Execució de les obres d'Instal·lació fotovoltaica a la Graderia VIP Boxes del Circuit de Catalunya de Montmeló, Clau ENE-12010.02

Projecte ampliació autoconsum sense excedents sobre coberta de 561,60kWp i 460,00kWn

Montmeló (Barcelona)

47684597P GERARD ESPINAGOSA (R: B25706268)

Firmado digitalmente por 47684597P GERARD ESPINAGOSA (R: B25706268)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Reg:25011 / Hoja:L-24493 /Tomo:1231 /Folio:110 /Fecha:27/02/2019 / Inscripción:5, serialNumber=IDCES-47684597P, givenName=GERARD, sn=ESPINAGOSA CAMATS, cn=47684597P GERARD ESPINAGOSA (R: B25706268), 2.5.4.97=VATES-B25706268, o=ESCALA SOLAR SL, c=ES
Fecha: 2024.04.15 16:27:40 +02'00'

ESCALA SOLAR

L'ENERGÈTICA
Energia Pública de Catalunya

Autor: **Gerard Espinagosa**

Enginyeria / Instal·ladora: **Escala Solar S.L**

Titular de la instal·lació: **CIRCUITS DE CATALUNYA SL**

Data: **26 de març del 2024**

873 631 208 623 025 146 E-mail info@escalasolar.es Dirección: Carrer Vidal de Montpalu, nº3 25200, Cervera (Lleida)

INDEX

PROJECTE **3**

DOCUMENT Nº 1 PROJECTE **4**

ANTECEDENTS. 5

OBJECTE. 7

ABAST. 7

REGLAMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS. 8

TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS IMPLICATS. 15

EMPLAÇAMENT I ACCESSOS. 17

DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS. 19

MÒDULS FOTOVOLTAICS. 23

ESTRUCTURA SUPORT. 24

INVERSORS. 26

SALA INVERSORS - VENTILACIÓ 27

CABLEJAT. 28

CABLEJAT DC. 28

CONNEXIÓ CABLEJAT DC 29

CABLEJAT AC. 30

CONNEXIÓ CABLEJAT AC 31

DISPOSICIÓ CABLEJAT AC 31

CANALITZACIONS. 33

CANALITZACIONS DC. 33

CANALITZACIONS AC. 33

PROTECCIONS. 33

PROTECCIONS DC. 34

PROTECCIONS AC. 35

PROTECCIÓ MAGNEOTÈRMICA 35

PROTECCIÓ DIFERENCIAL 35

SISTEMA DE TERRA. 35

SISTEMA DE MONITORATGE I INJECCIÓ 0. 36

MONITORITZACIÓ L'ENERGÈTICA 39

ESTUDI DE PRODUCCIÓ – PVSYST 45

COMPLIMENT ITC RAT 09 46

COMPLIMENT RD244/2019_PROTECCIÓN DIFERENCIAL 47

ESTUDI AMBIENTAL 49

LOCAL MULLAT 50

ESTUDI DE CÀRREGUES 50

VISAT 2024/01900
15-04-2024
21704 - GERARD ESPINAGOSA CAMATS
C/ Mas Moreneta (Crta. de Granollers Km 2) S/N Montmeló
Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida
https://www.enginyerslleida.cat/csv/17c8f80-4qx-cso-pmv-1m1lfhcyii

AVALUACIÓ DE RESIDUS. 50
ZONA INVERSORS, QUADRE GENERAL FV & COMUNICACIONS 52
ANNEXES **39**
CÀLCULS JUSTIFICATIUS. 40
CÀLCUL DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC I DE L' INVERSOR. 40
CÀLCUL DE LA RADIACIÓ SOLAR. 42
CÀLCUL GENERACIÓ. 42
CÀLCUL CABLEJAT. 43
CRITERIS GENERALS 43
CÀLCUL PROTECCIONS ELÈCTRIQUES. 50
CÀLCUL POSADA A TERRA. 54
RESUM PRESSUPOST 58
CRONOGRAMA 59
ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT **60**
ANNEXES: **146**
ANEX I: Senyalitzacions **147**
ANNEXES 178
INFORME PVSYST 179
CERTIFICAT COMPLIMENT ITC RAT 09 180
FITXES TÈCNIQUES & CERTIFICAT INJECCIÓ 0 181
DOCUMENT Nº 2: PLÀNOLS **182**
PLÀNOLS 183
DOCUMENT Nº 3: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES **184**
DOCUMENT Nº 4: PRESSUPOST **201**

PROJECTE

DOCUMENT Nº 1
PROJECTE

ANTECEDENTS.

L'aprovació el passat 6 d'octubre del Reial Decret – Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors, va suposar l'enlairament de l'autoconsum a Espanya.

Aquesta normativa elimina les principals traves tècniques i econòmiques que va suposar l'aprovació el 2015 del Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum, i que van motivar la paralització del desenvolupament d'aquest tipus d'instal·lacions.

L'autoconsum energètic consisteix en el consum per part d'un o diversos consumidors d'energia elèctrica provinent d'instal·lacions de generació pròximes a les de consum i associades a aquests.

El seu desenvolupament garanteix als consumidors l'accés a alternatives més barates i respectuoses amb els límits del planeta, contribueix a reduir les necessitats de la xarxa elèctrica, genera més independència energètica i permet reduir emissions d'efecte hivernacle. A més, és una activitat generadora d' ocupació vinculada a la transició ecològica.

La generació d'electricitat mitjançant instal·lacions d'energia solar fotovoltaica és cada vegada més competitiva, degut principalment a l'augment de l'eficiència dels seus components (principalment els mòduls, que permeten generar més energia amb la mateixa superfície) i a la baixada dels costos de producció, que ronda el 80% en l'última dècada.

L'autoconsum es pot aplicar tant en l'àmbit residencial com en l'industrial, on és encara més interessant per l'optimització de les instal·lacions vinculades a consums més elevats i constants.

Podem distingir entre dos tipus d'instal·lacions d'autoconsum:

- Tipus 1: Autoconsum sense excedents: instal·lacions que no injecten energia a la xarxa, estan destinades únicament al consum propi.

- Tipus 2: Autoconsum amb excedents: instal·lacions destinades al consum propi que a més venen els sobrants de l'energia generada.

INSTAL·LACIÓ EXISTENT

La instal·lació objecte del present projecte es una ampliació de una instal·lació existent de 30+500kWn en la modalitat sense excedents (injecció 0).

Conformant en la seva totalitat **una instal·lació de 530kWn,** que sumada a la instal·lació objecte del present projecte, **sumarà un total de 990kWn.**

SEGURETAT I SALUT.

Es remarca aquest punt donat que la instal·lació té riscs de caiguda en altura, **serà de vital importància** en aquest projecte, al igual que amb tots**, acomplir amb les mesures de seguretat establertes i avalades per la Coordinació de Seguretat i Salut que es reflectiran en el Pla de Seguretat i Salut.**

S'han considerat certes mesures de seguretat i salut i que s'han esmentat en l'estudi de seguretat i salut del present projecte, aquestes han quedat identificades en els plànols aportat.

S'ha estimat un cost per aquest seguit de mesures, ara bé, les mesures finals a aplicar hauran de ser avalades per la Coordinació de Seguretat i Salut i establertes en el Pla de Seguretat i Salut, pel que el cost d'aquestes pot variar en funció de l'exigència de la Coordinació de Seguretat i Salut.

ACCÈS.

L'accés a coberta **es per l'interior de l'edifici.**

PUNT DE CONNEXIÓ

El punt de connexió en xarxa interior en baixa tensió, es durà a terme en els diferents subquadres de baixa tensió que es troben en els diferents mòduls , 1 inversor per mòdul fins un total de 4.

OBJECTE.

L'objecte del present projecte és la descripció, dimensionat, justificació i legalització de la instal·lació solar fotovoltaica d'**autoconsum sense excedents connectat a Baixa Tensió (BT) en xarxa interior, de 460 kWn i 561,60 kWp**, prevista en la coberta del titular. La instal·lació constarà d'un **sistema certificat d'injecció 0.**

Els principals objectius assolits mitjançant la instal·lació d'energia solar fotovoltaica són:

- Reducció de la facturació elèctrica: l'energia elèctrica generada pel nostre sistema es destinaria al consum directe en la pròpia instal·lació industrial, proporcionant un important estalvi a l'empresa, així com garantint el subministrament energètic i aportant certesa als seus costos futurs.

- Reducció d'emissions d'efecte hivernacle (CO2, NOx, SOx): Mitjançant l'ús de l'energia elèctrica generada pel sistema fotovoltaic s'aconseguirà reduir l'emissió de gasos d'efecte hivernacle, com els que es generen en centrals elèctriques tipus no renovable. A més que utilitzarem un recurs natural i local com l'energia solar, disminuint la dependència d'energia procedent d'altres fonts contaminants.

ABAST.

El present projecte descriu la instal·lació de generació fotovoltaica i el sistema d'evacuació.

L' abast general del present document és:

- Descripció de la instal·lació solar fotovoltaica dissenyada i els seus components.
- Càlculs justificatius de les instal·lacions abans esmentades.
- Pressupost i mesuraments.
- Estudi de seguretat i salut.
- Plec de condicions.

El projecte s' ha redactat per garantir la seguretat de les persones i objectes, aplicant la normativa vigent i de manera que compleixi amb les normatives d' aplicació.

REGLAMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS.

El capítol de normativa es defineix d' acord amb la legislació nacional aplicable, reglaments i normes tècniques vigents, i Directives de la Unió Europea, essent les següents d' aplicació.

Directives comunitàries aplicables

- Directiva 2001/77/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 27 de setembre de 2001, relativa a la promoció de l'electricitat generada a partir de fonts d'energia renovables en el mercat interior de l'electricitat.

- Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables i per la qual es modifiquen i es deroguen les Directives 2001/77/CE i 2003/30/CE.

- Directiva 2014/35/UE del Parlament Europeu i del Consell de 26 de febrer de 2014 sobre l'harmonització de les legislacions dels Estats membres en matèria de comercialització de material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

Legislació elèctrica aplicable

- Reial decret llei 23/2020, de 23 de juny, pel qual s'aproven mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per a la reactivació econòmica.

- Reial Decret 1955/2000, 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.

- Decret 127/2003, de 30 d'octubre, pel qual es regulen els procediments d'autoritzacions administratives d'instal·lacions d'energia elèctrica a Castella i Lleó, i la seva modificació mitjançant Decret 13/2013, de 18 d'abril.

- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a la xarxa de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

- Reial Decret 147/2009, de 22 de setembre, pel qual es regulen els procediments administratius aplicables per a la implantació de parcs eòlics i instal·lacions fotovoltaiques a Catalunya.

- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

- Reial Decret – Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.

- Ordre de 23 de maig de 1995, de la Conselleria d'Economia i Hisenda, per la qual es crea el Registre d'Instal·lacions de Producció de Règim Especial.

- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (RD 842/2002), veure les Instruccions Complementàries, ITC BT 40 i la Nota d'Interpretació Tècnica de l'equivalència de la separació Galvànica de la Connexió d'Instal·lacions generadores en Baixa Tensió.

- Reial decret llei 9/2013, de 12 de juliol, pel qual s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.

- Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09.

- Reial Decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adequar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i l'exercici.

- Reial Decret 1053/2014, de 12 de desembre, pel qual s'aprova una nova Instrucció Tècnica Complementària (ITC) BT 52 «Instal·lacions amb finalitats especials. Infraestructura per a la recàrrega de vehicles elèctrics», del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat per Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, i es modifiquen altres instruccions tècniques complementàries del mateix.

- Reial Decret 1544/2011 sobre tarifes d'accés a productors, en règim ordinari i especial.

- Reial decret llei 1/2012, de 27 de gener, pel qual es procedeix a la suspensió dels procediments de preassignació de retribució i a la supressió dels incentius econòmics per a noves instal·lacions de producció d'energia elèctrica a partir de cogeneració, fonts d'energia renovables i residus.

- Reial decret llei 2/2013, d'1 de febrer, de mesures urgents en el sistema elèctric i en el sector financer.

- Ordre HAP/703/2013, de 29 d'abril, per la qual s'aprova el model 583 «Impost sobre el valor de la producció de l'energia elèctrica. Autoliquidació i Pagaments Fraccionats», establint la forma i procediment per a la seva presentació.

- 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 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITCRAT 01 a 23.

- Decret 3151/68 pel qual s'aprova el Reglament Tècnic de Línies Elèctriques Aèries d'Alta Tensió.

- Reial Decret 3275/82 pel qual s'aprova el Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-RAT 01 a 23.

- UNE 21308-1: 1994 Assaigs d' Alta Tensió. Part 1: Definicions i prescripcions generals relatives als assaigs.

- UNE-EN 60060-2 Tècniques d' Assaig en alta tensió. Part 2: Sistemes de mesura.

- UNE-EN 60071 Coordinació d' aïllament.

- UNE-EN 60270 Tècniques d' assaig en Alta Tensió. Mesures de les descàrregues parcials.

- UNE-EN 60865-1 Corrents de Curtcircuit. Part 1: Definicions i mètodes de càlcul.

- UNE-EN 60909-0 Corrents de Curtcircuit en sistemes trifàsics de corrent altern. Part 0: Càlcul de corrents.

- UNE-EN 60909-3 Corrents de Curtcircuit en sistemes trifàsics de corrent altern. Part 3: Corrents durant dos curtcircuits monofàsics al sòl simultanis i separats i corrents parcials de curtcircuit circulant a través de terra.
- Cables elèctrics A 21144.

- UNE 21192 Càlcul de les intensitats de curtcircuit tèrmicament admissibles, tenint en compte els efectes de l' escalfament no adiabàtic.

- UNE 211003-3 Limites de temperatura de curtcircuit en cables elèctrics de tensió assignada superior a 30 kV (Um= 36 kV).

- UNE-EN 60228: 2005 Conductors de cables aïllats.

- UNE-EN 60228 CORR.: 2005 Conductors de cables aïllats.

- UNE-HD 632-3A: 1999 Cables d'energia amb aïllament extruit i els seus accessoris per tensió assignada des de 36 kV (Um = 42 kV) fins a 150 kV (Um = 170 kV).
- Part 3: Prescripcions d' assaig per a cables amb aïllament de MPB i pantalla metàl·lica i els seus accessoris. Secció A: Cables amb aïllament de MPB i pantalla metàl·lica i els seus accessoris (llista d'assajos 3A).

- UNE-HD 632-5A: 1999 Cables d' energia amb aïllament extruit i els seus accessoris per a tensió assignada des de 36 kV (Um = 42 kV) fins a 150 kV (Um = 170 kV). Part 5: Prescripcions d' assaig per a cables amb aïllament de MPB i coberta metàl·lica i els seus accessoris. Secció A: Cables amb aïllament de MPB i coberta metàl·lica i els seus accessoris (llista d'assajos 5A).

- UNE-HD 632-8A: 1999 Cables d' energia amb aïllament extruit i els seus accessoris per a PNE 211632-6A Cables d' energia amb aïllament extruit i els seus accessoris, per a tensió assignada des de 36 Kv (Um = 42 kV) fins a 150 Kv (Um = 170 kV). Part 6: Cables amb aïllament de MPB i coberta de compost de poliolefina (tipus 1, 2 i 3).

- UNE 21021: 1983 Peces de connexió per a línies elèctriques fins a 72,5 kV.
- Condicions tècniques de les instal·lacions de producció elèctrica connectada a la xarxa d'Iberdrola. MT 3.53.01.
- Guia per a la instal·lació de mesura en clients i règim especial d'AT (fins a 132 kV).
- P.O. 10.1: Condicions d' instal·lació dels punts de mesura.
- P.O. 10.2: Verificació dels equips de mesura.
- P.O. 10.3: Requisits dels equips d' inspecció.
- P.O. 10.4: Concentradors de mesures elèctriques i sistemes de comunicacions.
- P.O. 10.5: Càlcul del millor valor d' energia en els punts frontera i tancaments d' energia del sistema d' informació de mesures elèctriques.
- NI 35.69.01 Armari de control per a centres de transformació (CT) i centres de repartiment (CR), d'interior.
- NI 42.71.01 Quadres modulars amb i sense envolupant per a mesura en BT. Instal·lació interior.
- NI 42.72.00 Instal·lacions d'enllaç. Caixes de protecció i mesura.
- NI 42.73.01 Caixa per a mesura individual per a clients en AT.
- NI 46.07.00 Unitats de Control i Protecció per a línies de MT.
- NI 50.42.02 Aparell baix envoltant metàl·lica amb aïllament en SF6 en instal·lacions d'interior.
- NI 50.42.03 Aparell baix envolupant metàl·lica fins a 36 KV en instal·lacions d'interior (CMR i CT especials).
- NI 50.42.11 Cel·les d'alta tensió baix envolupant metàl·lica fins a 36 kV prefabricades amb dielèctric SF6, per a CT.
- NI 72.30.00 Transformadors trifàsics submergits en liquiditat aïllant per a distribució en baixa tensió.
- NI 72.50.01 Transformadors d' intensitat de mesura i protecció en AT fins a 72,5 kV.
- NI 72.50.02 Transformadors d' intensitat de mesura i protecció en AT des de 145 kV fins a 420 kV.
- NI 72.54.01 Transformadors de tensió de mesura i protecció en AT fins a 72,5 Kv.
- NI 72.54.02 Transformadors de tensió inductius de mesura i protecció en AT des de 145 kV fins a 420 kV.
- NI 72.56.01 Transformadors de tensió capacitius de mesura i protecció en AT des de 72,5 kV fins a 420 kV.

- NI 72.58.01 Transformadors d' intensitat de mesura en BT.
- NI 74.53.01 Òrgan de tall en xarxa (OCR).
- NI 76.84.01 Bloc de borns per a verificació i canvi d' aparells de mesura.
- NI 76.84.04 Bloc de borns per a verificació i canvi d' aparells de mesura directa.
- MT 2.00.03 Normativa particular per a instal·lacions de clients en AT.
- MT 2.61.08 Projecte Bàsic de Subestació de Maniobra 45 kV MT 3.53.01 (16-03).
- MT 2.80.13 Guia per a instal·lació de mesura en clients de Baixa Tensió amb potència contractada superior a 15 kW (Mesura directa i indirecta en BT) (Clients Tipus 3 i 4).
- MT 2.80.14 Guia per a instal·lació de mesura en clients i R.E.de AT (fins a 132 kV).
- MT 2.80.17 Instal·lació de mesura en punts frontera de distribució amb la xarxa de transport.
- (220 – 400 kV) i amb altres distribuïdores.
- MT 3.51.01 Punts a telecontrolar a les instal·lacions de distribució elèctrica.
- MT 3.51.03 Protocol de Telecontrol IEC 60 870-5-104 per a comunicació d' Instal.lacions Elèctriques de Distribució.
- MT 3.53.02 Sistema de proteccions en instal·lacions d'autoproductors en règim és especial a la xarxa d'Iberdrola Distribución.
- MT 4.41.03 Guia bàsica d' arquitectura de la xarxa elèctrica de distribució. Criteris generals de disseny i connexió.

Legislació obra civil aplicable

- Codi Tècnic de l' Edificació, DB SE-AE, Seguretat Estructural: Accions en l' Edificació. Reial Decret 314/2006, de 17 de març.
- Codi Tècnic de l' Edificació, DB SE-C, Seguretat estructural: Fonaments. Reial Decret 314/2006, de 17 de març.

Legislació seguretat i higiene aplicable

- Reial Decret 1627/97 pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres en construcció i totes les actualitzacions que l'afecten.
- ITC-33 REBT-Instal·lació elèctrica obres.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives

a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dolors lumbars, per als treballadors i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la Prevenció de riscos laborals i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'Art. 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Reial Decret 1311/2005, de 4 de novembre, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront dels riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.

