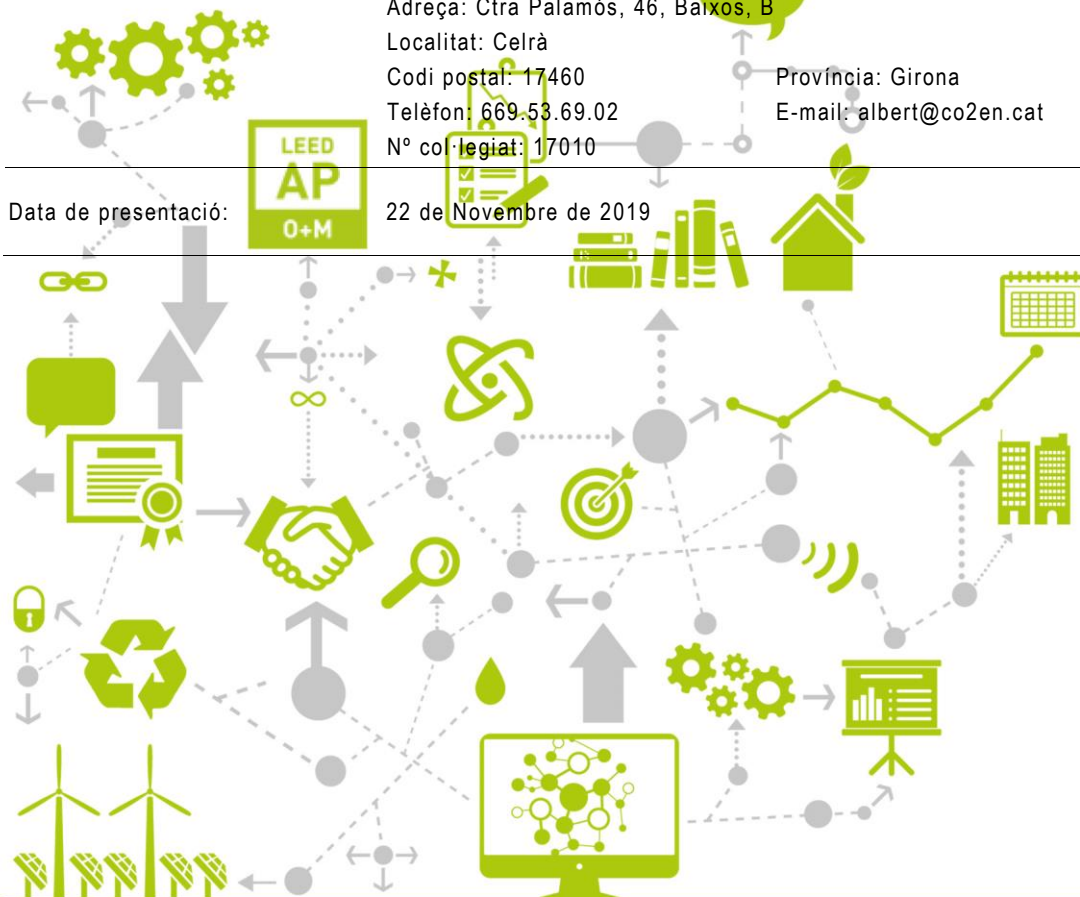
Encàrrec:

Nom o Raó Social: Diputació de Girona
 CIF/NIF: 1700000A
 Adreça: Pujada de Sant Martí, 4-5
 Població: Girona
 CP: 17004
 Telèfon: 972 18 50 00
 Província: Girona

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
 Titulació: Enginyer Industrial
 Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010
 Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació: 22 de Novembre de 2019



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI I COL·LECTIU A
L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DE RIUDELLOTS DE LA SELVA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°5 – PRESSUPOST

DOCUMENT N°5 – PRESSUPOST

ÍNDEX DE DOCUMENTS

1. QUADRE DE PREUS N°1
2. QUADRE DE PREUS N°2
3. ANNEX JUSTIFICACIÓ DE PREUS
4. PRESSUPOST
5. FULL RESUM – PRESSUPOST PER EXECUCIÓ A CONTRACTA

Quadre de preus nº 1

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1	U Lloguer diari de plataforma elevadora de tissors, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball.	129,11	CENT VINT-I-NOU EUROS AMB ONZE CÈNTIMS
2	U Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel	724,91	SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS
3	m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,19	DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS
4	U Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble per montatge en estructura model P650 Landscape FRAME MOUNTED del fabricant Solaredge Technologies o equivalent referència: P650-4RM4MRL Tensió màxima absoluta d'entrada (96V), Rendiment màxim 99,5%, corrent màxima de sortida 15A, dimensions 139x165x41 (en mm) i 0,95kg de pes	71,26	SETANTA-U EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS
5	U Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF) o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40	124,22	CENT VINT-I-QUATRE EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS
6	U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE55K, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 55kW, amb proteccions incorporades (DC-SWITHC) voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc, eficiència màxima 98%. Principals Característiques Garantia: 12 anys (ampliable a 20 anys) Injecció trifàsica Control de la potencia reactiva Comunicació: RS485, Ethernet, Wifi (opcional), GMS integrat (opcional) Grau d'estanquitat: IP-65 Sistema compost per dues unitats unides internament. Unitat Primària: 940x315x260 i unitat secundària 240x315x260. Pes total del conjunt: 93kg	3.951,91	TRES MIL NOU-CENTS CINQUANTA-U EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS
7	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent continua, per un total de 3 strings. Referència STC3IP del fabricant SÖLVER similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	509,97	CINC-CENTS NOU EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
8	U Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. Comptador per sistemes SolarEdge: Alta precisió (/fins 0,5%) per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o similar. Un sensor de corrent per fase.	647,56	SIS-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS
9	U Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc	236,00	DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS
10	U Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara	450,00	QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS
11	U Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS similar. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge Embalatge i transport	3.883,49	TRES MIL VUIT-CENTS VUITANTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS
12	m Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5x35 mm ² 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).	7,79	SET EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS
13	m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	0,88	VUITANTA-VUIT CÈNTIMS
14	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR, color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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). Colors: Vermell i Negre	2,80	DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS

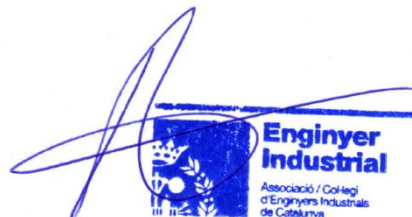
Quadre de preus nº 1


Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
15	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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). Colors: Vermell i Negre	2,80	DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
16	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	159,65	CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
17	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	233,00	DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS
18	U Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	1.643,97	MIL SIS-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS
19	m Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials.	11,67	ONZE EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS
20	m Agrupació en superfície: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata en reixa, tipus Rejiband amb tapa (o similar) de mides 60x100 mm. Inclús accessoris. Inclús accessoris per laseva correcta fixació	60,70	SEIXANTA EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS
21	m Conducció en fals sostre: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata perforada de PVC rígid, de 60x100 mm. Inclús accessoris.	13,78	TRETZE EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS
22	m Canalització en superfície, sala tècnica: Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73085-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb resistència a la intempèrie i als agents químics, amb 1 compartiment. Inclou partida d'accessoris (colzes, derivacions, etc.) i accessoris per el seu correcte muntatge	46,31	QUARANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS
23	U Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud.	295,85	DOS-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
24	m Conductor de terra format per cable rígid nu de coure trenat, de 35 mm ² de secció.	5,47	CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
25	U Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>10kW i compensació d'excedents amb P>15Kw. Inclou: Inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum), tramitació Contracte Tècnic d'Accés, Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració.	2.160,00	DOS MIL CENT SEIXANTA EUROS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
26	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC".	153,08	CENT CINQUANTA-TRES EUROS AMB VUIT CÈNTIMS
27	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC".	481,33	QUATRE-CENTS VUITANTA-U EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS
28	ut Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en blucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020)	2.141,37	DOS MIL CENT QUARANTA-U EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
29	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	1.030,00	MIL TRENTA EUROS

Riudellots de la Selva, 22 de Novembre de 2019
 Enginyer Industrial Col. 17010
 Albert Juan Casademont




Enginyer Industrial
 Associació / Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya
Albert Juan Casademont
 Col·legiat núm.: 17.010 |

Quadre de preus nº 2

Advertència: Els preus d'aquest quadre s'aplicaran única i exclusivament en els casos que sigui necessari abonar obres incompletes quan per rescissió o una altra causa no arribin a acabar-se les contractades, sense que es pugui pretendre la valoració de cada unitat d'obra fraccionada en altra forma que l'establida a l'esmentat quadre.

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Actuacions prèvies		
	1.1 Bastides i maquinària d'elevació		
	1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària		
1.1.1.1	U Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel (Maquinària)		
	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	1,000 U 690,000	690,00
	(Resta d'obra)		13,80
	3% Costos indirectes		21,11
			724,91
1.1.1.2	U Lloguer diari de plataforma elevadora de tissores, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball. (Maquinària)		
	Lloguer diari de plataforma elevadora de tissores, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	1,019 U 120,600	122,89
	(Resta d'obra)		2,46
	3% Costos indirectes		3,76
			129,11
	2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada		
	2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació		
	2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica		
2.1.1.1	U Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS similar. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge (Mà d'obra)		
	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	35,000 h 20,760	726,60
	Ajudant instal·lador de captadors solars.	35,000 h 17,710	619,85
	(Materials)		
	Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS similar. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	1,000 U 2.350,000	2.350,00
	(Resta d'obra)		73,93

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costos indirectes	113,11	
2.1.1.2	U Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc (Mitjans auxiliars)		3.883,49
	Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaïques	1,000 U 229,126	229,13
	3% Costos indirectes		6,87
2.1.1.3	U Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF) o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40 (Mà d'obra)		236,00
	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	0,500 h 20,760	10,38
	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0,500 h 17,710	8,86
	(Materials)		
	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF) o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40, pes 18 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors.	1,000 U 99,000	99,00
	(Resta d'obra)		2,36
	3% Costos indirectes		3,62
2.1.1.4	U Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble per muntatge en estructura model P650 Landscape FRAME MOUNTED del fabricant Solaredge Technologies o equivalent referència: P650-4RM4MRL Tensió màxima absoluta d'entrada (96V), Rendiment màxim 99,5%, corrent màxima de sortida 15A, dimensions 139x165x41 (en mm) i 0,95kg de pes (Mà d'obra)		124,22
	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	0,500 h 20,760	10,38
	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0,500 h 17,710	8,86
	(Materials)		
	Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble per muntatge en estructura model P650 Landscape FRAME MOUNTED del fabricant Solaredge Technologies o equivalent referència: P650-4RM4MRL	1,000 U 48,580	48,58

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resta d'obra)	1,36	
	3% Costos indirectes	2,08	
			71,26
2.1.1.5	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc (Mitjans auxiliars)		
	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1,000 ut	226,214
		226,21	
	3% Costos indirectes	6,79	
			233,00
2.1.1.6	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STC3IP del fabricant SÓLVER similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació (Mà d'obra)		
	Oficial 1ª electricista.	3,000 h	20,760
			62,28
	Ajudant electricista.	3,000 h	17,710
			53,13
	(Materials)		
	Subministre i instal·lació de protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua. Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge, fusibles i protector de sobretensions	1,000 U	370,000
			370,00
	(Resta d'obra)		9,71
	3% Costos indirectes		14,85
			509,97
2.1.1.7	U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE55K, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 55kW, amb proteccions incorporades (DC-SWITHC) voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc, eficiència màxima 98%. Principals Característiques Garantia: 12 anys (ampliable a 20 anys) Injecció trifàsica Control de la potencia reactiva Comunicació: RS485, Ethernet, Wifi (opcional), GMS integrat (opcional) Grau d'estanquitat: IP-65 Sistema compost per dues unitats unides internament. Unitat Primària: 940x315x260 i unitat secundària 240x315x260. Pes total del conjunt: 93kg (Mà d'obra)		
	Oficial 1ª electricista.	14,000 h	20,760
			290,64
	Ajudant electricista.	14,000 h	17,710
			247,94
	(Materials)		