Legislació obra civil aplicable

- Codi Tècnic de l' Edificació, DB SE-AE, Seguretat Estructural: Accions en l' Edificació. Reial Decret 314/2006, de 17 de març.

- Codi Tècnic de l' Edificació, DB SE-C, Seguretat estructural: Fonaments. Reial Decret 314/2006, de 17 de març.

Legislació seguretat i higiene aplicable

- Reial Decret 1627/97 pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres en construcció i totes les actualitzacions que l'afecten.

- ITC-33 REBT-Instal·lació elèctrica obres.

- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dolors lumbars, per als treballadors i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut

i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la Prevenció de riscos laborals i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'Art. 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Reial Decret 1311/2005, de 4 de novembre, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront dels riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques i totes les actualitzacions que l'afecten.

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.

Legislació medi ambient aplicable

- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.

TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS IMPLICATS.

El **titular** de la instal·lació és l'empresa **CIRCUITS DE CATALUNYA SL** propietària de la coberta on es durà a terme la mateixa.

DADES DEL TITULAR	
Raó social:	CIRCUITS DE CATALUNYA SL
CIF:	B08585626
Direcció social:	C/ Mas Moreneta (Crta. de Granollers Km 2) S/N 08160 Montmeló (Barcelona)
Persona:	Joan Pasarisa
Telèfon de contacto:	935 719 700
Correu electrònica:	joan.pasarisa@circuitcat.com

El **promotor** de la instal·lació es la empresa **ENERGIES RENOVABLES PÚBLIQUES DE CATALUNYA, SAU**

DADES DEL PROMOTOR	
Raó social:	ENERGIES RENOVABLES PÚBLIQUES DE CATALUNYA, SAU
CIF:	A72874985
Direcció social:	C/ de Casp, 3r 08010 Barcelona
Persona:	Arnau Alarcon / Carmen Fernandez
Telèfon de contacto:	677 51 25 07 / 677 51 25 18
Correu electrònica:	arnaualarcon@lenergetica.cat

L'empresa encarregada de la redacció del projecte és ESCALA SOLAR, S.L

DADES DE LA ENGINYERIA	
Raó social:	ESCALA SOLAR, S.L.
CIF:	B-25706268
Direcció social:	C/ VIDAL DE MONTPALAU, Nº3 (25200), CERVERA (LERIDA)
Direcció per a notificacions:	C/ VIDAL DE MONTPALAU, Nº3 (25200), CERVERA (LERIDA)
Persona de contacto:	Marc Baró
Telèfon de contacto:	873 631 208
Correu electrònica:	mbaro@escalasolar.es

A continuació, es resumeixen les dades del responsable de la signatura i visat del present projecte:

DATOS DEL RESPONSABLE DEL PROJECTE	
Nombre:	Gerard Espinagosa Camats
Titulació:	Enginyer Electrònic
Nº col·legiat:	21704-L
Telèfon de contacto:	873 631 208
Correu electrònica:	gespinagosa@escalasolar.es

EMPLAÇAMENT I ACCESSOS.

DADES DE L' EMPLAÇAMENT:

La instal·lació objecte del present projecte s'ubicarà a la coberta de **CIRCUITS DE CATALUNYA SL**, situada a Montmeló (Barcelona).

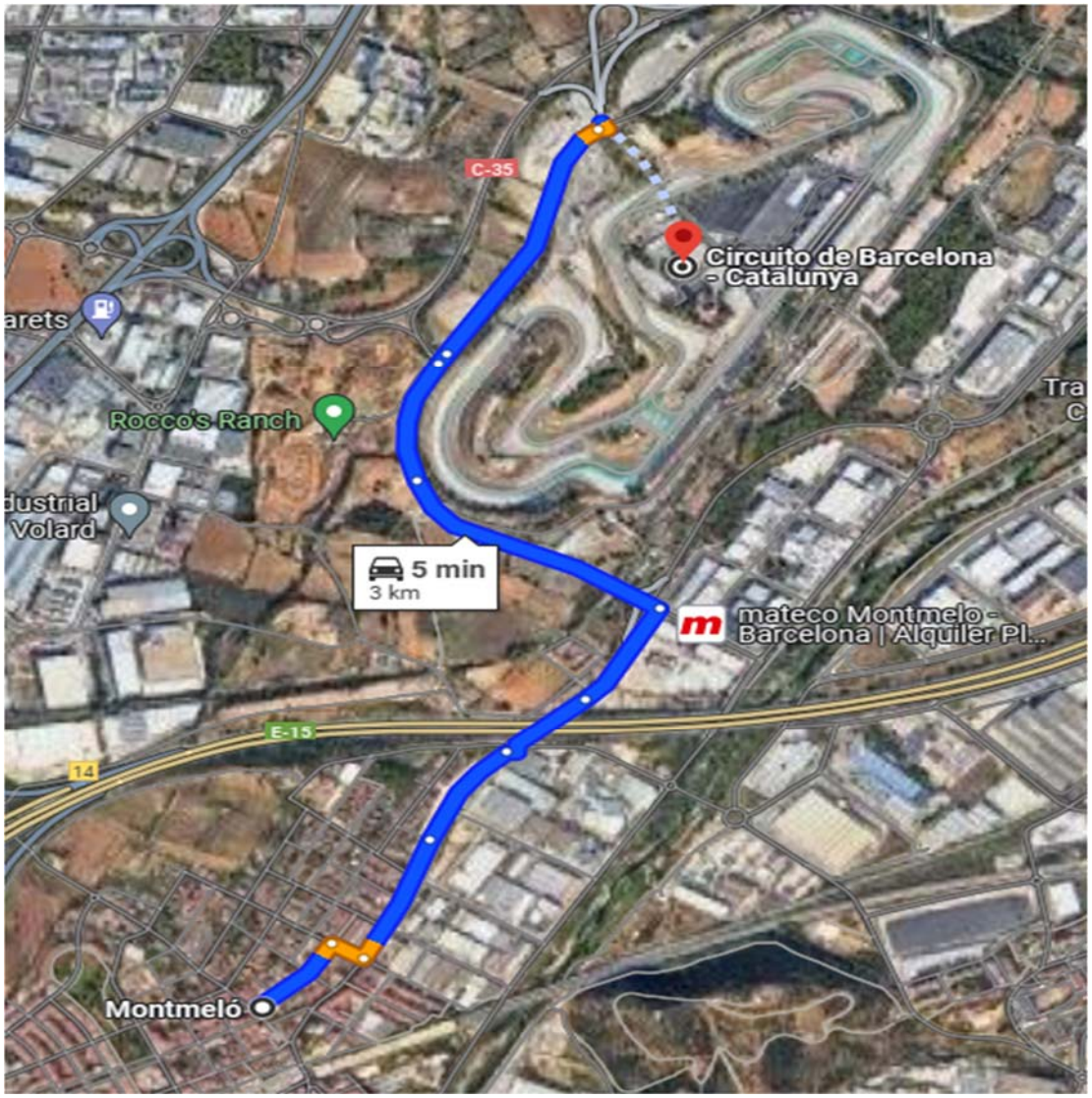
A continuació, es detallen les dades exactes de l' emplaçament:

DADES DE L'EMPLAÇAMENT	
Direcció:	C/ Mas Moreneta (Crta. de Granollers Km 2) S/N 08160 Montmeló (Barcelona)
Referència cadastral:	8224001DG3082S0001RE 8429201DG3082D0001ZB
Coordenades UTM:	X: 438141,90 Y: 4602242,30 Huso: 31 ETRS89

Imatge 1. Vista aèria de la coberta on es realitzarà la instal·lació solar fotovoltaica.

ACCESOS.

El principal accés de l'emplaçament es realitzarà des de:



Imatge 2. Itinerari d'accés de l'emplaçament

DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS.

DESCRIPCIÓ DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC.

SEGURETAT I SALUT

Es remarca aquest punt donat que la instal·lació té riscs de caiguda en altura, **serà de vital importància** en aquest projecte, al igual que amb tots**, acomplir amb les mesures de seguretat establertes i avalades per la Coordinació de Seguretat i Salut que es reflectiran en el Pla de Seguretat i Salut.**

S'han considerat certes mesures de seguretat i salut i que s'han esmentat en l'estudi de seguretat i salut del present projecte, aquestes han quedat identificades en els plànols aportat.

S'ha estimat un cost per aquest seguit de mesures, ara bé, les mesures finals a aplicar hauran de ser avalades per la Coordinació de Seguretat i Salut i establertes en el Pla de Seguretat i Salut, pel que el cost d'aquestes pot variar en funció de l'exigència de la Coordinació de Seguretat i Salut.

MODALITAT

Es tracta d'una instal·lació d'**autoconsum sense excedents de 561,60kWp i 460.00kWn connectada a baixa tensió (BT) a la xarxa interior** de les instal·lacions de Circuits de Catalunya SL, de Montmeló.

DESCRIPCIÓ GENERAL

El generador fotovoltaic es disposarà sobre la coberta de **5.716,98 m2** utilitzant **2.564,56 m2**, la qual cosa suposa un **44,84%** de la superfície total de les seves cobertes. L' accés és de caràcter privat.

El generador fotovoltaic està configurat en **60 strings de 18 mòduls fotovoltaics LONGI LR6-66HTH de 520 w** de potència unitària, que es connecten a un total de **4 inversors HUAWEI SUN2000 115KTL – M2 de 115KWn** segons la configuració disposada en el disseny.

Aquesta configuració suposa un total de **1080** mòduls fotovoltaics a instal·lar amb una potència pic de **561,60KWp**, i una potència nominal de **460KWn**. Els mòduls s'instal·laran mitjançant un sistema coplanar segons inclinació coberta.

Els Panells es disposen coplanars com s'ha indicat, amb una orientació **oest** tenen un azimut de **122º**, i tenen una inclinació de la coberta**.**

S'Instal·larà un sistema certificat **d'injecció 0** per evitar abocament a la xarxa d'energia on els equips es comunicaran entres si mitjançant la xarxa local. També s'instal·larà un sistema de monitoratge propi de l'Energètica, que es descriu més endavant que farà servir una xarxa externa a la de la propietat mitjançant un router 4g.

La comunicació entre els diferents equips per monitoratge i regulació **es realitzarà mitjançant connexions RS485 i/o Ethernet (FTP i/o Fibra).** Segons es pot observar en l'apartat corresponent i en els plànols.

Els mesuraments per poder dur a terme la regulació es realitzaran **en la derivació en BT dels diferents Centre de Transformació (CT)** existents fins al quadres de consums generals de les instal·lacions. En aquest cas, **caldrà implementar 1 lectura al nou quadre de BT de consums QGBT** que es pot observar en els diferents plànols i esquemes.

Els strings es connectaran als inversors d' acord amb la configuració establerta.

Taula configuració prevista strings per cada inversor:

Nº MPPT	STRING INPUT POR MPPT	AGRUPACIÓN STRINGS POR INPUT	STRINGS TOTAL	nº Paneles / String (u)	Pot. String (kWp)	Pot. Inversor (kWp)
A	2	1	15	18	18,72	140,4
B	2	1		18	18,72	
C	2	1		18	18,72	
D	2	1		18	18,72	
E	2	1		18	18,72	
F	1	1		18	9,36	
G	1	1		18	9,36	
H	1	1		18	9,36	
I	1	1		18	9,36	
J	1	1		18	9,36	
			TOTAL PANELES	270	SOBREDIM.	122%

Cal destacar que la instal·lació de **l'estructura** per al suport de panells la durà a terme el Titular, per tant, **la seva instal·lació, disposició i càlculs resten fora de l'abast d'aquest projecte**, on s'han adaptat els panells a la disposició facilitada pel Titular.

Les sortides de CA dels inversors es connectaran a les seves corresponents proteccions individuals magnetotèrmica i diferencial en el quadre general de FV, des d' aquest quadre per mitjà d' una protecció general magneto tèrmica s'anirà a connectar al quadre de BT del punt de connexió on es disposarà d'una protecció magneto tèrmica i diferencial generals.

Aquests **quadres , 4 unitats**, s'instal·laran en cada una de les **4 zones de inversors** que conformen la totalitat de la instal·lació i es **connectaran als subquadres de consums en baixa tensió d'acord als plànols adjunts.**

En el Quadre General de Consums s'instal·larà el conjunt de toroidals per fer la lectura de consums. Aquests toroidals portaran la lectura a **l'equip de mesura (Meter) instal·lat al quadre de comunicacions/ regulació**, amb les seves corresponents proteccions per a la presa de mesures (tensió i intensitat). La lectura es farà en BT de la derivació individual que va del Centre de Transformació fins al Quadre General de Consums. La **secció del cable que porta les lectures s'ajustarà en funció de la distancia entre toroidals i Meter.**

El **cablejat DC**, discorrerà per sota panell i sota safata tipus UNEX blanca adequada per l'exterior fins entrar dins de la instal·lació, on es conduirà sota safata tipus reixa per interior fins la zona de inversors. Pel que fa al **cablejat AC** discorrerà sota safata dins la pròpia zona de inversors, passant per fals sostre i/o terra tècnic fins al subquadre corresponent.

La connexió al subquadre de consums es durà a terme per la part inferior o superior segons disposició final i si finalment el local disposa o no de terra tècnic.

Distingirem 5 zones d' implementació d' equips:

Coberta: Panells

Interior / Sala Inversors: Inversors i quadre FV proteccions.

Interior/ Sala quadre general de consums: En aquest punt es farà la lectura de consums i s'instal·larà el quadre de comunicació / regulació

Interior/ Sala subquadre de consums: Instal·lació en el mateix subquadre de les proteccions necessàries per la interconnexió dels inversors.

Interior/ Sala Inversors existents (Inst. 500kWn): Instal·lació de l'equip de monitoratge de l'Energètica IXON.

Els inversors, el quadre general de protecció (CA) i els equips de control i monitoratge s'instal·len en zona interior, sota coberta.

Les principals característiques del generador fotovoltaic són:

CARACTERÍSTICAS DEL GENERADOR FOTOVOLTAICO	
Nº Panells: (u)	1080
Nº inversors: (u)	4x HUAWEI SUN2000 115KTL – M2
Superfície Mòduls: (m2)	2.563,92
Potència pic: kWp	561,60
Potència nominal: kWn	4x115=460
Tensió en Circuit Obert: (Voc / V)	923,10
Intensitat de Curtcircuit: (Isc /A)	14,51
Tensió punto màxima potència: (Vmp / V)	776,20
Intensitat punto màxima potència: (Imp /A)	178,20
Orientació (Azimut) α: (º)	122º
Inclinació β: (º)	coplanar

El **disseny de la instal·lació , en quan a distribució de panells sobre coberta i estructura suport de panells, està fora de l'abast del projecte**, ja que ve donada per la disposició de l'estructura ja muntada i que no forma part de l'abast d'aquest projecte.

La instal·lació es dissenya per mitjà de **programari** que contempla la latitud, orientació, inclinació, ombres i capacitats de coberta on s'implementen els mòduls.

També s'han considerat passos per a manteniment.

A continuació, es pot observar la distribució de panells en les imatges capturades del programari que s' ha utilitzat per a l' optimització del disseny.

MÒDULS FOTOVOLTAICS.

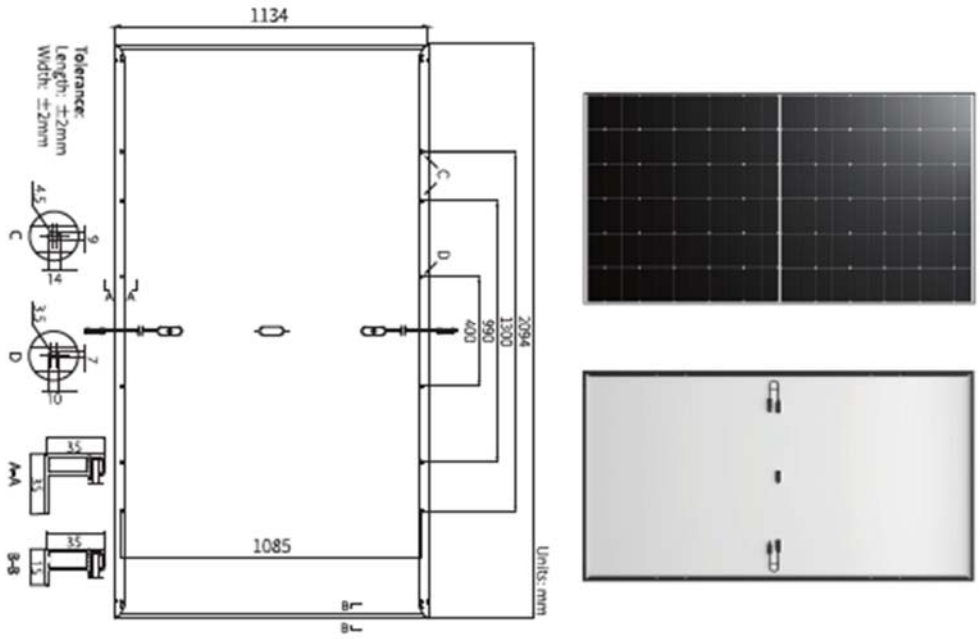
Els mòduls fotovoltaics projectats són del fabricant **LONGI LR6-66HTH de 520**. Empra tecnologia de cèl·lules de silici Policristal·lí sent la seva principal característica la tecnologia Dual-cell, que consisteixen en la partició del panell de manera que la finalització dels strings de les cèl·lules acaba al centre del panell garantint, en cas d'ombres en una de les parts, el 50% del funcionament del panell.

La connexió entre mòduls es realitza mitjançant connectors ja incorporat als cables dels panells.

Les principals característiques dels mòduls fotovoltaics són:

MÒDUL FOTOVOLTAIC	
Potència màx. pic: (Wp)	520
Tensió en circuit obert: (Voc / V)	47,58
Intensitat de curtcircuit: (Isc /A)	14,05
Tensió punto màxima potència: (Vmp / V)	39,91
Intensitat punto màxima potència: (Imp /A)	13,03
Dimensiones: (mm)	2094 x 1134 x 35
Cèl·lules: (u)	132 (6x22)

La resta de les característiques es poden observar en la fitxa tècnica de l' annex.

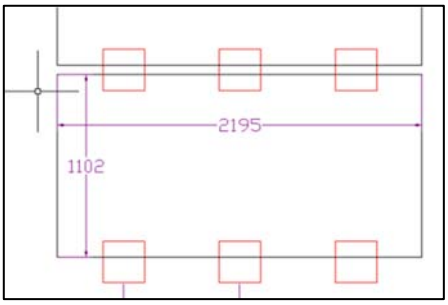


Imatge 4. PANELLS LONGI LR5-66HTH 520W

ESTRUCTURA SUPORT.

L'estructura suport ja es disposa en obra per part del Titular, pel que queda fora de l'abast d'aquest projecte, tant el material, com el disseny i tanmateix els càlculs estructurals.

Cal esmentar que l'estructura suport del panell s'ha calculat en base a un panell concret (veure característiques), **no es pot superar la superfície de 2,418 m2 prevista**, per tal de que siguin vàlids els càlculs d'esforços duts a terme.



Detall mesures panell de càlcul i disseny estructura

En el cas del projecte que ens ocupa, el panell selecciona es: **LONGI LR5-66HTH** , amb les mides que s'observen en l'apartat anterior, **essent la superfície de 2.375 mm2 inferior a la de càlcul 2.418 m2, per tant OK.**

A continuació però, tot i està fora de l'abast del projecte, es proporciona una petita descripció de la mateixa i s'aporta en l'annex corresponent tota la informació disponible.

Els panell es fixaran amb **SISTEMA COPLANAR** amb carril, és a dir, que els panells se superposen a la coberta adquirint l' orientació i inclinació d' aquesta.