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE55K, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 55kW, amb proteccions incorporades (DC-SWITHC) voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc,eficiència màxima 98%. Principals Característiques	1,000 U	3.223,000	3.223,00	
	(Resta d'obra)			75,23	
	3% Costos indirectes			115,10	
2.1.1.8	U Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara (Mitjans auxiliars)				3.951,91
	Partida alçada - programació i posta en marxa del sistema	1,000 U	436,893	436,89	
	3% Costos indirectes			13,11	
2.1.1.9	U Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. Comptador per sistemes SolarEdge: Alta precisió (/fins 0,5%) per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o similar. Un sensor de corrent per fase. (Mà d'obra)				450,00
	Oficial 1ª electricista.	5,000 h	20,760	103,80	
	Ajudant electricista.	5,000 h	17,710	88,55	
	(Materials)				
	Subministre i instal·lació d'Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg.	1,000 U	199,020	199,02	
	Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 250 A SolarEdge SE-ACT-0750-250 o similar. Un sensor de corrent per fase.	3,000 U	75,000	225,00	
	(Resta d'obra)			12,33	
	3% Costos indirectes			18,86	
2.1.2.1	2.1.2 Proteccions elèctriques U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC". (Mà d'obra)				647,56

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació	Import			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Oficial 1ª electricista.	0,383 h	20,760	7,95	
	(Materials)				
	Interrupctor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	1,000 U	137,760	137,76	
	(Resta d'obra)			2,91	
	3% Costos indirectes			4,46	
					153,08
2.1.2.2	U Interrupctor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC". (Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,383 h	20,760	7,95	
	(Materials)				
	Interrupctor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	1,000 U	450,200	450,20	
	(Resta d'obra)			9,16	
	3% Costos indirectes			14,02	
					481,33
2.1.3.1	2.1.3 Equip de comptatge U Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge (Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	10,000 h	20,760	207,60	
	Ajudant electricista.	10,000 h	17,710	177,10	
	(Materials)				
	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 80-160A (55/69kW), inclou Comptador CIRWATT B410-QT5A-C0B10 de connexió indirecta i tres transformadors d'intensitat 100/5	1,000 U	1.150,000	1.150,00	
	(Resta d'obra)			61,39	
	3% Costos indirectes			47,88	
					1.643,97
	2.1.4 Cables i accessoris				

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.4.3	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5x35 mm² 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).</p> <p>(Mà d'obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,074 h 20,760 1,54</p> <p>Ajudant electricista. 0,074 h 17,710 1,31</p> <p>(Materials)</p> <p>Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm² 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.</p> <p>1,000 m 4,560 4,56</p> <p>(Resta d'obra)</p> <p>0,15</p> <p>3% Costos indirectes 0,23</p>		
2.1.4.4	<p>m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).</p> <p>(Mà d'obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,011 h 20,760 0,23</p> <p>Ajudant electricista. 0,011 h 17,710 0,19</p> <p>(Materials)</p> <p>Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.</p> <p>1,000 m 0,410 0,41</p> <p>(Resta d'obra)</p> <p>0,02</p> <p>3% Costos indirectes 0,03</p>		7,79
2.1.4.5	<p>m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.</p> <p>(Mà d'obra)</p> <p>Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions. 0,016 h 21,900 0,35</p>		0,88

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	0,016 h	19,190	0,31	
	(Materials)				
	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,000 m	1,430	1,43	
	(Resta d'obra)			0,04	
	3% Costos indirectes			0,06	
					2,19
2.1.4.6	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc (Mitjans auxiliars)				
	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1,000 ut	155,000	155,00	
	3% Costos indirectes			4,65	
					159,65
2.1.5.1	2.1.5 Canalitzacions m Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials. (Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,250 h	20,760	5,19	
	Ajudant electricista.	0,250 h	17,710	4,43	
	(Materials)				
	Tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, amb extrem atrompetat, segons UNE-EN 1329-1, amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,000 m	1,490	1,49	
	(Resta d'obra)			0,22	
	3% Costos indirectes			0,34	
					11,67
2.1.5.2	m Agrupació en superfície: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata en reixa, tipus Rejiband amb tapa (o similar) de mides 60x100 mm. Inclús accessoris. Inclús accessoris per la seva correcta fixació (Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	1,250 h	20,760	25,95	
	Ajudant electricista.	1,250 h	17,710	22,14	
	(Materials)				

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
2.1.5.3	Agrupació en superfície: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata en reixa, tipus Rejiband amb tapa (o similar) de mides 60x100 mm. Inclús accessoris.	1,000 m	9,680	9,68	
	(Resta d'obra)			1,16	
	3% Costos indirectes			1,77	
					60,70
2.1.5.3	m Conducció en fals sostre: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata perforada de PVC rígid, de 60x100 mm. Inclús accessoris. (Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,062 h	20,760	1,29	
	Ajudant electricista.	0,062 h	17,710	1,10	
	(Materials)				
	Safata perforada de PVC rígid, de 60x100 mm, per a suport i conducció de cables elèctrics, inclús accessoris. Segons UNE-EN 61537.	1,000 m	10,730	10,73	
	(Resta d'obra)			0,26	
	3% Costos indirectes			0,40	
					13,78
2.1.5.4	m Canalització en superfície, sala tècnica: Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73085-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb resistència a la intempèrie i als agents químics, amb 1 compartiment. Inclou partida d'accessoris (colzes, derivacions, etc.) i accessoris per el seu correcte muntatge (Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,500 h	20,760	10,38	
	Ajudant electricista.	0,500 h	17,710	8,86	
	(Materials)				
	Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73085-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb resistència a la intempèrie i als agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclús ponts, peces d'unió, tacs i cargols.	1,000 m	24,840	24,84	
	(Resta d'obra)			0,88	
	3% Costos indirectes			1,35	
					46,31
	2.1.6 Recurs Gràfic Interactiu				

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.6.1	<p>ut Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en bucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020)</p> <p>(Mitjans auxiliars)</p> <p>Pantalla Gràfica interactiva de 32". Ubicació a decidir segons D.F. sense quotes fixes ni mensuals</p> <p>3% Costos indirectes</p>	<p>1,000 ut 2.079,000</p> <p>2.079,00</p> <p>62,37</p>	<p>2.141,37</p>
2.1.7.1	<p>2.1.7 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica</p> <p>m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.</p> <p>(Mà d'obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>(Materials)</p> <p>Conductor de coure nu, de 35 mm².</p> <p>Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.</p> <p>(Resta d'obra)</p> <p>3% Costos indirectes</p>	<p>0,110 h 20,760</p> <p>1,000 m 2,810</p> <p>0,100 U 1,150</p> <p>0,10</p> <p>0,16</p>	<p>5,47</p>
2.1.7.2	<p>U Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud.</p> <p>(Mà d'obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>Ajudant electricista.</p> <p>Peó ordinari construcció.</p> <p>(Materials)</p> <p>Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.</p> <p>Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.</p> <p>Grapa abraçadora per a connexió de pica.</p> <p>Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.</p> <p>Conductor de coure nu, de 35 mm².</p> <p>Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.</p>	<p>0,274 h 20,760</p> <p>0,274 h 17,710</p> <p>0,002 h 17,700</p> <p>1,000 U 74,000</p> <p>1,000 U 46,000</p> <p>4,000 U 1,000</p> <p>0,333 U 3,500</p> <p>0,250 m 2,810</p> <p>8,000 U 18,000</p> <p>144,00</p>	<p>5,47</p>

Annex de justificació de preus

Num.	Codi	U	Descripció		Tota l
1	0XP010	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tissors, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball.		
	mq07ple010fff	1,019 U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tissors, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	120,600	122,89
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	122,890	2,46
		3,000 %	Costos indirectes	125,350	3,760
			Total per U		129,11
			Són CENT VINT-I-NOU EUROS AMB ONZE CÈNTIMS per U.		
2	0XP010bbb	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel		
	mq07ple010bgbb	1,000 U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	690,000	690,00
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	690,000	13,80
		3,000 %	Costos indirectes	703,800	21,110
			Total per U		724,91
			Són SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS per U.		
3	IAF070	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	mt40cpt010c	1,000 m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,430	1,43
	mo001	0,016 h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	21,900	0,35

Num.	Codi	U	Descripció		Tota l
	mo056		0,016 h Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	19,190	0,31
	%		2,000 % Costos directes complementaris	2,090	0,04
			3,000 % Costos indirectes	2,130	0,060
Total per m					<u>2,19</u>

Són DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per m.

4	IEF0012	U	Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble per montatge en estructura model P650 Landscape FRAME MOUNTED del fabricant Solaredge Technologies o equivalent referència: P650-4RM4MRL Tensió màxima absoluta d'entrada (96V), Rendiment màxim 99,5%, corrent màxima de sortida 15A, dimensions 139x165x41 (en mm) i 0,95kg de pes		
	mt35sol330aDIbb		1,000 U Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble per montatge en estructura model P650 Landscape FRAME MOUNTED del fabricant Solaredge Technologies o equivalent referència: P650-4RM4MRL	48,580	48,58
	mo009		0,500 h Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	10,38
	mo108		0,500 h Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	8,86
	%		2,000 % Costos directes complementaris	67,820	1,36
			3,000 % Costos indirectes	69,180	2,080
Total per U					<u>71,26</u>

Són SETANTA-U EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS per U.

5	IEF001b	U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF) o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40		
---	---------	---	---	--	--

Num.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35sol1330aDI	1,000 U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF) o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40, pes 18 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors.	99,000	99,00
	mo009	0,500 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	10,38
	mo108	0,500 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	8,86
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	118,240	2,36
		3,000 %	Costos indirectes	120,600	3,620
Total per U					124,22

Són CENT VINT-I-QUATRE EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS per U.

6	IEF020a	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE55K, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 55kW, amb proteccions incorporades (DC-SWITHC) voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc, eficiència màxima 98%. Principals Característiques Garantia: 12 anys (ampliable a 20 anys) Injecció trifàsica Control de la potencia reactiva Comunicació: RS485, Ethernet, Wifi (opcional), GMS integrat (opcional) Grau d'estanquitat: IP-65 Sistema compost per dues unitats unides internament. Unitat Primària: 940x315x260 i unitat secundària 240x315x260. Pes total del conjunt: 93kg		
	mt35azi025b	1,000 U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE55K, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 55kW, amb proteccions incorporades (DC-SWITHC) voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc, eficiència màxima 98%. Principals Característiques	3.223,000	3.223,00
	mo003	14,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	290,64
	mo102	14,000 h	Ajudant electricista.	17,710	247,94
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	3.761,580	75,23

Num.	Codi	U	Descripció		Tota l
			3,000 % Costos indirectes	3.836,810	115,100
				Total per U	3.951,91

Són TRES MIL NOU-CENTS CINQUANTA-U EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS per U.

7	IEF020b	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STC3IP del fabricant SÖLVER similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	mt35azi025a	1,000 U	Subministre i instal·lació de protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua. Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge, fusibles i protector de sobretensions	370,000	370,00
	mo003	3,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	62,28
	mo102	3,000 h	Ajudant electricista.	17,710	53,13
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	485,410	9,71
		3,000 %	Costos indirectes	495,120	14,850
				Total per U	509,97

Són CINQ-CENTS NOU EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS per U.

8	IEF032	U	Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. Comptador per sistemes SolarEdge: Alta precisió (/fins 0,5%) per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o similar. Un sensor de corrent per fase.		
---	--------	---	--	--	--

Num.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35aziINVmeter	1,000 U	Subministre i instal·lació d'Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg.	199,020	199,02
	mt35aziINVtrafo	3,000 U	Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 250 A SolarEdge SE-ACT-0750-250 o similar. Un sensor de corrent per fase.	75,000	225,00
	mo003	5,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	103,80
	mo102	5,000 h	Ajudant electricista.	17,710	88,55
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	616,370	12,33
		3,000 %	Costos indirectes	628,700	18,860
				Total per U	647,56

Són SIS-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS per U.

9	IEF059	U	Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc		
				Sense descomposició	229,126
		3,000 %	Costos indirectes	229,126	6,874
				Total per U	236,00

Són DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS per U.

10	IEF060	U	Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara		
				Sense descomposició	436,893
		3,000 %	Costos indirectes	436,893	13,107
				Total per U	450,00

Són QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS per U.

11	IEF073b	U	Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS similar. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge Embalatge i transport		
----	---------	---	---	--	--

Num.	Codi	U	Descripció		Tota l
	mt35azi189a	1,000 U	Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS similar. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	2.350,000	2.350,00
	mo009	35,000 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	726,60
	mo108	35,000 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	619,85
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	3.696,450	73,93
		3,000 %	Costos indirectes	3.770,380	113,110
Total per U					3.883,49

Són TRES MIL VUIT-CENTS VUITANTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS per U.