Les estructures projectades són del SOPRASOLAR, el model FIX EVO TPO

Tots **els cargols seran d' acer inoxidable**, segons normativa.

Els mòduls fotovoltaics van units a l' estructura mitjançant peces de subjecció específiques per a tal fi, distingint entre peces centrals com a laterals. Aquest sistema de fixació dels mòduls fotovoltaics permetrà les dilatacions tèrmiques, sense transmetre les càrregues que puguin afectar la integritat d' aquests.

Es preveu la utilització de la solució de suports SOPRASOLAR FIX EVO TPO

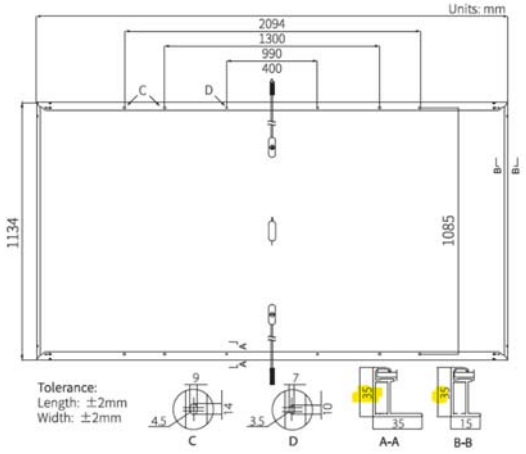
A continuació es mostra un detall del tipus d'estructura, observar fitxes i annex corresponent.

Important: La grapa de fixació d'aquest sistema té un rang de marc de panell de 32 a 46mm, el panell projectat es de 35mm. (Veure fitxes tècniques)

Constituyentes

	FIJACIONES
Composición /materia	- 1 brida de aluminio 1 tornillo con cabeza cilíndrica inox con dentado de bloqueo - 1 chaveta de aluminio
Longitud	60 mm
Altura	32mm – 46mm
Tipo de módulos	Con marco
Cantidad	4 mínimo por panel

Extracte fitxa fixació



Extracte fitxa panell LONGI 520

INVERSORS.

L'inversor és una part fonamental de la instal·lació solar fotovoltaica, ja que permet la conversió de l'energia en corrent continu generat pels panells en corrent altern.

El funcionament dels inversors és totalment automàtic. A partir que els mòduls generen potència suficient, l' electrònica de potència implementada en l' inversor supervisa la tensió, la freqüència de xarxa i la producció d' energia.

Els inversors treballen de manera que prenen la màxima potència possible (seguiment del punt de màxima potència) dels panells solars. Quan la radiació solar que incideix sobre els panells no és suficient per subministrar corrent a la xarxa, l'inversor deixa de funcionar.

Atès que l' energia que consumeix l' electrònica procedeix dels panells solars, a la nit l' inversor només consumeix una petita quantitat d' energia procedent de la xarxa de distribució de la companyia.

Els inversors projectats són del fabricant HUAWEI:

- **4 x SUN2000 115KTL-M2 de 115Kw de potència.**

Les principals característiques dels inversors es resumeixen en el següent quadre:

CARACTERÍSTIQUES DE L'INVERSOR	
VALORS DE ENTRADA (DC)	
Tensió nominal DC (V)	1100
Rang de tensió MPP (V)	200-1000
Tensió màxima DC (V)	1100
Corrent màxim DC (A)	360
MPPT	10x2 Strings
VALORS DE SORTIDA (AC)	
Potència nominal AC (kW)	115
Freqüència nominal AC (Hz)	50-60
Rang de tensió (V)	320/480
Corrent màxim AC (A)	182,3
THD (%)	< 3% (potencia nominal)
Rendiment (%)	98,6%

La resta de les característiques es poden observar en la fitxa tècnica.

Els inversors projectats s'instal·laran en un espai habilitat per a tal fi, protegits de les inclemències meteorològiques i on s'asseguri que es tindrà l'espai i la ventilació necessàries per a una bona refrigeració i ventilació natural dels inversors.

Es respectaran les distàncies mínimes que recomana el fabricant respecte a les parets, altres equips o objectes per garantir l' evacuació de la calor i l' espai suficient per desconnectar-los.

SALA INVERSORS - VENTILACIÓ

La sala d'inversors ja serà existent, el Titular / Propietat habilitarà un espai destinat a la instal·lació dels inversors i els quadres de protecció corresponent.

S'han de tenir en compte unes mesures mínimes per mantenir les distancies de muntatge que requereixen els diferents equips.

S'han estimat unes dimensions de ventilació natural i extracció forçada d'acord al cabal màxim que genera cada un dels inversors i la calor que generen, així com les dimensions de la zona de inversors.

- El resultat d'aquest dimensionament seria, per una ventilació natural:
    - Obertures laterals de : 0,50x0,50m (lliure)
    - Pel que fa l'extracció, s'ha determinat un extractor capaç d'extreure 400m3/h.

La **construcció d'aquesta sala es càrrec del Titular/Propietari de la instal·lació**, no forma part de l'abast del projecte pel que refereix a la seva construcció i adequació, ara bé, si entra dins l'abast del projecte tot el sistema de ventilació i il·luminació que es necessari, que es descriu a continuació:

- 2 reixes de ventilació que no permetin entrada d'aigua des de l'exterior de les dimensions esmentades anteriorment.
- 1 extractor de 400m3/h
- 1 pantalla de llum.
- 1 Extintor de CO2

CABLEJAT.

CABLEJAT DC.

Per a l'elecció del cablejat de la part de corrent continu (DC) se seguirà l'indicat en l'especificació UNE-HD 60364-7-712:2017, que desenvolupa els requisits per a sistemes d'alimentació solar fotovoltaica (FV), així com les ICT-BT-7 i ICT-BT-19 del REBT.

Els cables DC seran cables dissenyats per a condicions severes i de llarga durada (superiors a 25 anys), adequats per a equips d'aïllament de classe II, resistents a temperatures extremes (entre -40°C i +90°C) com a la intempèrie i dissenyats per a una temperatura màxima en el conductor de 120 °C.

S'instal·laran cables **tipus SOLAR,** d'alta seguretat, que compliran les següents especificacions:

- **UNE-EN 60332-1-2: no propagador de la flama.**
- **EN 61034-2: baixa opacitat de fums.**
- **UNE-EN 50525-1 Annex B: lliure d'halògens.**

El recobriment serà **Polietilè reticulat (XLPE)** tipus DIX 3, segons UNE-HD 603 S1 i IEC 60502-1.

Els conductors seran de coure i alumini, i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments elevats. Per al càlcul de la secció mínima de conductors s' utilitzarà el criteri de la caiguda de tensió màxima admissible, d' acord amb l' especificat a la Guia BT.

Els cables hauran d' indicar el fabricant o marca comercial, la designació del cable, la secció d' aquest, la tensió assignada i les dues últimes xifres de l' any de fabricació. La gravació haurà de ser llegible i complir els següents apartats 3.2, 3.3 i 3.4 de la part 1 de la Norma UNE 21207.

Així els tipus utilitzats són:

1. Connexió entre els Mòduls Fotovoltaics i Inversor: s'utilitzarà el cable **DC tipus (H1Z2Z2-K) IEC62930 Solar 1,8kV o similar** CU de **6 mm2.** ***Veure fitxa tècnica adjunta.***

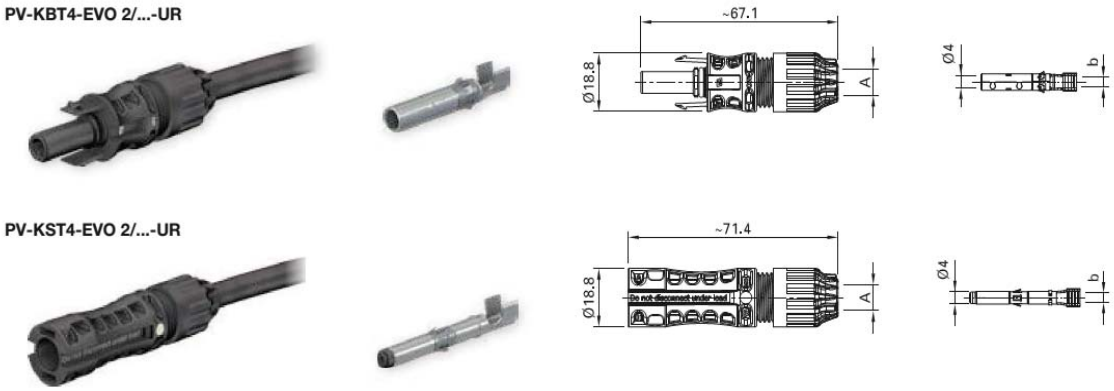
A la part de contínua s' utilitzarà el següent codi de colors:

- **El positiu: Cable de color negre – Etiqueta color blau**
- **El negatiu: el color negre- Etiqueta color vermell.**
- **Protecció: groc-verd.**

S' etiquetarà les puntes dels cables, en zona coberta i en zona d' inversors.

CONNEXIÓ CABLEJAT DC

Es duran a terme per mitja de connectors tipus MC4 o similar. Aquest dispositiu garanteix una impermeabilització total de la connexió, així com un contacte perfecte entre cables.



1. Imatge tipus (MC4 EVO2 Stäubli)

Per a la connexió de finals de sèries s' utilitzen connectors en compliment de la normativa exposada a continuació i d'acord a l'especificació del panell. Cal tenir en compte, que si l'especificació del panell indica més d'un model, caldrà informar-se de quin connector es disposarà.

En aquest cas s' utilitzaran els connector **STÄUBLI MC4 EVO2 1500V** per al connexió entre panells i inici de String.

Mechanical Parameters	
Cell Orientation	132 (6×22)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm², ±1400mm length can be customized
Connector	EVO2
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	26.0kg
Dimension	2094×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 682pcs per 40' HC

Cell	Mono-16BB
Weight	34.6kg
Dimensions	2465±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm² (IEC), 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10-351/ MC4-EVO2A
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1500mm(+)/1500mm(-)
Front Glass/Back Glass	2.0mm/2.0mm
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 496pcs/40HQ Container

Detall fitxes tipus (no tenen per que correspondre amb el projecte)

En quan a la connexió de l'inversor, **el propi inversor, normalment i cal verificar-ho, ja disposarà dels connectors que son necessaris per connexió**

En qualsevol cas, es complirà amb la **normativa IEC 62548 7.3.9 (Standard for the construction of PV-Systems)**

CABLEJAT AC.

Per a l'elecció del cablejat de la part de corrent altern (AC) se seguirà amb l'indicat en la ITC BT-19, 20 i 28 del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, així com la Guia BT.

La caiguda de tensió màxima vindrà imposada segons l' estipulat a la ITC-BT 40 punt 5, és a dir, els cables de connexió hauran d' estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador.

Els cables seran dissenyats per resistir temperatures extremes (entre -40 °C i +90 °C). Seran d'alta seguretat (AS), és a dir, no propagadors de flama, ni foc i de baixa emissió de fums i gasos tòxics.

Els tipus utilitzats són:

S'instal·laran cables **tipus RZ-1(AS),** d'alta seguretat, que compliran les següents especificacions:

- **UNE-EN 60332-1-2: no propagador de la flama.**
- **EN 60332-3-24: no propagador d' incendi.**
- **EN 61034-2: baixa opacitat de fums.**
- **UNE-EN 50525-1 Annex B: lliure d'halògens.**

El recobriment serà **Polietilè reticulat (XLPE)** tipus DIX 3, segons UNE-HD 603 S1 i IEC 60502-1.

- Connexió entre l'inversor i la protecció magnetotèrmica individual: s'utilitzarà el cable **AC tipus RZ-1 0,6/1kV Cu de 120/70 mm2.**

- Connexió entre la protecció magnetotèrmica general del quadre de fv i la protecció general del mòdul d'interconnexió: s'utilitzarà el cable **AC tipus RZ-1 0,6/1kV Cu de 120/70 mm2.**

No obstant això, la fitxa tècnica dels cables a dalt esmentats es pot consultar en el present projecte.

CONNEXIÓ CABLEJAT AC

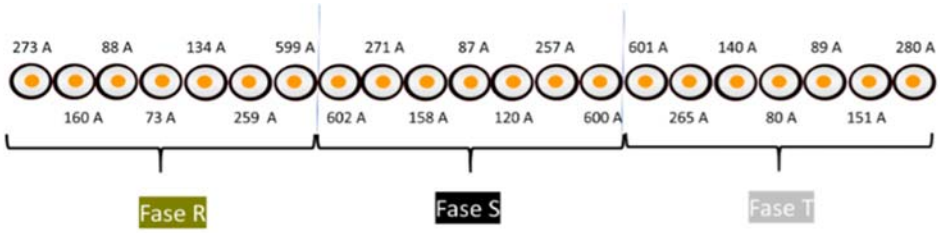
Les connexions de cablejat AC tant en els inversors com en les proteccions i embarrats, es durà a terme amb terminal de Coure (Cu) o Bimetàl·lic (Al) segons necessitat, amb el punxonat corresponent.

En tots els casos es rematarà amb termoretràctil.

Un cop feta la connexió, es marcarà la tornilleria per verificar en manteniments posteriors si s'ha produït algun afluixament de l'apriete.

DISPOSICIÓ CABLEJAT AC

Segons disposició sobre safata cal tenir present els següents esquemes, per tal d'evitar descompensacions, majoritàriament en trams llargs.

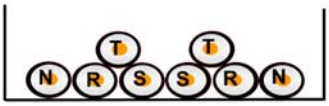


1. Dos conductores por fase en un mismo nivel:

Como vemos, en un nivel y en contacto, se colocan las fases de una terna como si fueran la imagen especular de la otra terna para compensar inducciones entre fases y entre ternas de fases. Obsérvese también las colocaciones de los conductores neutros.

2. Dos conductores por fase en dos niveles:

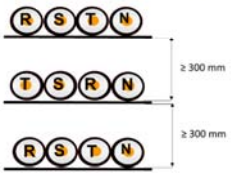
3. Dos conductores por fase al tresbolillo en contacto:



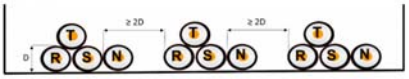
4. Tres conductores por fase en un mismo nivel y separados:

La no compensación de las ternas 2 a 2 nos recomienda una separación mínima. A tener en cuenta en general en tendidos con número impar de conductores por fase.

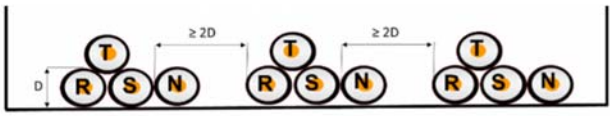
5. Tres conductores por fase en tres niveles separados:



6. Tres conductores por fase al tresbolillo separados:



6. Tres conductores por fase al tresbolillo separados:



No es error del dibujo, para esta situación, número impar de ternas al tresbolillo no se alternan las fases.

7. Cuatro conductores por fase en un nivel:

8. Cuatro conductores por fase en 2 niveles:

9. Cuatro conductores por fase al tresbolillo:

CANALITZACIONS.

CANALITZACIONS DC.

Per a l' elecció de les canalitzacions de la part de l' empresa seguirem el que s' indica en l' especificació

AENOR EA 0038

Distingim dos tipus:

- Interconnexió entre mòduls fotovoltaics i de mòduls a zona inversors.
- Els conductors es disposaran aprofitant l'interior dels perfils metàl·lics de
- l' estructura, evitant en la mesura del possible la seva exposició al sol i el pas per arestes tallants, tenint en compte les prescripcions de muntatge i execució següents:
- Es fixaran en l' estructura mitjançant brides, abraçadores o collarets de forma que no malmetin les cobertes dels cables.
- Es disposaran punts de fixació successius per tal d' evitar el doblament pel seu propi pes.

Connexió entre finals de sèrie i els inversors.

El cablejat d' aquest tram de corrent continu serà tipus solar i adequat per al seu ús en intempèrie, d' acord amb la norma UNE 21123, es disposarà sota panell i sota canalització de safata porta cables segons el tram.

Així es disposaran safates tipus reixeta amb tapa metàl·lica model REJIBAND del fabricant AEMSA o similars. Aquestes reixetes compliran els requisits exigits per la norma europea UNE-EN-61537 "Sistemes de safates i safates d'escala per a la conducció de cables" i comptaran amb el marcatge CE.

Perquè el nostre sistema de canalitzacions compleixi la norma UNE-EN-61537 quant a la resistència de la corrosió, haurem d'utilitzar safates Rejiband de tipus "Galvanitzat a Calent (G.C.)" o d'igual o superior qualitat / acabat de protecció contra la corrosió ja que aquest tipus d'acabat és l'apte per instal·lació a l'exterior amb condicions agressives o humides.

CANALITZACIONS AC.

Per a l'elecció de les canalitzacions de la part de corrent altern (CA) seguirem l'indicat en la ITC BT-20 i 21 del REBT.

Per a les canalitzacions sobre safata superficial se seguirà l'establert en la taula 10 de la ITC BT-20, podent utilitzar "Safata d'Escala o Safates Suports". Es disposaran safates de tipus reixeta amb tapa metàl·lica del model REJIBAND del fabricant AEMSA o similars (és a dir, les mateixes descrites anteriorment a la part de corrent continu).

Per a les canalitzacions mitjançant tub fixat a la façana, s'haurà de complir amb l'establert a l'ITC BT-21, en concret amb l'establert a les Taules 12 (resistència tubs) i 13 (diàmetre tub).

PROTECCIONS.

Els inversors portaran, entre d' altres, les següents proteccions destacades:

- Arc elèctric (AFCI)
- PID
- Sobretensions en CC i AC Tipus 1 & II

PROTECCIONS DC.

- **Seran les del mateix Inversor que ja està preparat per anar sense fusibles externes**, ja que aquest incorpora la protecció internament.

	Protection
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Smart String Level Disconnector	Yes

Detall fitxes tipus (no tenen per que correspondre amb el projecte)

Es la normativa IEC62548, que estableix quant es obligatori utilitzar fusibles de DC per protegir els strings de la nostra planta fotovoltaica.

Aquesta normativa aplica la següent equació :

$$((N_S - 1) \times I_{SC_MOD}) > I_{MOD_MAX_OCPR}$$

L'aplicació de la norma i la fórmula mostrada indica que només es necessari utilitzar fusibles DC quant la corrent del curtcircuit (condicions STC) de N-1 string (N es el número total de strings) supera la corrent màxima de fusible establerta pel fabricant del mòdul. (observar fitxa tipus):

Operating Parameters	
Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Electrical Characteristics STC: AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s Test uncertainty for Pmax: ±3%

Module Type	LR5-66HTH-520M		LR5-66HTH-525M		LR5-66HTH-530M		LR5-66HTH-535M		LR5-66HTH-540M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	520	388.6	525	392.3	530	396.0	535	399.8	540	403.5
Open Circuit Voltage (Voc/V)	47.58	44.68	47.73	44.82	47.88	44.96	48.03	45.10	48.18	45.24
Short Circuit Current (Isc/A)	14.05	11.35	14.12	11.41	14.20	11.47	14.28	11.53	14.36	11.59
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	39.91	36.42	40.06	36.55	40.22	36.70	40.38	36.85	40.53	36.99
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.03	10.68	13.11	10.74	13.18	10.80	13.25	10.86	13.33	10.92
Module Efficiency(%)	21.9		22.1		22.3		22.5		22.7	

Detall fitxes tipus (no tenen per que correspondre amb el projecte)

PROTECCIONS AC.

Per a l'elecció de les proteccions de la part d'alterna (AC) seguirem l'indicat a la Guia BT-26 referent al REBT, així com les normes UNE-EN 60947-2 i UNE-EN60269.

L'inversor incorpora una protecció contra sobretensions en AC tipus II.