12	IEH010b	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5x35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolfina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
	mt35cun010i1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolfina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	4,560	4,56
	mo003	0,074 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,54
	mo102	0,074 h	Ajudant electricista.	17,710	1,31
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	7,410	0,15
		3,000 %	Costos indirectes	7,560	0,230
Total per m					7,79

Són SET EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS per m.

13	IEH010c	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolfina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
----	---------	---	---	--	--

Num.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35cun020a	1,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.	0,410	0,41
	mo003	0,011 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,23
	mo102	0,011 h	Ajudant electricista.	17,710	0,19
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	0,830	0,02
		3,000 %	Costos indirectes	0,850	0,030
				Total per m	0,88

Són VUITANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

14	IEH010FV	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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). Colors: Vermell i Negre		
	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaïques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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.	0,980	0,98
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102	0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,670	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,720	0,080
				Total per m	2,80

Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.

Num.	Codi	U	Descripció		Tota l
15	IEH010FVb	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-slb,dl,al, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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). Colors: Vermell i Negre		
	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaïques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-slb,dl,al segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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.	0,980	0,98
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102	0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,670	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,720	0,080
			Total per m		<u>2,80</u>

Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.

16	IEH011FV	ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
			Sense descomposició		155,000
		3,000 %	Costos indirectes	155,000	4,650
			Total per ut		<u>159,65</u>

Són CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per ut.

17	IEH011FVb	ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
----	-----------	----	---	--	--

Num.	Codi	U	Descripció	Tota l
			Sense descomposició	226,214
		3,000 %	Costos indirectes	226,214
			Total per ut	233,00

Són DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS per ut.

18	IEI070bc	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge		
	mt35ase815g	1,000 U	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 80-160A (55/69kW), inclou Comptador CIRWATT B410-QT5A-C0B10 de connexió indirecta i tres transformadors d'intensitat 100/5	1.150,000	1.150,00
	mo003	10,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	207,60
	mo102	10,000 h	Ajudant electricista.	17,710	177,10
	%	4,000 %	Costos directes complementaris	1.534,700	61,39
		3,000 %	Costos indirectes	1.596,090	47,880
			Total per U		1.643,97

Són MIL SIS-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS per U.

19	IEO010	m	Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials.		
	mt36tie010ac	1,000 m	Tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, amb extrem atrompetat, segons UNE-EN 1329-1, amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,490	1,49
	mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	5,19
	mo102	0,250 h	Ajudant electricista.	17,710	4,43
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	11,110	0,22
		3,000 %	Costos indirectes	11,330	0,340
			Total per m		11,67

Són ONZE EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS per m.

Num.	Codi	U	Descripció		Tota l
20	IEO010b	m	Agrupació en superfície: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata en reixa, tipus Rejiband amb tapa (o similar) de mides 60x100 mm. Inclús accessoris. Inclús accessoris per laseva correcta fixació		
	mt35ait030fm	1,000 m	Agrupació en superfície: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata en reixa, tipus Rejiband amb tapa (o similar) de mides 60x100 mm. Inclús accessoris.	9,680	9,68
	mo003	1,250 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	25,95
	mo102	1,250 h	Ajudant electricista.	17,710	22,14
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	57,770	1,16
		3,000 %	Costos indirectes	58,930	1,770
			Total per m		60,70

Són SEIXANTA EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS per m.

21	IEO010d	m	Conducció en fals sostre: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata perforada de PVC rígid, de 60x100 mm. Inclús accessoris.		
	mt35ait030bc	1,000 m	Safata perforada de PVC rígid, de 60x100 mm, per a suport i conducció de cables elèctrics, inclús accessoris. Segons UNE-EN 61537.	10,730	10,73
	mo003	0,062 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,29
	mo102	0,062 h	Ajudant electricista.	17,710	1,10
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	13,120	0,26
		3,000 %	Costos indirectes	13,380	0,400
			Total per m		13,78

Són TRETZE EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

22	IEO030	m	Canalització en superfície, sala tècnica: Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73085-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb grau de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb resistència a la intempèrie i als agents químics, amb 1 compartiment. Inclou partida d'accessoris (colzes, derivacions, etc.) i accessoris per el seu correcte muntatge		
----	--------	---	---	--	--

Num.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35une101cm	1,000 m	Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73085-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb resistència a la intempèrie i als agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclús ponts, peces d'unió, tacs i cargols.	24,840	24,84
	mo003	0,500 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	10,38
	mo102	0,500 h	Ajudant electricista.	17,710	8,86
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	44,080	0,88
		3,000 %	Costos indirectes	44,960	1,350
Total per m					46,31

Són QUARANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS per m.

23	IEP021	U	Presca de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud.		
	mt35tte010b	8,000 U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.	18,000	144,00
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,810	0,70
	mt35tta040	4,000 U	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	1,000	4,00
	mt35tta010	1,000 U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	74,000	74,00
	mt35tta030	1,000 U	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	46,000	46,00
	mt35tta060	0,333 U	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	3,500	1,17
	mt35www020	1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150	1,15
	mo003	0,274 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	5,69
	mo102	0,274 h	Ajudant electricista.	17,710	4,85
	mo113	0,002 h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,04
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	281,600	5,63
		3,000 %	Costos indirectes	287,230	8,620
Total per U					295,85

Són DOS-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS per U.

Num.	Codi	U	Descripció		Tota l
24	IEP025	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm ² de secció.		
	mt35ttc010b		1,000 m Conductor de coure nu, de 35 mm ² .	2,810	2,81
	mt35www020		0,100 U Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150	0,12
	mo003		0,110 h Oficial 1 ^a electricista.	20,760	2,28
	%		2,000 % Costos directes complementaris	5,210	0,10
			3,000 % Costos indirectes	5,310	0,160
			Total per m		5,47
			Són CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per m.		
25	IETLEG	U	Legalització elèctrica, com a instal·laicó generadora de P>10kW i compensació d'excedents amb P>15Kw. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum), tramitació Contracte Tècnic d'Accés, Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració.		
			Sense descomposició		2.097,087
			3,000 % Costos indirectes	2.097,087	62,913
			Total per U		2.160,00
			Són DOS MIL CENT SEIXANTA EUROS per U.		
26	IEX050	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model ic60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC".		
	mt35ase815ff		1,000 U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model ic60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	137,760	137,76
	mo003		0,383 h Oficial 1 ^a electricista.	20,760	7,95
	%		2,000 % Costos directes complementaris	145,710	2,91
			3,000 % Costos indirectes	148,620	4,460
			Total per U		153,08