S'estableix la necessitat d'instal·lar una doble protecció a la sortida dels inversors, en primer lloc, per proteccions magnetotèrmiques a la sortida d'aquests i proteccions diferencials a la sortida de les anteriors.

PROTECCIÓ MAGNEOTÈRMICA

Tots els equips tenen una protecció magnetotèrmica per **protegir una instal·lació elèctrica davant sobrecàrregues o curtcircuits**

PROTECCIÓ DIFERENCIAL

Tots els equips tenen una protecció diferencial per **protegir una instal·lació elèctrica davant contactes indirectes, derivacions o defectes a terra, seran de tipus A.**

S'instal·larà protecció diferencial en el quadre general de FV en la zona d'inversors per a protegir la derivació individual d'aquest quadre fins al punt de connexió.

D'altra banda, en el punt de connexió, s'instal·la un mòdul amb un duplicat de la protecció diferencia per protegir aquesta derivació en el sentit contrari.

Les regulació de la sensibilitat en mA vindrà marcada per la resistència de terra.

Observar l' esquema unifilar.

SISTEMA DE TERRA.

La posada a terra consisteix en una unió metàl·lica directa entre determinats elements d'una instal·lació i un elèctrode o grup d'electrodomèsies soterrats a terra. En aquesta connexió s'aconsegueix que no hi hagi diferències de potencial perilloses en el conjunt d'instal·lacions, edifici i superfície pròxima al terreny.

La posada a terra permet el pas a terra dels corrents de manca o de descàrregues d' origen atmosfèric.

La posada a terra es realitzarà de manera que no alteri la de la companyia elèctrica distribuïdora,

per tal de no transmetre defectes a la mateixa. Així mateix, les masses de cadascuna de les instal·lacions fotovoltaiques estaran connectades a una única terra independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

Els càlculs de presa de terra segueixen la ITC-BT-18 i la ITC-BT-19 del RBT 842/2002.

SISTEMA DE MONITORATGE I INJECCIÓ 0.

S'instal·larà un sistema de monitoratge i injecció 0 certificat per al control i supervisió de la instal·lació fotovoltaica.

Antecedents

Actualment ja hi ha instal·lat un sistema de injecció 0 per les instal·lacions existents conformades per inversors Huawei, Smartloggers i equips de mesura i regulació LACECAL (ITR). Es pot observar al esquema unifilar de comunicacions, als plànols.

Donat que ja està implementat aquest sistema s'ha projectat la nova instal·lació amb el mateix fabricant de inversors, logger i metres.

De forma que es minimitza el nombre d'equips a instal·lar i es simplifica la posta en marxa del sistema.

A continuació es detallen els equips que s'afegeixen per la nova instal·lació, tant per la regulació com per la monitorització, que en aquest cas, es específica de l'energètica.

Com a concepte general, els LACECAL ESCALUS i el MESTRE prenen lectures, es el MESTRE qui s'encarrega de gestionar la regulació de la injecció 0 , i envia les ordres de regulació al SMARLOGGER PRINCIPAL actual qui les acaba traslladant via RS485 als inversors que té connectats i via Ethernet a un SMARTLOGGER AUXILIAR (1) que trasllada via RS485 les ordres al inversor que penja de ell.

Sistema injecció 0

Els equips que conformen aquest sistema es **comunicaran entres si per mitja de RS485(FTP) i Ethernet (FTP-Fibra) segons es disposa** en els plànols i es detalla a continuació, **tot per la xarxa local ,** pel que es disposaran IP a cada un dels equips.

Taula comunicacions (existent / nou)

IP	Equip	Notes	Marca	Model	Nº ref.	Switch	Ubicació	Quadre	Port
172.18.225.12	ITR esclau	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET1	1	15
172.18.225.13	ITR esclau	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET1	2	16
172.18.225.14	ITR esclau	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET2	1	19
172.18.225.15	ITR esclau	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET2	2	20
172.18.225.16	ITR mestre	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET graderia	1	21
172.18.225.17	ITR esclau	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET graderia	2	22
172.18.225.18	SmartLogger principal	Existent- (Inst. 500kWn)	HUAWEI	3000A01EU	10231641918		ET graderia	AC Coberta	23
172.18.225.18	SmartLogger Auxiliar 1	Existent- (Inst. 30kWn)	HUAWEI	3000A01EU	10231641918		ET graderia	AC Coberta	23
172.18.225.19	Presa Manteniment	Existent	KOMMDATA	RJ45 CTA6	cod. 7280050012		ET graderia	Control ET grad.	24
Definit / No disponible	SmartLogger auxiliar 1	Existent - (Inst. 30kWn)	HUAWEI	3000A01EU	Definit / No disponible		ET graderia		
Definir per la propietat	SmartLogger auxilar 2	Nou - (Inst. 460kWn Nova)	HUAWEI	3000A01EU	Determinar Inst.		Z.I. Coberta	Z.I. Coberta	
Definir per la propietat	ITR esclau 7	Nou - (Inst. 460kWn Nova)	LACECAL	2.0 B	Determinar Inst.		Sala QGBT	QGBT	
Definir per la propietat	Router IXON	Nou - (Inst. 460+500+30 kWn)	IXON	M2M IX2415	Determinar Inst.		Z.I. Inst. 500kWn		

Mask:	255.255.255.0
Gateway:	172.18.225.254
DNS:	8.8.8.8

El sistema encarregat de regular la injecció 0 per evitar vessaments a xarxa d'energia implica la instal·lació de:

1 equip LACECAL (ITR 2.0) que serà esclau del LACECAL MESTRE ja instal·lat. Aquest equip s'instal·larà en el quadre general de baixa tensió de consum.

Tindrà **2 funcions:**

1. Agafar les **noves lectures** del nou quadre de baixa tensió i les c**omunicarà al LACECAL MESTRE a traves de Ethernet.**
2. En cas que sigui necessari, **enviarà la senyal de parada d'emergència** al smartlogger a través **d'un relé**, per mitjà del contacte sec de que disposa el ITR.

La **parada d'emergència la ordenarà el ITR LACECAL MESTRE** ja existent, al que caldrà programar /afegir els nous inversors, i, l'enviarà al ITR LACECAL Esclau ITR (7) qui donarà la senyal de parada.

Aquest equip es **connectarà per FTP CAT 6 sota tub, comunicació tipus Ethernet** al RAC existent en el mòdul E pròxim, per transmetre les lectures , i **amb mànega de 2x1,5mm RZ1 (AS)** fins al relé, i del relé a l'entrada digital del smartlogger.

Els mesuraments per poder dur a terme la regulació es realitzaran **en la derivació en BT del Centre de Transformació** existent fins al quadre de consums general, dins del propi quadre general de baixa tensió QGBT de consums situat al costat de la sala de inversors.

Equip ITR 2 LACECAL

1 equip SMARTLOGGER 3000A (Auxiliar) de Huawei, que serà auxiliar de l'equip principal ja instal·lat. Aquest equip s'instal·larà en el quadre de comunicacions de la zona de inversors.

Aquest equip es **connectarà per FTP CAT 6 comunicació tipus Ethernet sota tub** al SWITCH situat a la caixa de comunicacions de la zona inversors, que a la vegada es connectarà al RAC existent en el mòdul E pròxim **per FTP CAT 6 comunicació tipus Ethernet sota tub.**

Aquest equip es **connectarà per FTP CAT 6 comunicació tipus RS485 sota tub** als nous inversors.

Enviarà les dades dels inversors connectats a ell via Ethernet a la plataforma de monitorització.

Rebrà les ordres de regulació via Ethernet del ITR MESTRE ja existent, el ITR MESTRE enviarà les ordres en paral·lel a tots els smartlogger que puguin gestionar equips, en aquest cas Auxiliar (1) i Auxiliar (2). Aquest ITR MESTRE contempla les dades de consums de tots els ITR LACECAL Esclaus existents i les lectures pròpies, que les transmet al Smartlogger principal.

Equip Huawei Certificat- Smarlogger 3000

1 Conjunt de TOROIDALS que s'encarregaran de prendre la mesura de la intensitat de consums.

Aquest anirà intercalat amb regleta de verificació amb ponts incorporats. També cal tenir en compte fusibles per les lectures de tensió preses del propi quadre general de baixa tensió de consums.

Sistema Monitorització (Energètica)

El **sistema de monitoratge** per a la visualització de dades i control estarà compost per:

- **Router 4g IXON** per la sortida de dades a plataforma externa. Les comunicacions i funcionament es descriuen en un altre apartat específic.

MONITORITZACIÓ L'ENERGÈTICA

- **Introducció**

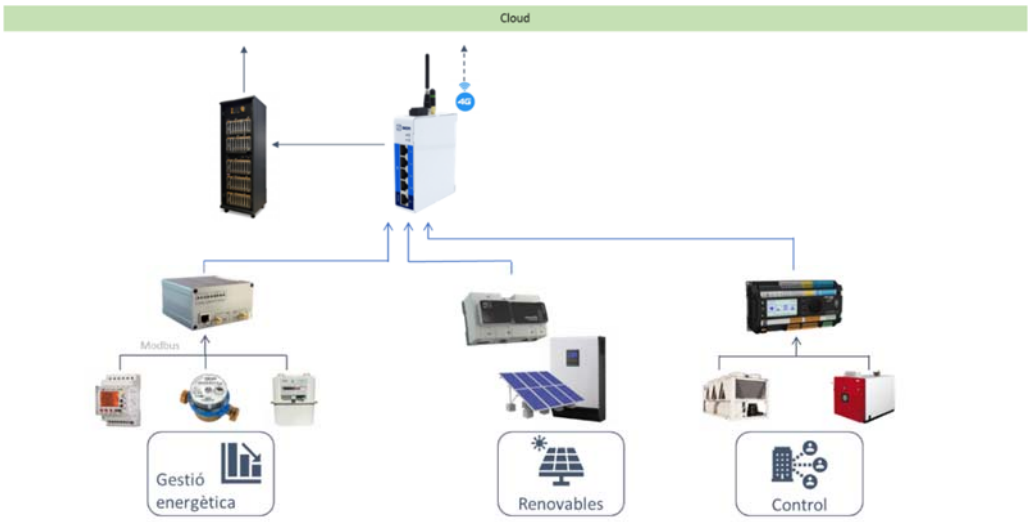
El següent apartat té com a objectiu definir la solució tècnica de monitoratge de la instal·lació fotovoltaica. Amb aquest objectiu es presenten les dues arquitectures de comunicacions estàndards més presents i es descriuen les variables a monitorar de cadascun dels elements presents a la instal·lació.

- **Sistema de monitoratge, supervisió i control**

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

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

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



Es seguiran en tot moment les IPs que es marquen en el plec de prescripcions tècniques del sistema d'informació energètica que són les següents:

- Porta d'enllaç de l'IXON: **10.10.10.1**
- Màscara de sub-xarxa: **255.255.255.0**
- Sistema d'Informació Energètica (SIE): **10.10.10.230 (i en endavant)**
- Sistema fotovoltaic (FV): **10.10.10.50 (i en endavant)**

Segons el fabricant, la configuració serà de la següent manera

	SMA	**HUAWEI**	**SUNGROW**
TIPUS DE CONGIRUACIÓ	IP Independents	Parametrització via RS485	Parametrització via RS485
IP Sistema de control*	10.10.10.50	10.10.10.50	10.10.10.50
Inversor 01	10.10.10.51	Esclau 1 (Port COM-1)	Esclau 1 (Port COM-1)
Inversor 02	10.10.10.52	Esclau 2 (Port COM-1)	Esclau 2 (Port COM-1)
Inversor 03	10.10.10.53	Esclau 3 (Port COM-1)	Esclau 3 (Port COM-1)
Inversor n	10.10.10.(50+n)	Esclau n (Port COM-1)	Esclau n (Port COM-1)
Sonda Meteo	Esclau 1 (Port COM-1)	Esclau 1 (Port COM-3)	Esclau 1 (Port COM-3)
Power meter (injecció 0), si s'escau	Esclau 1 (Port COM-2)	Esclau 1 (Port COM-2)	Esclau 1 (Port COM-2)

Característiques generals

Fabricant i model Router:

ROUTER IXON (Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & WI-FI, amb antena 4G de 3m o Equivalent)

La ubicació del router Ixon es determinarà a l'acta de replanteig. La distància màxima entre sistema de comunicacions del fabricant d'inversors i el router no superarà els 100 m per tal d'assegurar la connectivitat via Ethernet.

Segons el projecte, la transmissió de les dades serà per Ethernet (aprofitant la xarxa de l'edifici) o bé via 4G.

Descripció dels sistemes

- Passarel·les

Les passarel·les de comunicacions permeten canviar el mitjà físic pel qual es transmet la informació, així com el protocol de comunicacions que s'utilitza. Aquests equips permeten connectar mesuradors amb concentradors de dades que a priori fan servir tecnologies de comunicació diferents.

A continuació es fa un recull de les característiques i funcionalitats que han de tenir les passarel·les:

1. Modbus. El protocol que s'usa per establir comunicació amb el concentrador de dades ha de ser o bé Modbus RTU o Modbus TCP/IP.
2. Ubicació. Sempre que sigui possible i no afecti negativament a les comunicacions, s'ubicarà en el mateix quadre que el concentrador de dades. En cas que no sigui possible per algun dels motius mencionats anteriorment, s'ubicarà sempre en l'interior d'un quadre elèctric proper als mesuradors amb els quals estableix comunicació.
3. Protecció. Haurà d'anar protegit amb el sistema que s'especifiqui al manual o bé amb una protecció magnetotèrmica de 2-6 A.
4. Carril DIN. S'ha de poder instal·lar a un carril DIN, ja sigui perquè l'equip ve preparat per fer-ho o instal·lant-hi un accessori.
5. Alimentació. Es prioritzarà l'alimentació a 230 VAC a través de cables unifilars de secció d'1,5 mm^2. En cas d'alimentar-se amb corrent continu, s'haurà de preveure una font d'alimentació de carril DIN.
6. Cable de dades. Si la passarel·la utilitza cable de dades, en cas de tenir el router IXON al mateix quadre de la passarel·la o molt proper, s'utilitzarà U/UTP de categoria 6. En cas que el router no estigui proper i s'hagi de fer passar el cable per safates amb altres cables elèctrics, s'usarà cable F/UTP de categoria 6.
7. Bus RS-485. Per al bus de comunicacions RS-485 de la passarel·la, s'usarà cable de 2x1 mm2 trenat i apantallat. També es pot fer servir cable F/UTP de categoria 6, utilitzant només 3 fils. Es posaran resistència a inici i final de bus de 120 Ω.

En el cas de les passarel·les que transformen un mitjà físic cablejat a un sense fils, es recullen les següents especificacions:

1. LoRa. Tal com ja s'ha remarcat a l'apartat 2.3 Protocols homologats la tecnologia de comunicacions sense fils de la passarel·la ha de ser LoRa. L'ús d'una altra tecnologia haurà d'estar justificada i aprovada per iCat.
2. Antena. S'ha d'evitar tenir l'antena ubicada a l'interior d'un quadre metàl·lic. En aquests casos, s'haurà de buscar la possibilitat d'instal·lar una antena amb una extensió de cable per tal d'ubicar-la fora del quadre.
3. Repetidors. Es minimitzarà al màxim l'ús de repetidors de senyal que es comuniquen amb la passarel·la. En cas que algun mesurador no comuniqui amb la passarel·la, s'ubicarà la passarel·la en una localització òptima per comunicar amb tots els dispositius. Si no es resol la incidència de comunicació, es podrà plantejar a iCat l'ús de repetidors.

En el marc d'instal·lacions fotovoltaiques els fabricants homologats de sistemes de comunicacions o passarel·les són: SMA, Huawei i Sungrow. La taula següent mostra els sistemes de control/comunicació homologats:

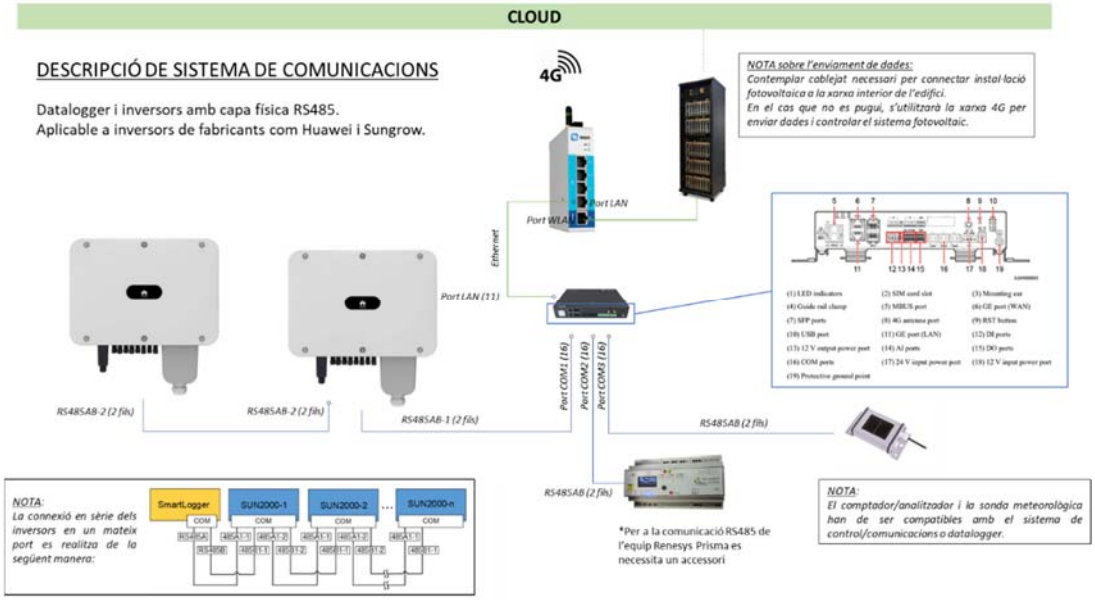
Fabricant d'inversor	**Sistema de comunicacions**
SMA	Data Manager M o similar
Huawei	Smartlogger 3000A o similar
Sungrow	COM100E o similar

El sistema de comunicacions s'haurà d'instal·lar/muntar tal com indica el fabricant.

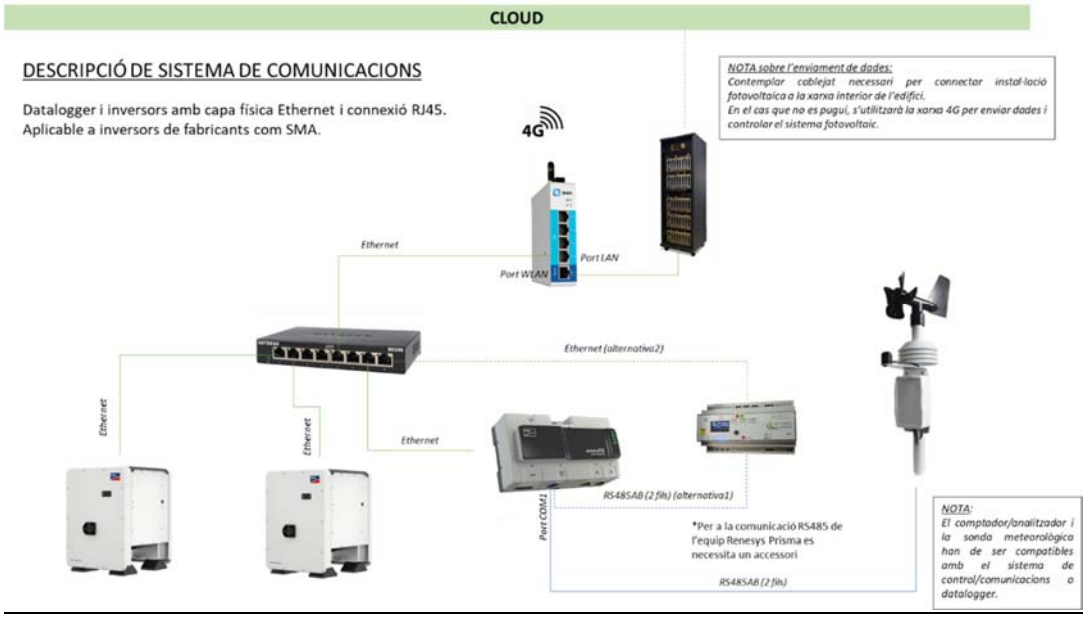
NOTA: normalment la instal·lació d'una planta fotovoltaica amb sol inversor no requereix de sistema de control per enviar dades a la plataforma de gestió pròpia del fabricant. No obstant, això no assegura la possibilitat d'incorporar funcionalitats com lectura d'altres dispositius o disposar de protocols estàndards compatibles amb el Router IXON. Per aquest motiu, es requerirà sempre i quan aparegui en el pressupost.

A continuació es mostren els dos esquemes tipus de comunicacions necessaris:

Inversors amb comunicació capa física RS485 (Huawei, Sungrow)



Inversors amb comunicació capa física Ethernet (SMA)



Mesuradors

Els mesuradors són els elements de la instal·lació que mesuren les variables energètiques i de confort de l'edifici.

A continuació es descriuen algunes de les característiques a complir:

1. Protocols de comunicacions: disposaran de protocols de comunicacions compatibles amb el sistema de control (equip mestre o client) a on es connecti. Compliran amb un dels dos protocols que es citen a continuació: ModbusRTU o ModbusTCP/IP.

2. Protecció. En cas que l'equip estigui alimentat de xarxa, haurà d'anar protegit amb el sistema que s'especifiqui al manual o bé amb una protecció magnetotèrmica de 2-6 A.
3. Alimentació. Es prioritzarà l'alimentació a 230 VAC a través de cables unifilars de secció de 1,5 mm^2. En cas d'alimentar-se amb corrent continu, s'haurà de preveure una font d'alimentació de carril DIN.
4. Cable de dades. Si el mesurador utilitza cable de dades, en cas de tenir el router IXON al mateix quadre de la passarel·la o molt proper, s'utilitzarà U/UTP de categoria 6. En cas que el router no estigui proper i s'hagi de fer passar el cable per safates amb altres cables elèctrics, s'usarà cable F/UTP de categoria 6.
5. Bus RS-485. Per al bus de comunicacions RS-485 dels mesuradors, s'usarà cable de 2x1 mm^2 trenat i apantallat. També es pot fer servir cable F/UTP de categoria 6, utilitzant només 3 fils. Es posaran resistència a inici i final de bus de 120 Ω.

En el cas de titularitats diferents entre consumidor i productor d'energia, es requerirà instal·lar un sol comptador per a la lectura de l'energia consumida. Preferentment s'instal·larà en la instal·lació receptora de consum per facilitar la tirada de cablejat fins al Router IXON o sistema de control/comunicacions del fabricant. En cas contrari, s'instal·larà en el QGBT.

És d'obligat compliment col·locar transformadors d'intensitat de nucli obert per reduir el temps sense alimentació elèctrica a l'edifici. En el cas que la instal·lació de generació sigui independent de l'operativa de l'edifici consum, es deixa l'opció de col·locar transformadors d'intensitat de nucli tancat.

La col·locació del comptador serà el més pròxim a la ubicació dels transformadors d'intensitat. Es connectarà amb el sistema de control segons tipus de connexió (RS-485, Ethernet, etc.) que determini el fabricant.

Els comptadors/analitzadors i sonda meteorològica han de ser compatibles amb el fabricant d'inversors.

Variables a monitoritzar

El sistema de comunicacions ha de disposar les següents variables a monitoritzar:

Generació fotovoltaica	Consum	Sonda meteorològica
Producció fotovoltaica [kWh]*	Energia activa imp/exp [kWh]	Temperatura cel·la [i]
Potència de generació AC [kW]*	Energia reactiva inductiva imp/exp [kVArh]	Temperatura ambient [i]
Potència de generació DC [kW] o eficiència d'inversor [%]*	Energia reactiva capacitiva imp/exp [kVArh]	Irradiància [i]
Limitació de potència [%]**		

**Compatible en treure les dades per inversor o agregadament.*
***En els casos on la modalitat d'autoconsum sigui sense excedents*

El registre i enviament de dades tindrà una freqüència de dades de màxim 15 minuts.

ESTUDI DE PRODUCCIÓ – PVSYST

Per al càlcul de la instal·lació s'ha utilitzat el programari PVsyst específic per a l'estudi, dimensionament i anàlisi de dades de sistemes fotovoltaics complets. S'ocupa dels sistemes fotovoltaics connectats a la xarxa, autònoms, de bombament i de la xarxa de CC (transport públic), i inclou una àmplia base de dades de components de sistemes meteorològics i fotovoltaics, així com eines generals d'energia solar.

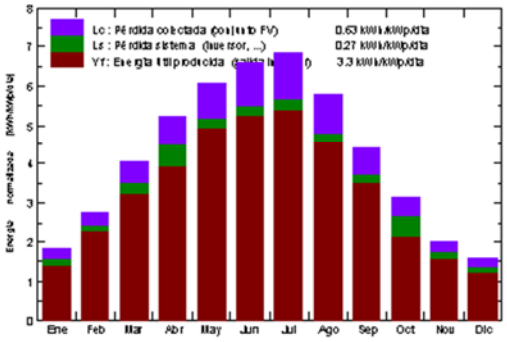
A l' apartat d' Annexos s' adjunta l' informe PVSYST complet. En base a aquest càlcul s' obté, com a valors més rellevants el següent:

Resultados principales de la simulación

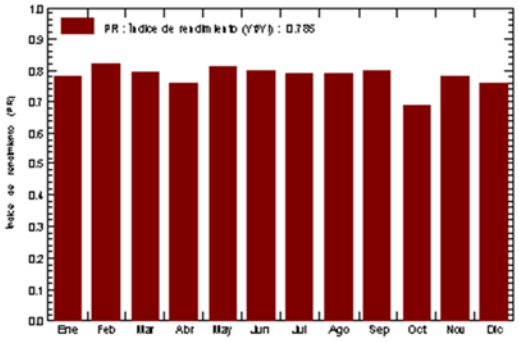
Producción del sistema — **Energía producida** 683.6 MWh/año — Produc. específica 1206 kWh/kWp/año

Índice de rendimiento (PR) 78.54 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 567 kWp



Índice de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR
Enero	63.1	23.10	7.80	57.3	52.6	28.23	25.29	0.778
Febrero	83.0	33.90	9.05	77.8	73.2	38.97	36.10	0.819
Marzo	130.5	46.30	12.16	125.8	119.6	62.18	56.81	0.796
Abril	159.9	62.50	14.54	156.4	148.9	76.30	67.29	0.759
Mayo	191.8	80.10	18.22	189.0	180.3	90.95	86.70	0.809
Junio	199.8	85.40	22.21	198.1	189.2	94.05	89.81	0.799
Julio	214.1	80.80	24.57	211.9	202.3	99.61	95.15	0.792
Agosto	182.5	74.40	24.63	179.2	170.8	84.50	80.40	0.791
Septiembre	136.9	51.50	20.90	132.3	125.8	63.51	59.97	0.799
Octubre	102.2	41.90	17.51	96.8	91.5	47.17	37.87	0.690
Noviembre	65.4	26.70	11.88	60.5	56.1	29.66	26.79	0.781
Diciembre	54.6	24.00	8.40	49.8	45.3	24.29	21.43	0.759
Año	1583.8	630.60	16.03	1535.0	1455.5	739.41	683.61	0.785

Leyendas:
- GlobHor — Irradiación global horizontal
- DiffHor — Irradiación difusa horizontal
- T_Amb — T amb.
- GlobInc — Global incidente plano receptor
- GlobEff — Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
- EArray — Energía efectiva en la salida del conjunto
- E_Grid — Energía inyectada en la red
- PR — Índice de rendimiento

DADES DE PRODUCCIÓ.

Considerant tots els paràmetres comentats, es realitza el disseny de la instal·lació, assolint una potència de generació de **683,60MWh/any, i 1206 HSP.**

COMPLIMENT ITC RAT 09

En aquest apartat es procedeix a justificar les **funcions a, b & c descrites en el capítol 4.7.2 de la ITC RAT 09.**

Aquestes funcions son:

4.7.2. Proteccions

La instal·lació ha de disposar, en el seu punt de connexió a la xarxa de distribució, de relés per detectar el funcionament en illa i detectar i distingir faltes en la xarxa d'alimentació i faltes internes. Les proteccions a instal·lar han de ser, almenys:

a) Mínima tensió, amb mesura de la tensió entre fases o fase terra, segons els criteris de protecció de la xarxa a la qual es connecti la instal·lació.
b) Màxima tensió, amb mesura de la tensió entre fases o fase terra, segons els criteris de protecció de la xarxa a la qual es connecti la instal·lació.
c) Màxima tensió homopolar.
d) Màxima i mínima freqüència.
e) Sobreintensitat de fase i neutre, tant temporitzada com instantània.
f) Depenent dels criteris de protecció i explotació de la xarxa a la qual es connecta la instal·lació, a més de les proteccions anteriors es pot requerir la instal·lació d'una protecció addicional que actuï en cas de desconnexió de la xarxa, amb la finalitat d'evitar el funcionament en illa i prevenir danys en cas de reenganxament fora de sincronisme. En funció de la tecnologia del generador, aquesta funció de protecció es pot realitzar mitjançant sistemes basats en comunicacions, com ara el teledisparament, relés en el punt de connexió o sistemes de protecció anti-illa integrats en els inversors de connexió a xarxa, conformes als criteris de protecció de la xarxa.

En cas d'un sistema de protecció anti-illa integrat en un inversor, aquest ha de funcionar correctament en paral·lel amb altres centrals elèctriques, amb la mateixa tecnologia o una de diferent, i alimentant les càrregues habituals, com ara motors.

Les proteccions de màxima i mínima tensió, així com les de màxima i mínima freqüència, han de mesurar les magnituds d'operació de les proteccions en el costat del transformador de potència connectat a la xarxa de distribució.

En cas que el funcionament del generador provoqui una tensió en la seva connexió a la xarxa, superior als límits reglamentaris, el generador s'ha de desconnectar. Aquesta desconnexió es pot fer mitjançant un relé addicional de màxima tensió, ajustat amb temps superiors a la protecció de màxima tensió per faltes o a la protecció anti-illa.

A l' annex adjunt s' observen els **certificats dels inversors HUAWEI SUN2000 115KTL-M2, en compliment de l' esmentada normativa*. Veure annex adjunt.***

COMPLIMENT RD244/2019_PROTECCIÓN DIFERENCIAL

<u>En compliment del</u> RD244/2019 Disposició segona, s'instal·la protecció diferencial del tipus A.

Disposició final segona. Modificació de la ITC-BT-40 sobre instal·lacions generadores de baixa tensió del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat pel Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

La ITC-BT-40 sobre instal·lacions generadores de baixa tensió del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat per Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, es modifica com segueix:

Un. Es modifica l' apartat 2.c) de la ITC-BT-40, que queda redactat de la manera següent:

«c) Instal·lacions generadores interconnectades: les que estan treballant normalment en paral·lel amb la Xarxa de Distribució Pública.

Les instal·lacions generadores interconnectades per a autoconsum, podran pertànyer a les modalitats de subministrament amb autoconsum sense excedents o modalitats de subministrament amb autoconsum amb excedents definides a l'article 9 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, i a l'article 4 del Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.»

Dos. S' afegeixen sis paràgrafs a l' apartat 4.3 de la ITC-BT-40, amb la redacció següent:

«Les prescripcions de la ITC-BT-40 són aplicables a totes instal·lacions d'autoconsum interconnectades, sigui quina sigui la seva potència. Totes les instal·lacions de generació interconnectades a la xarxa de distribució en baixa tensió han de disposar de dispositius que limitin la injecció de corrent continu i la generació de sobretensions, així com impedir el funcionament en illa d'aquesta xarxa de distribució, de manera que la connexió de la instal·lació de generació no afecti el funcionament normal de la xarxa ni la qualitat del subministrament dels clients connectats a ella.

Les instal·lacions d'autoconsum sense excedents, independentment que es connectin a la xarxa de baixa tensió o a la d'alta tensió, amb generació i regulació en baixa tensió, hauran de disposar d'un sistema que eviti l'abocament d'energia a la xarxa de distribució que compleixi els requisits i assajos del nou annex I de la ITC-BT-40. A les instal·lacions d'autoconsum sense excedents no els són d'aplicació els apartats 4.3.1, 4.3.4 i cap dels requisits relacionats amb l'empresa distribuïdora de l'apartat 9.

No obstant això, aquestes instal·lacions, s' ajustaran al que estableix la ITC-BT-04 quant a la seva documentació i posada en servei, i independentment de la seva potència i mode de connexió, disposaran de la documentació requerida per a l' avaluació de la conformitat segons annex I, apartat I.4 de la ITC-BT-40. Aquesta documentació serà lliurada per l'instal·lador juntament amb el certificat de la instal·lació. Quan la connexió a la instal·lació elèctrica d'un generador per a autoconsum sense excedents, no es realitzi a través d'un circuit independent i, per tant, no es requereixi modificar la instal·lació interior existent, l'obligació de lliurar aquesta documentació recaurà en el fabricant, l'importador, o en el responsable de la comercialització del kit generador, qui lliurarà la documentació directament a l' usuari.

En totes les instal·lacions de producció pròximes a les de consum, definides en el Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica, la connexió es realitzarà a través d'un quadre de comandament i protecció que inclogui les proteccions diferencials tipus A necessàries per garantir que la tensió de contacte no resulti perillosa per a les persones. Quan aquestes instal·lacions generadores siguin accessibles al públic general o estiguin ubicades en zones residencials, o anàlogues, la protecció diferencial dels circuits de generació serà de 30 mA. La connexió de la instal·lació de producció podrà realitzar-se en l'embarrat general de la centralització de comptadors dels consums, en la caixa general de protecció de la qual parteixen els consums o mitjançant una caixa general de protecció independent que es connecti a la xarxa de distribució. En els casos d'autoconsum col·lectiu en edificis en règim de propietat horitzontal, la instal·lació de producció no podrà connectar-se directament a la instal·lació interior de cap dels consumidors associats a la instal·lació d'autoconsum col·lectiu.

Tots els generadors per a subministrament amb autoconsum amb excedents independentment de la seva potència i els generadors per a subministrament amb autoconsum sense excedents de potència instal·lada superior a 800 VA, que es connectin a instal·lacions interiors o receptores d'usuari, ho faran a través d'un circuit independent i dedicat des d'un quadre de comandament i protecció que inclogui protecció diferencial tipus A, que serà de 30 mA en instal·lacions d'habitatges, o instal·lacions accessibles al públic general en zones residencials, o anàlogues.

Els generadors destinats a la seva instal·lació en habitatges, que no es connectin a la instal·lació a través de circuit dedicat, o a través d'un transformador d'aïllament, tindran un corrent de fuita a terra igual o inferior a 10 mA.»

Tres. Es modifica l' encarregat del quart paràgraf de l' apartat 7, que quedarà redactat de la manera següent:

«Les proteccions mínimes a disposar seran les següents, amb independència que aquests ajustos podrien veure' s modificats per la normativa del sector elèctric en funció del generador al qual apliqui:"

ESTUDI AMBIENTAL

Atesa la tipologia de la instal·lació, es considera que l'impacte sobre l'atmosfera, aigua, sòl, vegetació o sobre els valors arquitectònics de la zona és nul.

1. No hi ha moviments de terra
2. Les emissions a l'atmosfera produïdes es redueixen al pas de furgonetes que transporten el material a les instal·lacions, i aquests vehicles compliran amb la normativa vigent d'emissions, i, per tant, tindran vigent la inspecció tècnica de vehicles.
3. No s' utilitza aigua per a la construcció, ni es tira cap tipus d' aigua residual provinent del procés constructiu.
4. No s' ocupa més espai exterior a la nau, que la superfície mínima necessària de la coberta. La resta dels elements són interiors.
5. La tipologia de panell solar evita la reflexió i, per tant, que pugui causar qualsevol tipus d' enlluernament o similar.

Les característiques de la instal·lació descrites i tenint en compte totes les variables avaluades s'ha considerat que el projecte no té efectes negatius rellevants sobre el paisatge i per tant es considera un IMPACTE AMBIENTAL nul.

Atesa la tipologia de la instal·lació amb sistema coplanar, la morfologia de la coberta no queda afectada. Per tant, es conclou que l' impacte visual és molt baix.

LOCAL MULLAT

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

D'acord amb la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es troben a la intempèrie hauran de complir els següents requeriments:

Les canalitzacions seran estanques i totes les connexions es realitzaran mitjançant premsa estopes o sistemes equivalents que presentin un grau d'estanqueïtat mínimIP54.

Totes les caixes de connexió i quadres exteriors presentaran el mateix grau d'estanqueïtat IP54.

Segons s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels adequats elements de protecció en origen.

ESTUDI DE CÀRREGUES

L'estudi de càrregues està fora de l'abast d'aquest projecte, el titular ha confirmat que la instal·lació fotovoltaica s'ha tingut en consideració dins del càlcul estructural del projecte estructural de l'edifici.

A tall informatiu, els panells projectat tenen una superfície de 2,37 m2. . Cada panell solar pesa, segons fabricant 26,00 Kg. L' estructura d' alumini que subjecta cada panell a la coberta pesa 1 Kg.

Segons aquests paràmetres, els panells tenen una càrrega de 12,45 Kg de pes per cada m2 de panell. Si es considera tota la superfície de la coberta de 971m2 i la totalitat de panells sobre cada coberta (180 u) , tenim un total de 4,81kg/m2.

AVALUACIÓ DE RESIDUS.

Durant la fase d' execució del projecte es generarà una petita quantitat de residus que seran gestionats complint les prescripcions establertes a les ordenances municipals, i els requisits i condicions de la llicència d' obra.

Els residus generats en aquesta obra seran:

- Paper i cartró procedents de l' embalatge dels panells i dels inversors.
- Restes d' acer procedent de la tornilleria.
- Coure i restes de cablejat procedents de la instal·lació elèctrica.

En tractar-se de la construcció d'una instal·lació fotovoltaica connectada a una xarxa interior, no hi haurà residus procedents d'excavacions, ja que no hi haurà cap rasa.

Una vegada finalitzats els treballs diaris es procedirà a la neteja de les zones de treball, recollint les restes de materials i altres residus originats per les operacions realitzades, sent tots ells classificats per a la seva posterior gestió, ja sigui transportant-los a un centre de reciclatge o abocador específic, o sent recollits per un Gestor de Residus Autoritzat.

El volum aproximat de cada residu serà:

RESIDUS	VOLUMEN MÀXIM (m^3)
Paper y cartró:	4
Restes d'Acer:	0,010
Restes de coure i cablejat:	0,035

En qualsevol cas, tots els residus generats a l' obra seran transportats i tractats pel següent Gestor de Residus Autoritzat:

GESTOR DE RESIDUS AUTORITZAT	
Empresa:	*A determinar en contractació d' obra*
CIF / NIF:	*A determinar en contractació d' obra*
Direcció:	*A determinar en contractació d' obra*
Telèfon:	*A determinar en contractació d' obra*
Número de gestor autoritzat:	*A determinar en contractació d' obra*

ZONA INVERSORS, QUADRE GENERAL FV & COMUNICACIONS

La **zona d' inversors** es troba sota coberta, aquí hi trobarem:

- Quadre FV proteccions i el inversor.