Num.	Codi	U	Descripció		Tota l
Són CENT CINQUANTA-TRES EUROS AMB VUIT CÈNTIMS per U.					
27	IEX050b	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC".		
	mt35ase883bb	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	450,200	450,20
	mo003	0,383 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,95
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	458,150	9,16
		3,000 %	Costos indirectes	467,310	14,020
Total per U					481,33
Són QUATRE-CENTS VUITANTA-U EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS per U.					
28	IRGI_01	ut	Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en blucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020)		
				Sense descomposició	2.079,000
				3,000 % Costos indirectes	62,370
Total per ut					2.141,37
Són DOS MIL CENT QUARANTA-U EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS per ut.					
29	YCX010	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.		
				Sense descomposició	1.000,000

Num. Codi	U	Descripció		Total
		3,000 % Costos indirectes	1.000,000	30,000
			Total per U	1.030,00

Són MIL TRENTA EUROS per U.

Obra: Suministre i instal·lació una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani i col·lectiu per l'Ajuntament de Riudellots

Pressupost							% C.I. 3
Codi	Tipus	U	Resum	Quantitat	Preu (€)	Import (€)	
PV207_FV_RI UDELLOTS	Capítol		Suministre i instal·lació una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani i col·lectiu per l'Ajuntament de Riudellots		61,616.17	61,616.17	
0	Capítol		Actuacions prèvies		1,370.46	1,370.46	
0X	Capítol		Bastides i maquinària d'elevació		1,370.46	1,370.46	
0XP	Capítol		Plataformes elevadores i Maquinària		1,370.46	1,370.46	
0XP010bbb	Partida	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel	1.000	724.91	724.91	
			Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel				
mq07ple010b gbb	Maquinària	U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de costos directes complementaris	1.000	690.000	690.00	
%		%	Costos directes complementaris	2.000	690.000	13.80	
			0XP010bbb	1.000	724.91	724.91	
0XP010	Partida	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tises, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball.	5.000	129.11	645.55	
			Lloguer diari de plataforma elevadora de tises, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball.				
mq07ple010ff	Maquinària	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tises, motor dièsel, de 15 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	1.019	120.600	122.89	
%		%	Costos directes complementaris	2.000	122.890	2.46	
			0XP010	5.000	129.11	645.55	
			0XP		1,370.46	1,370.46	
			0X		1,370.46	1,370.46	
			0		1,370.46	1,370.46	
I_01	Capítol		Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada		58,185.71	58,185.71	
IEI_01	Capítol		Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació		56,025.71	56,025.71	
IEF01	Capítol		Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica		45,588.90	45,588.90	
IEF073b	Partida	U	Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS similar. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	1.000	3,883.49	3,883.49	
			Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS similar. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge				
			Embalatge i transport				
mt35azi189a	Material	U	Subministre i instal·lació de sistema de fixació d'alumini anoditzat per fixació a coberta metàl·lica, sense perforació, model tipus "clamp for standing seam CL", del fabricant SFLEX MOUNTING SYSTEMS similar. Inclou cargoleria i accessoris per el correcte muntatge	1.000	2,350.000	2,350.00	
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	35.000	20.760	726.60	
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	35.000	17.710	619.85	
%		%	Costos directes complementaris	2.000	3,696.450	73.93	
			IEF073b	1.000	3,883.49	3,883.49	
IEF059	Partida	U	Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaïques	1.000	236.00	236.00	
			Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc				
IEF001b	Partida	U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF) o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40	220.000	124.22	27,328.40	
			Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF) o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40				
mt35sol330aD l	Material	U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Peimar 310 BF (SG310 BF) o equivalent, potència màxima (Wp) 310, tensió a màxima potència (Vmp) 32 V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,4 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,71 A, eficiència 18,44%. Dimensions (en mil·límetres) 1640x992x40, pes 18 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors.	1.000	99.000	99.00	
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	0.500	20.760	10.38	

mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0.500	17.710	8.86
%		%	Costos directes complementaris	2.000	118.240	2.36
IEF001b				220.000	124.22	27,328.40
IEF0012	Partida	U	Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble per muntatge en estructura model P650 Landscape FRAME MOUNTED del fabricant Solaredge Technologies o equivalent referència: P650-4RM4MRL	110.000	71.26	7,838.60
Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble per muntatge en estructura model P650 Landscape FRAME MOUNTED del fabricant Solaredge Technologies o equivalent referència: P650-4RM4MRL Tensió màxima absoluta d'entrada (96V), Rendiment màxim 99,5%, corrent màxima de sortida 15A, dimensions 139x165x41 (en mm) i 0,95kg de pes						
mt35sol330aD lbb	Material	U	Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble per muntatge en estructura model P650 Landscape FRAME MOUNTED del fabricant Solaredge Technologies o equivalent referència: P650-4RM4MRL	1.000	48.580	48.58
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	0.500	20.760	10.38
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0.500	17.710	8.86
%		%	Costos directes complementaris	2.000	67.820	1.36
IEF0012				110.000	71.26	7,838.60
IEH011FVb	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1.000	233.00	233.00
Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc						
IEF020b	Partida	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STC3IP del fabricant SÓLVER similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	2.000	509.97	1,019.94
Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 3 strings. Referència STC3IP del fabricant SÓLVER similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació						
mt35azi025a	Material	U	Subministre i instal·lació de protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua. Referència STM11040P15/2 del fabricant GAVE o similar. Inclou accessoris per el correcte muntatge, fusibles i protector de sobretensions	1.000	370.000	370.00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	3.000	20.760	62.28
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	3.000	17.710	53.13
%		%	Costos directes complementaris	2.000	485.410	9.71
IEF020b				2.000	509.97	1,019.94
IEF020a	Partida	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE55K, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 55kW, amb proteccions incorporades (DC-SWITHC) voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc,eficiència màxima 98%. Principals Característiques	1.000	3,951.91	3,951.91
Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE55K, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 55kW, amb proteccions incorporades (DC-SWITHC) voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc,eficiència màxima 98%. Principals Característiques						
Garantia: 12 anys(ampliable a 20 anys)						
Injecció trifàsica						
Control de la potencia reactiva						
Comunicació: RS485, Ethernet, Wifi (opcional), GMS integrat (opcional)						
Grau d'estanquitat: IP-65						
Sistema compost per dues unitats unides internament. Unitat Primària: 940x315x260 i unitat secundària 240x315x260. Pes total del conjunt: 93kg						
mt35azi025b	Material	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SE55K, del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, potència nominal de 55kW, amb proteccions incorporades (DC-SWITHC) voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc,eficiència màxima 98%. Principals Característiques	1.000	3,223.000	3,223.00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	14.000	20.760	290.64
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	14.000	17.710	247.94
%		%	Costos directes complementaris	2.000	3,761.580	75.23
IEF020a				1.000	3,951.91	3,951.91
IEF060	Partida	U	Partida alçada - programació i posta en marxa del sistema	1.000	450.00	450.00
Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de						
IEF032	Partida	U	Subministre i instal·lació d'Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Inclou els transformadors d'intensitat. Correctament instal·lat i operatiu	1.000	647.56	647.56

Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg.
 Comptador per sistemes SolarEdge:
 Alta precisió (/fins 0,5%) per mesures de subministrament / consum
 Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència
 Petit i fàcil d'instal·lar
 Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala.
 Inclou:
 Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o similar. Un sensor de corrent per fase.

mt35aziINVMe	Material	U	Subministre i instal·lació d'Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg.	1.000	199.020	199.02
mt35aziINVtraf	Material	U	Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 250 A SolarEdge SE-ACT-0750-250 o similar. Un sensor de corrent per fase.	3.000	75.000	225.00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	5.000	20.760	103.80
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	5.000	17.710	88.55
%		%	Costos directes complementaris	2.000	616.370	12.33
IEF032				1.000	647.56	647.56
IEF01					45.588.90	45.588.90
IEI01	Capítol	Proteccions elèctriques			634.41	634.41
IEX050	Partida	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1.000	153.08	153.08
mt35ase815ff	Material	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	1.000	137.760	137.76
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0.383	20.760	7.95
%		%	Costos directes complementaris	2.000	145.710	2.91
IEX050				1.000	153.08	153.08
IEX050b	Partida	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1.000	481.33	481.33
mt35ase883b	Material	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	1.000	450.200	450.20
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0.383	20.760	7.95
%		%	Costos directes complementaris	2.000	458.150	9.16
IEX050b				1.000	481.33	481.33
IEI01					634.41	634.41
IEI02	Capítol	Equip de comptatge			1.643.97	1.643.97
IEI070bc	Partida	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	1.000	1,643.97	1,643.97
mt35ase815g	Material	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 55/69 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge			
mt35ase815g	Material	U	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 80-160A (55/69kW), inclou Comptador CIRWATT B410-QT5A-C0B10 de connexió indirecta i tres transformadors d'intensitat 100/5	1.000	1,150.000	1,150.00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	10.000	20.760	207.60
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	10.000	17.710	177.10
%		%	Costos directes complementaris	4.000	1,534.700	61.39
IEI070bc				1.000	1,643.97	1,643.97
IEI02					1,643.97	1,643.97
IEH01	Capítol	Cables i accessoris			2,210.95	2,210.95
IEH010FVb	Partida	m	Interconnexió strings a inversor (pas per caixa de fusibles): Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² 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).	300.000	2.80	840.00
mt35cun010e	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² 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.	1.000	0.980	0.98

mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.		0.044	20.760	0.91		
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.		0.044	17.710	0.78		
%		%	Costos directes complementaris		2.000	2.670	0.05		
IEH010FVb					300.000	2.80	840.00		
IEH010FV	Partida	m	Interconnexió strings a inversor (pas per caixa de fusibles): Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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).		300.000	2.80	840.00		
Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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). Colors: Vermell i Negre									
mt35cun010e 1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaïques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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.		1.000	0.980	0.98		
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.		0.044	20.760	0.91		
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.		0.044	17.710	0.78		
%		%	Costos directes complementaris		2.000	2.670	0.05		
IEH010FV					300.000	2.80	840.00		
IEH010b	Partida	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² 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.		29.540	7.79	230.12		
Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5x35 mm ² 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).									
				Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Instal·lació interior (Quadre individual 1)				1	29.540			29.540	29.540
mt35cun010i1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm ² 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.		1.000	4.560	4.56		
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.		0.074	20.760	1.54		
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.		0.074	17.710	1.31		
%		%	Costos directes complementaris		2.000	7.410	0.15		
IEH010b					29.540	7.79	230.12		
IEH010c	Partida	m	Referència de mesura: Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		36.000	0.88	31.68		
Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).									
mt35cun020a	Material	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.		1.000	0.410	0.41		
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.		0.011	20.760	0.23		
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.		0.011	17.710	0.19		
%		%	Costos directes complementaris		2.000	0.830	0.02		
IEH010c					36.000	0.88	31.68		
IAF070	Partida	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		50.000	2.19	109.50		

Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.