La **zona del Quadre General de Baia Tensió**, es troba sota coberta al a planta segons, aquí hi trobarem:

- Quadre Comunicacions & Regulació
    1. Equip regulació/ injecció 0
- Quadre General de Baixa Tensió (ja existent)
    1. Proteccions alimentació del quadre com/regulació (a instal·lar)
    2. Toroidals lectura de consums.

La **zona del RAC del mòdul FE-ED** , es troba sota coberta al a planta segons, aquí hi trobarem:

- RAC connexió a internet de LACECAL y SWITCH.

Observar plànols.

ANNEXES

CÀLCULS JUSTIFICATIUS.

CÀLCUL DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC I DE L' INVERSOR.

Per al càlcul del generador que es projecta amb un total de **1080 mòduls de 520Wp**, amb un total **de 561,60KWp** i un total **de 4 inversors de 115KWn – 460kWn** s' apliquen els passos que es detallen a continuació.

Generador fotovoltaic.

En primer lloc, s' obté la quantitat i distribució més eficient de mòduls en base als criteris següents:

- Model de mòdul (Característiques: Potència pic, Intensitats, Tensions, Eficiència, ...)
- Bases de disseny:
- El Programari de càlcul contempla i aplica en les simulacions del disseny aquestes bases, que són:
- Valors d' ample solar en la latitud que s' estableix el generador.
- La incidència de l' amplada en funció de l' orientació dels mòduls.
- La incidència de l' amplada en funció de la inclinació dels mòduls.
- Ombres dels elements propers que prèviament s' implementen en el sistema.
- Disponibilitat d' ús de cobertes.
- Capacitat màxima de mòduls fotovoltaics de les cobertes.
- Capacitat d' inversió econòmica.
- Punt de connexió.

Inversor.

Definida la potència màxima de panells optimitzada d' acord amb els criteris comentats anteriorment, se selecciona l' inversor que s' ha d' instal·lar tenint en compte també una relació de criteris.

- Seccionament del generador per minimitzar perdudes per fallades d' inversors.
- Punt/s de connexió.
- Tipologia de connexió BT o MT.
- Quantitat de Panells disposats en les cobertes segons orientació i inclinació, així com la seva ubicació, és a dir, si el conjunt de panells es troba en coberta positiva o negativa.

Tot això per tal de no instal·lar strings que continguin mòduls en diferents condicions en una mateixa etapa de potència MPPT. Per la qual cosa definirem si necessitem 1 o diverses etapes de potència MPPT per a un o diversos inversors.

- Definir un mínim i un màxim de sobredimensionant de potència per a cada inversor a bé que el seu funcionament en MPPT sigui el màxim durant el major temps possible sense que sobrepassi la seva màxima potència d' entrada.
- S'estableix un mínim del 105 % i un màxim del 130 %

- S' han tingut en compte les seves característiques principals d' intensitat i tensions màximes, mínimes, així com els seus valors de funcionament de MPPT i els valors d' intensitats i tensions dels panells incloent les variacions per increment o decrement de temperatura.
- Es té en compte que els valors dels mòduls s' estableixen a 25ºC entre altres condicions estàndard de prova i que aquestes, es veuen modificats per l' increment o decrement de la temperatura afectant:

- **Tensió de circuit obert Voc, coeficient d'aplicació: -0.230%/ºC**
- **Intensitat de curtcircuit Isc, coeficient d'aplicació + 0,05%/Cº.**

Per configurar els inversors s'utilitza el mateix programari i una taula de càlcul implementada per obtenir la relació de la quantitat òptima de strings i mòduls per string que encaixen en les característiques dels inversors seleccionats i que accepten la totalitat o major part del màxim de mòduls requerits per a la instal·lació.

CÀLCUL DE LA RADIACIÓ SOLAR.

Els valors de l'amplada solar d'acord amb la Latitud de la ubicació del generador (10º), en l'orientació (azimut 172º) i inclinació dels (coplanar) que s'utilitzen en els càlculs implementats en la simulació del Programari, obtenint **1.206HSP.**

CÀLCUL GENERACIÓ.

Per determinar la producció anual de la instal·lació fotovoltaica tenim dels punts anteriors:

- Potència i característiques de mòduls.
- Potència i característiques d' inversors.
- Afinació en funció de l' orientació, inclinació de panells i latitud de la zona.
- Perdudes del sistema. (Ombres, eficiència elements, ...).

L' energia produïda anualment pel sistema fotovoltaic vindrà determinada per la següent equació:

$$Ep = \frac{G_{dm}(\alpha,\beta) \cdot P_{mp} \cdot FS \cdot PR}{G_{CEM}}$$

Tots ells estan considerats dins del programari aurora que els implementa en la seva simulació del sistema per obtenir els valors de producció anual d' aquest sistema.

Aquesta producció s'estableix en: **683,60MWh/any.**

CÀLCUL CABLEJAT.

CRITERIS GENERALS

Per escollir la secció ens basem en:

- ITC-BT-7 del RBT
- ITC-BT-19 del RBT: Instal·lacions INTERIOR

A la taula de la següent pàgina es mostren els valors **d'intensitat admissibles a l' aire 40ºC,** indicant el nombre de conductors amb càrrega i naturalesa de l' aïllament.

INTENSIDAD ADMINISIBLE AL AIRE 40ºC
Nº DE CONDUCTORES CON CARGA Y NATURALEZA DEL AISLAMIENTO

TABLA C.52.1 bis
Intensidades admisibles en amperios al aire (40 °C)

MÉTODO DE INSTALACIÓN TIPO SEGÚN TABLA 52-B2		TIPO DE AISLAMIENTO TÉRMICO (XLPE o PVC) + NÚMERO DE CONDUCTORES CARGADOS (2 o 3) (TEMPERATURA MÁXIMA DE LOS CONDUCTORES EN RÉGIMEN PERMANENTE ⟶ 70°C TIPO PVC Y 90°C TIPO XLPE)																	
A1			PVC3 (70 °C)	PVC2 (70 °C)				XLPE3 (90 °C)		XLPE2 (90 °C)									
A2		PVC3 (70 °C)	PVC2 (70 °C)			XLPE3 (90 °C)		XLPE2 (90 °C)											
B1					PVC3 (70 °C)		PVC2 (70 °C)					XLPE3 (90 °C)				XLPE2 (90 °C)			
B2				PVC3 (70 °C)	PVC2 (70 °C)					XLPE3 (90 °C)		XLPE2 (90 °C)							
C							PVC3 (70 °C)				PVC2 (70 °C)			XLPE3 (90 °C)			PVC2 (90 °C)		
D1/D2*		VER SIGUIENTE TABLA																	
E									PVC3 (70 °C)				PVC2 (70 °C)			XLPE3 (90 °C)		XLPE2 (90 °C)	
F											PVC3 (70 °C)				PVC2 (70 °C)		XLPE3 (90 °C)		XLPE2 (90 °C)
	mm²	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13
Cobre	1,5	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20	20	20	21	23	25
	2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27	26	28	30	32	34
	4	20	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	34	36	36	38	40	44	46
	6	25	26	29	31	32	34	36	37	39	40	41	44	46	46	49	52	57	59
	10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63	65	68	72	78	82
	16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85	87	91	97	104	110
	25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108	110	115	122	135	146
	35	72	77	86	95	100	101	106	109	114	119	124	127	133	137	143	153	168	182
	50	86	94	103	116	121	122	128	133	139	145	151	155	162	167	174	188	204	220
	70	109	118	130	148	155	155	162	170	178	185	193	199	208	214	223	243	262	282
	95	131	143	156	180	188	187	196	207	216	224	234	241	252	259	271	298	320	343
	120	150	164	179	207	217	216	226	240	251	260	272	280	293	301	314	350	373	397
	150	171	188	196	224	236	247	259	276	289	299	313	322	337	343	359	401	430	458
	185	194	213	222	256	268	281	294	314	329	341	356	368	385	391	409	460	493	523
	240	227	249	258	299	315	330	345	368	385	401	419	435	455	468	489	545	583	617
	300	259	285	295	343	360	398	396	432	414	461	468	516	524	547	549	630	674	713
Aluminio	2,5	11,5	12	13	14	15	16	16,5	17	17,5	18	19	20	20	20	21	23	25	
	4	15	16	17	19	20	21	22	22	23	24	25	26	28	27	29	31	34	
	6	20	20	22	24	25	27	29	28	30	31	32	33	35	36	38	40	44	
	10	26	27	31	33	35	38	40	40	41	42	44	46	49	50	52	56	60	
	16	35	37	41	46	48	50	52	53	55	57	60	63	66	66	70	76	82	82
	25	46	49	54	60	63	63	66	67	70	72	75	78	81	84	88	91	98	110
	35				74	78	78	81	83	87	89	93	97	101	104	109	114	122	136
	50				90	94	95	100	101	106	108	113	118	123	127	132	140	149	167
	70				115	121	121	127	130	136	139	145	151	158	162	170	180	192	215
	95				140	146	147	154	159	166	169	177	183	192	197	206	219	233	262
	120				161	169	171	179	184	192	196	205	213	222	228	239	254	273	306
	150					187	196	205	213	222	227	237	246	257	264	276	294	314	353
	185					212	222	232	243	254	259	271	281	293	301	315	337	361	406
	240					248	261	273	287	300	306	320	332	347	355	372	399	427	482
	300					285		313		331		366		400		429	462	494	558

NOTAS: con fondo naranja figuran los valores que no se aplican en ningún caso. Los cables de aluminio no son termoplásticos (PVC2 o PVC3), ni suelen tener secciones inferiores a 16 (estos valores no son necesarios). Los valores con fondo azul no figuran en la tabla original. Han sido calculados con los criterios de la propia norma UNE-HD 60364-5-52 Los valores con fondo amarillo no figuran en la tabla original y no es posible calcularlos con la UNE-HD 60364-5-52, por lo que se ha recurrido al método de cálculo de la última versión internacional de la norma IEC 60364-5-52, que curiosamente no ha eliminado el método de cálculo como se ha hecho en la versión UNE-HD.

- A aquests **valors se li aplicarà un factor de correcció segons tipus de muntatge**, per **disposició, per agrupament i temperatura ambient.**

TAULA TIPUS MUNTATGES

Tabla B - Tipos de instalación de cables no enterrados

A1	- Conductores unipolares aislados en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes - Cables multiconductores empotrados directamente en paredes térmicamente aislantes. - Conductores unipolares aislados en molduras. - Conductores unipolares aislados en conductos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las puertas. - Conductores unipolares aislados en tubos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las ventanas.
A2	- Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes.
B1	- Conductores aislados o cable unipolar en tubos empotrados en obra - Conductores aislados o cable unipolar en tubo sobre pared de madera o mampostería separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo. - Conductores unipolares aislados en canales o conductos cerrados de sección no circular sobre pared de madera - Cables unipolares o multiconductores en huecos de obra de fábrica *) - Conductores unipolares aislados en tubos dentro de huecos de obra de fábrica *) - Conductores unipolares aislados en conductos cerrados de sección no circular en huecos de obra de fábrica *) - Conductores aislados en conductos cerrados de sección no circular empotrados en obra de fábrica con una resistividad térmica no superior a 2K·m/W *) - Conductores unipolares aislados o cables unipolares en canal protectora empotrada en el suelo - Conductores aislados o cables unipolares en conductos perfilados empotrados - Cables uni o multiconductores en falsos techos o suelos técnicos *) - Conductores unipolares aislados o cables unipolares en canal protectora suspendida - Conductores aislados o cables unipolares en tubos en canalizaciones no ventiladas *) - Conductores unipolares aislados en tubos en canales de obra ventilados - Cables uni o multiconductores en canales de obra ventilados - Conductores unipolares aislados o cables unipolares dentro de zócalos acanalados (rodapiés ranurado)
B2	- Cables multiconductores en tubos empotrados en obra - Cables multiconductores en tubos sobre pared de madera o separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo. - Cables multiconductores en canales o conductos cerrados de sección no circular sobre pared de madera - Cables multiconductores en canal protectora suspendida - Cables multiconductores dentro de zócalos acanalados(rodapiés ranurado) - Cables multiconductores en canal protectora empotrada en el suelo - Cables multiconductores en conductos perfilados empotrados
C	- Cables multiconductores directamente bajo un techo de madera - Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas no perforadas - Cables unipolares o multiconductores fijados en el techo o pared de madera o espaciados 0,3 veces el diámetro del cable - Cables uni o multiconductores empotrados directamente en paredes
E	- Cables multiconductores separados de la pared una distancia no inferior a 0,3 D 5) - Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas perforadas en horizontal o vertical - Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas de rejilla - Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas de escalera - Cables unipolares o multiconductores suspendidos de un cable fiador
F	- Se aplica a los mismos sistemas de instalación que el tipo E, cuando la sección del conductor es superior a 25 mm^2 - Cables unipolares en contacto mutuo separados de la pared una distancia no inferior a D 5)

Ver notas 1) a 5) en la tabla 1.
*) *Según la relación entre el diámetro del cable y su alojamiento, puede ser de aplicación el método B2. Dicha relación se indica en la norma UNE 20460-5-523.*

TAULES FACTORS DE CORRECCIÓ

Punto	Disposición	Número de circuitos o cables multiconductores									Instalación tipo
		1	2	3	4	6	9	12	16	20	
1	Empotrados, embutidos (dentro de un mismo tubo, canal o grapados sobre una superficie al aire	1,0	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40	A a F
2	Capa única sobre los muros o los suelos o bandejas no perforadas	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	C
3	Capa única en el techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	0,60	0,60	0,60	
4	Capa única sobre bandejas perforadas horizontales o verticales	1,0	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	E y F
5	Capa única sobre escaleras de cables, abrazaderas, etc.	1,0	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	

Aislamiento	Temperatura ambiente (θ) (°C)										
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Tipo PVC (termoplástico)	1,40	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,70	0,57
Tipo XLPE o EPR (termoestable)	1,26	1,23	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,96	0,90	0,83	0,78

En la tabla F se indican los factores de reducción por agrupamiento de circuitos en varias capas que multiplicarán al factor de reducción de la tabla E anterior.

Tabla F – Factor de reducción adicional para cables instalados en varias capas

Nº de capas	2	3	4 ó 5	6 a 8	9 o más
Factor	0,8	0,73	0,70	0,68	0,66

CABLEJAT DC

A la instal·lació hem de **dimensionar el cablejat DC de final de string a inversor.**

El cablejat utilitzat ha de tenir en compte la intensitat de curtcircuit màxima resultant de la configuració de strings, en aquest cas el rang màxim **per a la Isc: 14,51 (A).**

Per determinar la secció (mm2) del cablejat necessari, s'analitza cada tram d'acord amb els següents criteris:

1. Màxima intensitat admissible.

Es tindrà en compte el que s' indica a l' IEC 60.634-7-712, que ens indica que, a la seva temperatura de treball, el cable de cada string ha de suportar 1,25 vegades la intensitat de curtcircuit en STC del mòdul.

Calculada la Intensitat màxima (**Isc(A))** per als diferents trams **DC mòduls fotovoltaics** segons configuració de strings i aplicat el factor de correcció d'1,25 seleccionem la secció del cablejat per complir amb aquesta intensitat, així com amb els criteris de caiguda de tensió.

2. Màxima tensió admissible.

El cablejat utilitzat ha de tenir en compte la tensió màxima admissible de l' inversor, així com el de la configuració de strings, que ens porta al fet que el cablejat ha de tenir una tensió mínima equivalent a la **Voc 923,01 V**, per la qual cosa el cablejat ha de complir amb tensió: **0,6/1,5kV (1800V)**

Característiques Tècniques CABLE DC o similar.	
Voltatge nominal	1,5kV DC y 1,0kV AC
Voltatge màxim permès d'operació	1,8kV DC (2,0kV DC verificació interna addicional)
Assaig de voltatge sobre cable	6,5kV AC / 15kV DC (5 minuts bany de agua) 20±5°C)
Intensitat màxima admissible	Ver documento: "Current rating – HIKRA® Solar Cable"Octubre 2020

- **Tipologia de cablejat.**

Instal·larem cable **tipus (H1Z2Z2-K) IEC62930 Solar 1,8kV o similar** CU **,** no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, No propagador de l'incendi d'acord amb EN 60332-3-24, Baixa opacitat de fums segons EN 61034-2.

El recobriment serà **Polietilè reticulat (XLPE)** tipus DIX 3 segons UNE-HD 603 S1 i IEC 60502-1.

- **Màxima caiguda de tensió admissible.**

El càlcul es du a terme d' acord amb el que especifica la **Guia BT.**

Com a referència apliquem el criteri del Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Connectades a Xarxa de l'IDAE pel qual la secció dels conductors ha d'assegurar que la caiguda de tensió no superarà l'1,5%.

Taula resum caigudes de tensió. : Mitjana 0,77%

VALIDACIÓN	KWN	MPPT	PANELLS	KWP PROY	STRINGS	PANELES	PROMEDIO		PROMEDIO	NTENSITA	ONDUCTIVITA	PROMEDIO	PROMEDIO
OK	460	40	1080	561,6	60	1080	68,75		718,4	13,03	54,0	5,53	**0,77%**
DADES INVERSOR				STRING		PANELES X STRING	LONG. CALC CAÍDA	SECCIÓ CABLE	TENSIÓ MAX. POTENCIA			CAIGUDA DE TENSIÓ	
ID	KWN	Nº MPPT	MPPT	ENTRADA	Nº STRINGS X ENTRADA	U	M	6	Vmp (100% STC)	(A)	m/Ω•mm²	DVcc	%
INV 1	115	10	MPPT 1	C1	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C2	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 2	C3	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C4	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 3	C5	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C6	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 4	C7	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C8	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 5	C9	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C10	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 6	C11	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C12									
			MPPT 7	C13	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C14									
			MPPT 8	C15	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C16									
			MPPT 9	C17	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C18									
			MPPT 10	C19	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C20									
INV 2	115	10	MPPT 1	C1	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C2	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 2	C3	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C4	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 3	C5	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C6	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 4	C7	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C8	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 5	C9	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C10	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 6	C11	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C12									
			MPPT 7	C13	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C14									
			MPPT 8	C15	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C16									
			MPPT 9	C17	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C18									
			MPPT 10	C19	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C20									
INV 3	115	10	MPPT 1	C1	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C2	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 2	C3	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C4	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 3	C5	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C6	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 4	C7	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C8	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 5	C9	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C10	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
			MPPT 6	C11	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C12									
			MPPT 7	C13	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C14									
			MPPT 8	C15	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C16									
			MPPT 9	C17	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C18									
			MPPT 10	C19	1	18	60	6	718	13,03	54	4,83	0,672%
				C20									
INV 4	115	10	MPPT 1	C1	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
				C2	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
			MPPT 2	C3	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
				C4	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
			MPPT 3	C5	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
				C6	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
			MPPT 4	C7	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
				C8	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
			MPPT 5	C9	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
				C10	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
			MPPT 6	C11	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
				C12									
			MPPT 7	C13	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
				C14									
			MPPT 8	C15	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
				C16									
			MPPT 9	C17	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
				C18									
			MPPT 10	C19	1	18	95	6	718	13,03	54	7,64	1,064%
				C20									

CABLEJAT AC

A la instal·lació hem de dimensionar el cablejat AC d'inversor fins a punt de connexió passant per les diferents proteccions.

El cablejat utilitzat ha de tenir en compte la intensitat màxima resultant :

- **Inversor individual: 225 (A).**

Per determinar la secció (mm2) del cablejat necessari, s'analitza cada tram d'acord amb els següents criteris:

- **Màxima intensitat admissible.**

Es tindrà en compte el que s' indica a la ITC-BT 40 punt 5, que no indica que els cables de connexió hauran d' estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador.

Calculada la Intensitat de sortida dels Inversors **AC (I(A))**, seleccionem la secció del cablejat per complir amb aquesta intensitat, així com amb els criteris de caiguda de tensió.