mt40cpt010c	Material	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1.000	1.430	1.43
mo001	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	0.016	21.900	0.35
mo056	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	0.016	19.190	0.31
%		%	Costos directes complementaris	2.000	2.090	0.04
IAF070				50.000	2.19	109.50
IEH011FV	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1.000	159.65	159.65
Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc						
IEH01					2.210.95	2.210.95
IERG01	Capítol	Recurs Gràfic Interactiu			2.141.37	2.141.37
IRGI_01	Partida	ut	Pantalla Gràfica interactiva de 32". Ubicació a decidir segons D.F. sense quotes fixes ni mensuals	1.000	2,141.37	2,141.37
Subministre i instal·lació d'una pantalla gràfica i interactiva de 32", en temps real i canviant de l'evolució de la instal·lació solar fotovoltaica. Les dades s'hi presentaran en blucle infinit. Model a instal·lar Solarfox® Display-System SF-300 32 o equivalent. Inclou elements i accessoris per la seva correcta fixació, muntatge i posta en marxa. S'inclou també paquet de plantilles (referències 2030232, 4020020)						
IERG01					2,141.37	2,141.37
IEO01	Capítol	Canalitzacions			2,689.76	2,689.76
IEO010	Partida	m	Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials.	44.000	11.67	513.48
Conduccions en coberta: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix. Inclús accessoris i peces especials.						
mt36tie010ac	Material	m	Tub de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, amb extrem atrompetat, segons UNE-EN 1329-1, amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials.	1.000	1.490	1.49
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0.250	20.760	5.19
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0.250	17.710	4.43
%		%	Costos directes complementaris	2.000	11.110	0.22
IEO010				44.000	11.67	513.48
IEO010b	Partida	m	Agrupació en superfície: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata en reixa, tipus Rejiband amb tapa (o similar) de mides 60x100 mm. Inclús accessoris per laseva correcta fixació. Safata classe 3, referència 60212100 (o equivalent, inclou tapa, peces d'unió)	25.000	60.70	1,517.50
Agrupació en superfície: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata en reixa, tipus Rejiband amb tapa (o similar) de mides 60x100 mm. Inclús accessoris. Inclús accessoris per laseva correcta fixació						
mt35ait030fm	Material	m	Agrupació en superfície: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata en reixa, tipus Rejiband amb tapa (o similar) de mides 60x100 mm. Inclús accessoris.	1.000	9.680	9.68
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	1.250	20.760	25.95
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	1.250	17.710	22.14
%		%	Costos directes complementaris	2.000	57.770	1.16
IEO010b				25.000	60.70	1,517.50
IEO010d	Partida	m	Canalització en fals sostre: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata perforada de PVC rígid, de 60x100 mm. Inclús accessoris.	15.880	13.78	218.83
Conducció en fals sostre: Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de safata perforada de PVC rígid, de 60x100 mm. Inclús accessoris.						
mt35ait030bc	Material	m	Safata perforada de PVC rígid, de 60x100 mm, per a suport i conducció de cables elèctrics, inclús accessoris. Segons UNE-EN 61537.	1.000	10.730	10.73
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0.062	20.760	1.29
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0.062	17.710	1.10
%		%	Costos directes complementaris	2.000	13.120	0.26
IEO010d				15.880	13.78	218.83
IEO030	Partida	m	Canalització en superfície, sala tècnica: Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73085-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb resistència a la intempèrie i als agents químics, amb 1 compartiment. Inclou partida d'accessoris (colzes, derivacions, etc.) i accessoris per el seu correcte muntatge	9.500	46.31	439.95

Canalització en superfície, sala tècnica: Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73085-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb resistència a la intempèrie i als agents químics, amb 1 compartiment. Inclou partida d'accessoris (colzes, derivacions, etc.) i accessoris per el seu correcte muntatge

mt35une101c m	Material	m	Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 73085-04, sèrie 73 "UNEX", de 60x150 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb resistència a la intempèrie i als agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclús ponts, peces d'unió, tacs i cargols.	1.000	24.840	24.84
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0.500	20.760	10.38
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0.500	17.710	8.86
%		%	Costos directes complementaris	2.000	44.080	0.88
IEO030				9.500	46.31	439.95

IEO01 **2,689.76** **2,689.76**

IEP01 Capítol Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica 1,116.35 1,116.35

IEP025	Partida	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de coure trenat, de 35 mm² de secció.	150.000	5.47	820.50
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	1.000	2.810	2.81
mt35www020	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	0.100	1.150	0.12
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0.110	20.760	2.28
%		%	Costos directes complementaris	2.000	5.210	0.10
IEP025				150.000	5.47	820.50

IEP021 Partida U Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud. 1.000 295.85 295.85

mt35tte010b	Material	U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.	8.000	18.000	144.00
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	0.250	2.810	0.70
mt35tta040	Material	U	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	4.000	1.000	4.00
mt35tta010	Material	U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	1.000	74.000	74.00
mt35tta030	Material	U	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	1.000	46.000	46.00
mt35tta060	Material	U	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	0.333	3.500	1.17
mt35www020	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1.000	1.150	1.15
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0.274	20.760	5.69
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0.274	17.710	4.85
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0.002	17.700	0.04
%		%	Costos directes complementaris	2.000	281.600	5.63
IEP021				1.000	295.85	295.85

IEP01 **1,116.35** **1,116.35**

IEI_01 **56,025.71** **56,025.71**

IET01 Capítol Legalització i inscripció de la instal·lació 2,160.00 2,160.00

IETLEG	Partida	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>10kW i compensació d'excedents amb P>15Kw. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum), tramitació Contracte Tècnic d'Accés, Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1.000	2,160.00	2,160.00
---------------	---------	---	--	-------	----------	----------

Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>10kW i compensació d'excedents amb P>15Kw. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum), tramitació Contracte Tècnic d'Accés, Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració.

IET01 **2,160.00** **2,160.00**

I_01 **58,185.71** **58,185.71**

Y Capítol Seguretat 2,060.00 2,060.00

YCX010	Partida	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	2.000	1,030.00	2,060.00
			Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.			
Y				2,060.00	2,060.00	2,060.00

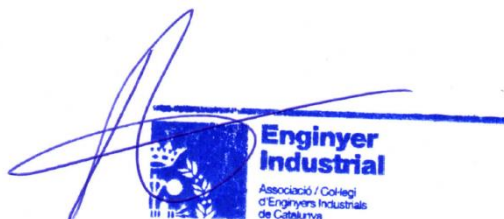
PV207_FV_RIUDELLO TS **61,616.17** **61,616.17**

Projecte: Suministre i instal·lació una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani i col·lectiu per l'Ajuntament de Riudellots

Capítol	Import
1 Actuacions prèvies	
1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	1.370,46
Total 1.1 Bastides i maquinària d'elevació	1.370,46
Total 1 Actuacions prèvies	1.370,46
2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	45.588,90
2.1.2 Proteccions elèctriques .	634,41
2.1.3 Equip de comptatge .	1.643,97
2.1.4 Cables i accessoris .	2.210,95
2.1.5 Canaletes .	2.689,76
2.1.6 Recurs Gràfic Interactiu .	2.141,37
2.1.7 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica .	1.116,35
Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	56.025,71
2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	2.160,00
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	58.185,71
3 Seguretat .	2.060,00
Pressupost d'execució material	61.616,17
13% de despeses generals	8.010,10
6% de benefici industrial	3.696,97
Suma	73.323,24
21% IVA	15.397,88
Pressupost d'execució per contracta	88.721,12

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de VUITANTA-VUIT MIL SET-CENTS VINT-I-U EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS.

Riudellots de la Selva, 22 de Novembre de 2019
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont



Enginyer Industrial
Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials
de Catalunya

Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 |