- **Màxima tensió admissible.**

El cablejat utilitzat ha de tenir en compte la tensió màxima admissible de l'inversor, així com el de la configuració de strings, que ens porta al fet que el cablejat ha de tenir una tensió mínima equivalent a la **400 V** per la qual cosa el cablejat ha de complir amb tensió: **0,6/1kV (1000V)**

- **Tipologia de cablejat.**

Instal·larem **Cables unitolars RZ1-AS,** no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, No propagador de l'incendi d'acord amb EN 60332-3-24, Baixa opacitat de fums segons EN 61034-2.

El recobriment serà **Polietilè reticulat (XLPE)** tipus DIX 3 segons UNE-HD 603 S1 i IEC 60502-1,

- **Màxima caiguda de tensió admissible.**

El càlcul es duu a terme seguint l' especificat a la **Guia BT.**

Aquesta serà com a màxim **d'1,5 %, imposat per la ITC-BT 40 en el seu punt 5.**

Taula resum caigudes de tensió. : Mitjana 0,18%

TAULA CAIGUDES DE TENSIÓ AC-TRIFÀSICA						CIRCUIT DE CATALUNYA				Inversor a Quadre de FV i de Quadre FV a Punt. Con.					
TRAMO		INVERSOR	LONGITUD	POT. NOMINAL	TENSIÓN	INT. CALC. (DVcc)	INT. CALC. SECCION CABLE (125%)	PROTECCIÓN (A) RECOM. POR FABRICANTE		Sección de cable elegido: (FASE)	CAÍDA DE TENSIÓN		PROMEDIO CT - DVcc (%) - TOTAL	CONDUCTIVIDAD (Cobre) 40º
DE	A	Nº	m	kWn	V	A	A	TIPO	REG.	mm2	DV_{cc}	%	%	m/Ω*mm²
Inversor	Cuadro FV	1	15	115	400	182	227,88	250	225	120	0,73	0,18%	0,18%	54
Inversor	Cuadro FV	2	15	115	400	182	227,88	250	225	120	0,73	0,18%		54
Inversor	Cuadro FV	3	15	115	400	182	227,88	250	225	120	0,73	0,18%		54
Inversor	Cuadro FV	4	15	115	400	182	227,88	250	225	120	0,73	0,18%		54

CÀLCUL PROTECCIONS ELÈCTRIQUES.

Corrent DC.

Es la normativa IEC62548, que estableix quant es obligatori utilitzar fusibles de DC per protegir els strings de la nostra planta fotovoltaica.

Aquesta normativa aplica la següent equació :

$$((N_S - 1) \times I_{SC_MOD}) > I_{MOD_MAX_OCPR}$$

L'aplicació de la norma i la fórmula mostrada indica que només es necessari utilitzar fusibles DC quant la corrent del curtcircuit (condicions STC) de N-1 string (N es el número total de strings) supera la corrent màxima de fusible establerta pel fabricant del mòdul. (observar fitxa tipus):

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Electrical Characteristics STC: AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s

Module Type	LR5-66HTH-520M		LR5-66HTH-525M		LR5-66HTH-530M		LR5-66HTH-535M		LR5-66HTH-540M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	520	388.6	525	392.3	530	396.0	535	399.8	540	403.5
Open Circuit Voltage (Voc/V)	47.58	44.68	47.73	44.82	47.88	44.96	48.03	45.10	48.18	45.24
Short Circuit Current (Isc/A)	14.05	11.35	14.12	11.41	14.20	11.47	14.28	11.53	14.36	11.59
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	39.91	36.42	40.06	36.55	40.22	36.70	40.38	36.85	40.53	36.99
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.03	10.68	13.11	10.74	13.18	10.80	13.25	10.86	13.33	10.92
Module Efficiency(%)	21.9		22.1		22.3		22.5		22.7	

Detall fitxes tipus (no tenen per que correspondre amb el projecte)

Tots els **trams de DC es realitzen amb cable unipolar de les característiques i seccions ja indicades anteriorment.**

Disposem de les **proteccions del propi inversor: (Veure fitxa)**

	Protection
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Smart String Level Disconnector	Yes

Detall fitxa tècnica tipus (no te per que coincidir amb la del projecte)

No disposem de les **proteccions externes tipus fusibles DC ja que restem protegits** amb les proteccions dels inversors i també d'acord a l'aplicació de la norma esmentada.

Taula càlcul Isc (A) màx Panell projectat:

TABLA CARÁCTERÍSTICAS PRINCIPALES PANELES (STC)					LEICA LR5-66HTH 520W	
PMAX (W)	VALORES DE TENSIÓN & INTENSIDAD				OTROS VALORES	
	Vmpp (V)	Vmpp MIN (V) (ºC)	Vmpp MAX (V) (ºC)	Impp (A)	Isc (A)	Voc (V/ºC)	-0,2300%
520	39,91	33,94	43,12	13,03	14,05	Isc (ºA/ºc)	0,0500%
	Voc (V)	Voc MIN (ºC)	Voc MAX (ºC)	Impp (A) MAX (ºC)	Isc (A) MAX (ºC)	Tempertaura NOMINALoperación (ºC)	42 (+/- 3)
	47,58	40,47	51,41	13,45	14,51	Eficiencia	22,50%
				Intensidad (A) MAX FUSE X STRING (Dato Panel)	25	V MAX SISTEMA PANEL	1500

Operating Parameters	
Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

D'acord la norma, el **nostre panell projectat té una corrent màxima de fusible de 25A**, tenim 2 strings per MPPT com a màxim, pel que Ns= 2, i per tant aplicant fórmula, tenim que (2-1)*14,05 = 14,05 (A) < 25A – **Vàlida la instal·lació sense fusibles.**

Corrent AC.

Tots els inversors en la seva sortida fins al punt de connexió al quadre de baixa tensió existent porten instal·lats cables unipolars de les característiques i seccions ja indicades anteriorment amb l'esquema de RSTN +PE.

S'instal·len proteccions magnetotèrmiques contra sobretensions i curtcircuits, així com proteccions diferencials contra defectes d'aïllament. Hauran de ser adequats per a ús industrial i complir amb les indicacions de la norma UNE-EN 60947-2.

Segons norma UNE-EN60269, per a proteccions contra sobrecàrregues, s' ha de complir:

I disseny de la línia ≤ I assignada dispositiu de protecció ≤ I admissible de la línia

Així doncs, per a aquests inversors s'instal·la un **quadre elèctric per inversor** compost per:

- **1 protecció magnetotèrmica i diferencial regulable individual de 250A(Reg 225A)/4P/25kA/0,3-5A (Reg. 500mA).**
- **1 protecció magnetotèrmica i diferencial regulable individual de 250A(Reg 225A)/4P/25kA/0,3-5A (Reg. 500mA) instal·lada en el quadre existent SQ – (Segons mòdul) de consums.**
- **1 protecció sobretensions transitòries i permanents tipus I i II a cada un dels quadres.**

La regulació del diferencial final dependrà de la mesura de terra in situ , d'acord a al tensió de contacte màxima permesa atenent que es considera local mullat.

Las tensiones de contacto máximas admisibles según REBT son:

24 V	locales o emplazamientos conductores
50 V	en los demás casos.

Para determinar las resistencias de tierra admisibles sólo hay que aplicar la ley de Ohm:

$$R_t = V_c / I_{defecto}$$

Donde:

R_t es la resistencia de tierra en Ohmios

V_c es la tensión de contacto admisible en Voltios (50 V o 24 V)

$I_{defecto}$ es la sensibilidad del interruptor diferencial en Amperios (0.01, 0.03, 0.3, etc.)

En esta tabla se indican los valores admisibles calculados en función de las distintas opciones, siendo emplazamientos conductores las instalaciones a la intemperie, los locales mojados o húmedos, tintorerías, etc.

El circuit de corrent altern es pot observar en l' esquema unifilar.

Tenim també les proteccions del propi inversor, per a curtcircuits, corrents de fuga, monitoratge de xarxa, protecció de sobretensió Tipus III.

Tenim també les **proteccions del propi inversor: (Veure fitxa tècnica)**

	Protection
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Smart String Level Disconnector	Yes

Retall fitxa tècnica tipus (no te per que correspondre amb la del projecte)

CÀLCUL POSADA A TERRA.

S'instal·la i dissenya amb el principal objectiu d'evitar danys personals, així com de les instal·lacions.

El sistema de posada a terra serà equip, on tots els elements de la instal·lació: Estructura, Mòduls, canalitzacions i quadres elèctrics, aniran connectats a la terra de la pròpia nau, en un sistema equipotencial.

Es prendran mesures de Terra per assegurar que els valors de tensió de contacte estiguin dins de la normativa.

En cas que no fossin òptims, s' estudiaria la millora de l' esmentada terra.

D'acord amb el Reial decret 842/2002, on s'indiquen les condicions tècniques per a la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de BT, aquesta posada a terra es realitzarà de manera que no alteri la xarxa de companyia elèctrica distribuïdora, evitant transmissió de defectes.

Així mateix, les masses de la instal·lació fotovoltaica estaran connectades a una terra independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió.

En cas que fos necessari es realitzaran els següents càlculs d' exemple per determinar la millora del sistema de terres.

Càlculs per realitzar.

En cas de ser necessari, els càlculs de presa de terra segueixen la ITC-BT-18 del RBT 842/2002. La resistència del terreny es considera segons el càlcul següent:

On R = Vc / és

Vc és la tensió de contacte màxima admissible

Is és la sensibilitat del diferencial.

En cas de ser necessari, per calcular la longitud de la piqueta de presa de sòl se segueix la següent expressió:

On: L = ρ / R;

ρ és la resistivitat del terreny.

R resistència del terreny abans calculada.

Segons la taula 4 de la ITC-BT-18 el terreny es pot classificar com a terreny (veure en cas de necessitat taula), és a dir amb un valor mitjà de resistivitat de XX Ω per metre. Així doncs, la longitud de la piqueta serà com a mínim de XX m, essent XX m la selecció de longitud de piqueta més habitual.

Tal com es pot consultar en el següent càlcul, es compleixen els requisits del RBT ja que qualsevol massa no sobrepassa els 50 V / 25V (local mullada) de tensió de contacte i la resistència del terreny no és superior a XX Ω.

(En cas necessari realitzar el càlcul): **R = ρ / L**

Tabla 4. Valores medios aproximados de la resistividad en función del terreno.

Naturaleza del terreno	Valor medio de la resistividad Ohm.m
Terrenos cultivables y fértiles, terraplenes compactos y húmedos	50
Terraplenes cultivables poco fértiles y otros terraplenes	500
Suelos pedregosos desnudos, arenas secas permeables	3.000

Segons el REBT a la ITC-BT-019, les prescripcions generals dels conductors de protecció són les següents:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm^2)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm^2)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	S (*) 16 S/2
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm^2 si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm^2 si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

Donat un valor no normalitzat en l' aplicació de criteris de la taula anterior, s' utilitzarà la secció normalitzada superior.

Atenent aquestes condicions i les seccions de cablejat definides en apartats anteriors, tenim:

1.Trams individuals d'Estructura/Panells a Cable general baixant coberta fins a safata : **6mm2 Cu (V/A)**

Es disposarà d'un tram de cable de 6mm2 per interconnectar entre si tots els panells i estructures. I del final de cada bloc de panells fins al cable general de 16mm2 Cu despullat que puja de la safata principal sota coberta.

2.Tram General de Coberta a Safates sota coberta: **Cable nu 16mm2 Cu**

Es disposarà un tram del cable nu indicat des de cada un dels blocs de panells a coberta fins a la safata principal sota coberta que condueix tots els cables fins a la zona d'inversors. En aquesta safata es disposarà un cable de 35mm2 Cu despullat que anirà fins a la zona d'inversors.

3.Tram General sota coberta per safata fins zona inversors : **Cable nu 35mm2 Cu**

Es disposarà un tram del cable nu indicat des del final de la safata interior fins a la zona d'inversors.

4.Tram General zona inversors fins quadre general FV : **Cable nu 35mm2 Cu**

Es disposarà un tram del cable nu indicat per tota la zona d'inversors que recollirà els terres provinents de la coberta, carcasses d'inversors i de la resta d'elements metàl·lics que ho requereixin fins al quadre general de FV situa a la sala d'inversors, concretament a l'embarrat seccionable que incorpora.

1. Connexió de Carcasses d'inversors: Latiguillo cable V/A 10mm2
2. Connexió de Safates: Fixació de coure nu 16 & 35mm2
3. Connexió de tots els elements metàl·lics.

5.Tram Quadre General FV fins a punt de connexió: **Cable 50mm2 Cu nu.**

Es disposarà el cable indicat des de l' embarrat seccionable del quadre general de FV fins al Terra General de la instal·lació. Sistema equipotencial.

6. Embarrat terres seccionable en el quadre: **Embarrat Equivalent a 50mm2 Cu nu.**

El quadre de FV disposarà d' un embarrat de terra seccionable en el qual en una part es connectarà la terra de la potència i en l' altre la sortida general, així com la resta de les terres.

En el seu defecte, si això no fos viable, s' implementaria una caixa de seccionament de terres externa al quadre.

Tot element quedarà unit a terra.

RESUM PRESSUPOST

PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

Concepte	Valor %	Import
PEM		**322.322,94**
Benefici Industrial	6,00 %	19.339,38
Despeses Generlas	13,00 %	41.901,98
	Subtotal	**383.564,30**
	PEM acumulat anterior	**383.564,30**
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		**383.564,30**
		383.564,30
Suma PEC		383.564,30
IVA	21,00 %	80.548,50
Subtotal		**464.112,80**
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (sense IVA)		**383.564,30**

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:
TRES-CENTS VUITANTA-TRES MIL CINC-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)	**464.112,80**

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:
QUATRE-CENTS SEIXANTA-QUATRE MIL CENT DOTZE EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)	**464.112,80**
TOTAL PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	**464.112,80**

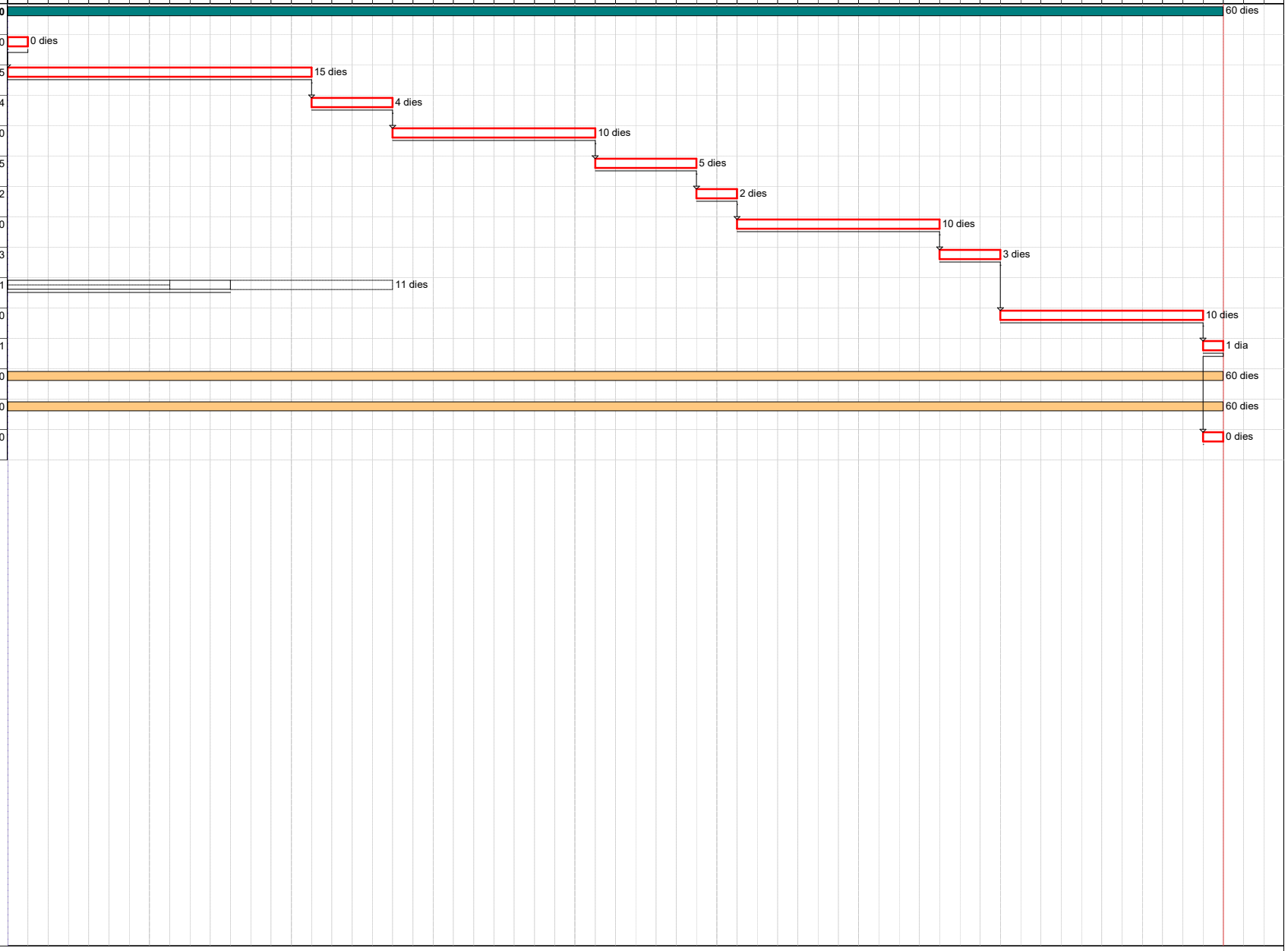
El pressupost pel coneixement de l'administració del seguiment econòmic puja a la quantitat de:
QUATRE-CENTS SEIXANTA-QUATRE MIL CENT DOTZE EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS

CRONOGRAMA

DIAGRAMA DE BARRES. PLANEJAMENT

V4 DEF AJUST PROJECTE - PROJECTE TÈCNIC - Ampliació Instal-lació fotovoltàica sobre coberta d'autoconsum sense venda

Codi	Descripció	Dur.
1	**Pressupost ES_001**	**60**
0000	Tasca inici	0
0010	Instal.lació mòduls fotovoltaics	15
0011	Instal·lació inversors	4
0020	Cablejat i canalitzacions	10
0030	Proteccions CA	5
0040	Posada a terra	2
0050	Zona inversor	10
0060	Sistema de monitoratge	3
0070	Elements auxiliars	11
0080	Posta en marxa i legalització	10
0090	Gestio de residus	1
0100	Seguretat i Salut	60
0120	Control de qualitat	60
ZZZZ	Tasca fi	0



Activitat crítica
Folgança inicial
Folgança final
Durada
Tasca resum
Lligam
Dates primeres planif
Dates últimes planif
Percentatge d'avenç
Tramificada
Crítica d'inici
Crítica de fi

Inici contr: 06/05/2024 Fi contr: 04/07/2024 Inici real: 06/05/2024 Fi actual: 04/07/2024 Última anàlisi: 06/05/2024 Data: 11/04/2024 Pag:1

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT 60
1. Legislació **62**
2 Objecte de l'Estudi bàsic de seguretat i Salut. **72**
3 Àmbit d'aplicació. **72**
4 Variacions de l'Estudi bàsic de Seguretat i Salut. **73**
5 Característiques de la obra. **73**
6 Descripció de la obra: **76**
7 Activitats de l'obra **81**
8 Protecció col·lectiva per utilitzar a la obra **115**
9 Formació i primers auxilis. **130**
10 Pla de Emergències **133**
11 Protocol LOTO **143**
ANNEXES: **146**
ANEX I: Senyalitzacions **147**

1. Legislació

1. Legislació general aplicable:

A continuació, es relaciona una selecció de diferents disposicions legals que són d' aplicació en el sector de la construcció i que s' han pres en consideració en la redacció del present document.

- Correcció d'errors i errades del Reial Decret 2267/2004, de 3 de Desembre, pel qual s'aprova el Reglament de Seguretat contra incendis als establiments industrials (BOE núm. 55, 05/03/2005).
- Reial Decret 1432/2008, de 29 d'agost, pel qual s'estableixen mesures per a la protecció de l'avifauna contra la col·lisió i l'electrocució en línies elèctriques d'alta tensió, publicat en BOE número 222 de 13 de setembre de 2008.
- S' aprova el Reglament de Seguretat contra incendis en els establiments industrials. Reial Decret 2267/2004, de 3 de Desembre (BOE núm. 303, 17/12/2004).
- Modificació del Reial decret 1215/1997, de 18 de Juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en altura. Reial Decret 2177/2004, de 12 de Novembre (BOE núm. 274, 13/11/2004).
- Reial Decret 349/2003, de 21 de març, pel qual es modifica el Reial decret 665/1997, de 12 de maig, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball, i pel qual s'amplia el seu àmbit d'aplicació als agents mutàgens, publicat en BOE número 82 de 5 d'abril de 2003.
- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental, publicada a BOE número 296, d'11 de desembre de 2013.
- Es crea el registre de delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de Seguretat i Salut, i es regula el dipòsit de les comunicacions de designació de delegats i delegades de prevenció i de constitució dels comitès de Seguretat i Salut. Decret 399/2004, de 5 d'Octubre (DOGC núm. 4234, 07/10/2004).
- Es regula el procediment administratiu per a l' aplicació del Reglament electrotècnic de baixa tensió. Decret 363/2004, de 24 d'agost (DOC. núm. 4205, 26/08/2004).
- Modificació de la llei TRI/10/2004, de 26 de Gener, per la qual s'aprova el procediment de notificació electrònica dels accidents laborals. Llei TRI/215/2004, de 15 de Juny (DOC. núm. 4163, 29/06/2004).
- Correcció d'errors del Reial Decret 171/2004, de 30 de Gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de Novembre, de Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials (BOE núm. 60, 10/03/2004).
- S' aprova el procediment de notificació electrònica dels accidents de treball. Ordre TRI/10/2004, de 26 de Gener (DOGC núm. 4061, 02/02/2004).
- Desenvolupament de l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials. Reial Decret 171/2004, de 30 de Gener (BOE núm. 27, 31/01/2004).
- Reforma del marc normatiu de la Prevenció de Riscos Laborals. Llei 54/2003, de 12 de Desembre (BOE núm. 298, 13/12/2003).
- S' estableixen criteris higiene sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi. Reial Decret 865/2003, de 4 de Juliol (BOE núm. 171, 18/07/2003).

- Reglament electrotècnic per a baixa tensió i instruccions tècniques complementàries. Reial Decret 7842/2002, de 2 d'agost (BOE núm. 224, 18/09/2002).
- Reglament de Seguretat contra incendis en els establiments industrials. Reial Decret 786/2001, de 6 de juliol (BOE núm. 181, 30/07/2001).
- Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric. Reial Decret 614/2001, de 8 de juny (BOE núm. 148, 21/06/2001).
- S' aprova el model de llibre d' incidències en obres de construcció. Llei de 12 de gener de 1998. del Departament de Treball (DOC. núm. 2565, 27/01/1998).
- S' estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció. Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE núm. 256, 25/10/1997).
- S' estableixen les disposicions mínimes de seguretat i saluda per a la utilització pels treballadors d' equips de treball. Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol (BOE núm. 188, 07/08/1997).
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d' equips de protecció individual. Reial Decret 773/1997, de 30 de maig (BOE núm. 140, 12/06/1997).
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors. Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril (BOE núm. 97, 23/04/1997).
- Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en els llocs de treball. Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril (BOE núm. 97, 23/04/1997).
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball. Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril (BOE núm. 97, 23/04/1997).
- S' aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció. Reial Decret 39/1997, de 17 de gener (BOE núm. 27, 31/01/1996).
- Modificació de la Llei 31/1995, de 8 de novembre de Prevenció de Riscos Laborals, (BOE núm. 313, de 31/02/1998).
- Prevenció de Riscos Laborals. Llei 31/1995, de 10 de novembre (BOE núm. 269, 10/11/1995).
- Text Refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors, Reial Decret-Legislatiu 1/1995, de 24 de març (BOE 29/03/1995).
- Protecció dels treballadors davant els riscos derivats de l' exposició al soroll durant el treball. Reial Decret 1316/1989, de 27 d'octubre (BOE núm. 263, 02/11/1989) (C.E. – BOE núm. 295, 09/12/1989 i núm. 126, 26/05/1990).
- S' estableixen els requisits i dades de les comunicacions d' obertura prèvia o represa d' activitats d' empreses i centres de treball. Ordre de 6 de maig de 1988 (BOE núm. 117, 16/05/1988).
- S' estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d' obres i construccions a línies elèctriques. Resolució de 4 de novembre de 1988, del Departament d'Indústria i Energia (DOC. núm. 1075, 30/11/1988).
- Regulació de les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre (BOE núm. 311, 28/12/1992) (C.E. – BOE núm. 42, 24/02/1993). Modificació. Reial Decret 159/1995, de 3 de febrer (BOE núm. 57, 08/03/1995) (C.E. – BOE núm. 57, 08/03/1995).
- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció. BOE núm. 27 31/01/1997.
- Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Disposicions d' aplicació de la Directiva del Consell 89-392-CEE, relativa a l' aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre màquines. Reial Decret 1435/1992, de 27 de

novembre (BOE núm. 297, 11/12/1995). Modificació. Reial Decret 56/1995, de 20 de gener (BOE núm. 33, 08/02/1995). Relació de normes harmonitzades en l' àmbit del Reial decret. Resolució d'1 de juny de 1996 (BOE núm. 155, 27/06/1996).

- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifiquen el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- S'aprova la Instrucció Tècnica Complementària ITC-MIE-AEM4 del Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció, referent a "grues mòbils autopropulsades usades". Reial Decret 2370/1996, de 18 de novembre (BOE núm. 24/12/1996).
- Disposicions d' aplicació de la Directiva del Consell 84-528-CEE sobre aparells elevadors i de maneig mecànic. Reial Decret 474/1988, de 30 de març (BOE núm. 121, 20/05/1988).
- Infraccions i sancions en l' ordre social. Llei 8/1988, de 7 d'abril (BOE núm. 91, 15/04/1988).
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel qual es modifiquen el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; el Reial decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció i el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció. BOE núm. 71 23/03/2010.
- Reglament de seguretat en les màquines. Reial Decret 1495/1986, de 26 de maig (BOE núm. 173, 21/07/1986) (C.E. – BOE núm. 238, 04/10/1986). Modificació. Reial Decret 590/1989, de 19 de maig /BOE núm. 132, 03/06/1989). Instrucció tècnica complementària ITC-MSG-SM1. Ordre de 8 d'abril de 1991 (BOE núm. 87, 11/04/1991). Modificació. Reial Decret 830/1991, de 24 de maig (BOE núm. 130, 31/05/1991).
- Reial decret llei 4/2023, d'11 de maig, pel qual s'adopten mesures urgents en matèria agrària i d'aigües en resposta a la sequera i a l'agreujament de les condicions del sector primari derivat del conflicte bèl·lic a Ucraïna i de les condicions climatològiques, així com de promoció de l'ús del transport públic col·lectiu terrestre per part dels joves i prevenció de riscos laborals en episodis d'elevades temperatures.

1.2 Legislació elèctrica aplicable:

- Reial Decret 1955/2000, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-RAT 01 a 23, publicat a BOE número 139 de 9 de juny de 2014.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 1110/07, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric, publicat en BOE número 224 de 18 de setembre de 2007.
- Guia Tècnica d' Aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, editada pel Ministeri de Ciència i Tecnologia.
- Reial Decret – Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

- Reial Decret 1164/2001, de 26 d'octubre, pel qual s'estableixen tarifes d'accés a les xarxes de transport i distribució, publicat en BOE número 268 de 8 de novembre de 2001.
- Ordre de 12 d' abril de 1999 per la qual es dicten les Instruccions Tècniques Complementàries al Reglament de punts de mesura dels consums i trànsits d' energia elèctrica, publicada en BOE número 95 de 21 d' abril de 1999.
- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric, publicada a BOE número 285, de 28 de novembre de 1997.
- Reial Decret 1939/1986, de 6 de juny, pel qual es declaren d'obligat compliment les especificacions tècniques dels cables conductors nus d'alumini-acer, alumini homogeni i alumini comprimit i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia, publicat en BOE número 226, de 20 de setembre de 1986.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió (BOE nº12, 14/01/88) modificat per Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer (BOE nº53, 3/3/1995) i desenvolupat per Ordre del 6 de juny de 1989 (BOE nº147, 21/6/1989).
- Reial Decret 1075/1986, de 2 de maig, pel qual s'estableixen normes sobre les condicions dels subministraments d'energia elèctrica i la qualitat d'aquest servei, publicat en BOE número 135 de 6 de juny de 1986.
- Reial Decret 1066/2001, de 28 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament que estableix condicions de protecció del domini públic radioelèctric, restriccions a les emissions radioelèctriques i mesures de protecció sanitària enfront d'emissions radioelèctriques, publicat en BOE número 234, de 29 de setembre de 2001.
- Llei 40/1994, de 30 de desembre, d'ordenació del Sistema Elèctric Nacional, publicada en BOE número 313 de 31 de desembre de 1994.
- Reial Decret 400/1996, d'1 de març, pel qual es dicta les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 94/9/CE, relatiu als aparells i sistemes de protecció per a l'ús en atmosferes potencialment explosives, publicat en BOE número 85 de 8 d'abril de 1996.
- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Ordre de 23 de maig de 1995, de la Conselleria d'Economia i Hisenda, per la qual es crea el Registre d'Instal·lacions de Producció de Règim Especial.
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (RD 842/2002), veure les Instruccions Complementàries, ITC 40 i la Nota d'Interpretació Tècnica de l'equivalència de la separació Galvànica de la Connexió d'Instal·lacions generadores en Baixa Tensió.
- Reial Decret-Llei 9/2013, de 12 de juliol, pel qual s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.
- Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09.
- Reial Decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adequar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.
- Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.
- Reial Decret 1053/2014, de 12 de desembre, pel qual s'aprova una nova Instrucció Tècnica Complementària (ITC) BT 52 "Instal·lacions amb finalitats especials. Infraestructura per a la recàrrega de vehicles elèctrics", del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat per

Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, i es modifiquen altres instruccions tècniques complementàries del mateix.

- Reial Decret 1544/2011 sobre tarifes d'accés a productors, en règim ordinari i especial.
- Reial Decret-Llei 1/2012, de 27 de gener pel qual es procedeix a la suspensió dels procediments de preassignació de retribució a la supressió dels incentius econòmics per a noves instal·lacions de producció d'energia elèctrica a partir de cogeneració, fonts d'energia renovables i residus.
- Reial Decret-Llei 2/2013, d'1 de febrer, de mesures urgents en el sistema elèctric i en el sector financer.
- Ordre HAP/703/2013, de 29 d'abril, per la qual s'aprova el model 583 "impost sobre el valor de la producció de l'energia elèctrica. Autoliquidació i Pagaments Fraccionats", i s' estableix la forma i procediment per a la seva presentació.
- 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 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions Tècniques Complementàries ITC-RAT 01 a 23.
- Decret 3151/68 pel qual s'aprova el Reglament Tècnic de Línies Elèctriques Aèries d'Alta Tensió.
- Reial Decret 3275/82 pel qual s'aprova el Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- Reial Decret Legislatiu 1/1995, de 24 de març, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors. Que ha estat derogat pel Reial Decret Legislatiu 2/2015 de 23 d'octubre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors.
- Resolució de 30 d'abril de 1984, sobre la verificació de les instal·lacions elèctriques abans de la seva posada en servei.
- Reial Decret 2177/2004 de treballs temporals en altura.
- Reial Decret Legislatiu de 8/2015, de 30 d'octubre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei General de la Seguretat Social.

1.3 Normes:

- Condicions tècniques de les instal·lacions de producció elèctrica connectada a la xarxa. MT 3.53.01.
- EN 149: Mascaretes auto filtrants de protecció contra partícules.
- EN 166: Protectors oculars i facials.
- EN 345: Especificació de calçat per a ús professional.
- EN 352: Protectors auditius.
- EN 353, 354, 355, 361, 362, 363: Equips de protecció individual contra caigudes d' alçada.
- EN 358: Especificació arnès de seguretat.
- EN 388: Guants de protecció contra riscos mecànics.
- EN 397: Cascs de protecció per a la indústria.
- Guia per a la instal·lació de mesura en clients i règim especial d'AT (fins a 132 kV).
- MT 2.00.03 Normativa particular per a instal·lacions de clients en AT.
- MT 2.61.08 Projecte Bàsic de Subestació de Maniobra 45 kV MT 3.53.01 (16-03).
- MT 2.80.13 Guia per a la instal·lació de mesura en client de Baixa Tensió amb potència contractada superior a 15 kW (Mesura directa i indirecta en BT) (Clients Tipus 3 i 4).

- MT 2.80.14 Guia per a instal·lació de mesura en clients i R.E. d'AT (fins a 132 kV).
- MT 2.80.17 Instal·lació de mesura en punts frontera de distribució amb la xarxa de transport (220-400 kV) i amb altres distribuïdores.
- MT 3.51.01 Punts a tele controlar en les instal·lacions de distribució elèctrica.
- MT 3.51.03 Protocol de Telecontrol IEC 60 870-5-104 per a comunicació d' Instal.lacions Elèctriques de Distribució.
- MT 3.53.02 Sistema de proteccions en instal·lacions d'auto productors en règim especial a la xarxa.
- MT 4.41.03 Guia bàsica d' arquitectura de la xarxa elèctrica de distribució. Criteris generals de disseny i connexió.
- NI 35.69.01 Armari de control per a centres de transformació (CT) i centres de repartiment (CR), d'interior.
- NI 42.71.01 Quadres modulars amb i sense envolupant per a mesura en BT.
- NI 42.72.00 Instal·lacions d'enllaç. Caixes de protecció i mesura.
- NI 42.73.01 Caixa per a mesura individual per a clients en AT.
- NI 46.07.00 Unitats de Control i Protecció per a línia de MT.
- NI 50.42.02 A paramenta sota envolupant metàl·lica amb aïllament en SF6 en instal·lacions d'interior.
- NI 50.42.03 A paramenta sota envolupant metàl·lica fins a 36 kV en instal·lacions d'interior (CMR i CT especials).
- NI 50.42.11 Cel·les d'alta tensió baix envoltant metàl·lica de fins a 36 kV prefabricades amb dielèctric SF6, per a CT.
- NI 72.30.00 Transformadors trifàsics submergits en líquid aïllant per a distribució en baixa tensió.
- NI 72.50.01 Transformadors d' intensitat de mesura i protecció en AT fins a 72,5 kV.
- NI 72.50.02 Transformadors d' intensitat de mesura i protecció en AT des de 145 kV fins a 420 kV.
- NI 72.54.01 Transformadors de tensió de mesura i protecció en AT fins a 72,5 kV.
- NI 72.54.02 Transformadors de tensió inductius de mesura i protecció en AT des de 145 kV fins a 420 kV.
- NI 72.56.01 Transformadors de tensió capacitius de mesura i protecció en AT des de 72,5 kV fins a 420 kV.
- NI 72.58.01 Transformadors d' intensitat de mesura en BT.
- NI 74.53.01 Òrgan de tall en xarxa (OCR).
- NI 76.84.01 Bloc de borns per a verificació i canvi d' aparells de mesura.
- NI 76.84.04 Bloc de borns per a verificació i canvi d' aparats de mesura directa.
- P.O. 10.1: Condicions d' instal.lació dels punts de mesura.
- P.O. 10.2: Verificació dels equips de mesura.
- P.O. 10.3: Requisits dels equips d' inspecció.
- P.O. 10.4: Concentradors de mesures elèctriques i sistemes de comunicacions.
- P.O. 10.5: Càlcul del millor valor d' energia en els punts frontera i tancaments d' energia del sistema d' informació de mesures elèctriques.
- UNE 21 1003-3 Límits de temperatura de curtcircuit en cables elèctrics de tensió assignada superior a 30kV (Um=36kV).
- UNE 21021: 1983 Peces de connexió per a línies elèctriques fins a 72.5 kV.
- Cables elèctrics A 21144.
- UNE 21192 Càlcul de les intensitats de curtcircuit tèrmicament admissibles, tenint en compte els efectes de l' escalfament no adiabàtic.

- UNE 21308-1: 1994 Assaigs d' Alta Tensió. Part 1: Definicions i prescripcions generals relatives als assaigs.
- UNE-EN 1263: 2004 Xarxes de seguretat.
- UNE-EN 12810 Bastides de façana de components prefabricats.
- UNE-EN 58921. Instruccions per a la instal·lació, maneig, manteniment, revisions i inspeccions de les plataformes elevadores mòbils de personal (PEMP).
- UNE-EN 60060-2 Tècniques d' Assaig en alta tensió Part 2: Sistemes de mesura.
- UNE-EN 60071 Coordinació d' aïllament.
- UNE-EN 60228: 2005 Conductors de cables aïllats.
- UNE-EN 60270 Tècniques d' assaig en Alta Tensió. Mesures de les descàrregues parcials.
- UNE-EN 60865-1 Corrents de Curtcircuit. Part 1: Definicions i mètodes de càlcul.
- UNE-EN 60909-0 Corrents de Curtcircuit en sistemes trifàsics de corrent altern. Part 0: Càlcul de corrents.
- UNE-EN 60909-3 Corrents de Curtcircuit en sistemes trifàsics de corrent altern. Part 3: Corrents durant dos curtcircuits monofàsics a la terra simultanis i separats i corrents parcials de curtcircuit circulant a través de terra.
- UNE-HD 632-3A: 1999 Cables d'energia amb aïllament extruit i els seus accessoris per a tensió assignada des de 36 kV (Um=42 kV) fins a 150 kV (Um=170 kV). Part 3: Prescripcions d' assaig per a cables amb aïllament de XLPE i pantalla metàl·lica els seus accessoris. Secció A: Cables amb aïllament de XLPE i pantalla metàl·lica i els seus accessoris (llista d'assajos 3A).
- UNE-HD 632-5A: 1999 Cables d'energia amb aïllament extruit i els seus accessoris per a tensió assignada des de 36 kV (Um=42 kV) fins a 150 kV (Um=170 kV). Part 5: Prescripcions d' assaig per a cables amb aïllament de XLPE i coberta metàl·lica i els seus accessoris. Secció A: Cables amb aïllament de XLPE i coberta metàl·lica i els seus accessoris (llista d'assajos 5A).

1. UNE-HD 632-8A: 1999 Cables d'energia amb aïllament extruit i els seus accessoris per a PNE 211632-6A Cables d'energia amb aïllament extruit i els seus accessoris, per a tensió assignada des de 36 kV (Um=42 kV) fins a 150 kV (Um=170 kV). Part 6: Cables amb aïllament de XLPE i coberta de compost de poliolefina (tipus 1,2 i 3).
2. UNE EN 27726: 95. Ambients tèrmics: Instruments i mètodes de mesura dels paràmetres físics.
3. UNE EN 28996: 95. Ergonomia: Determinació de la producció de calor metabòlica.
4. UNE EN 27243: 95. Estimació de l' estrès tèrmic de l' home en el treball basat en l' índex WBGT.
5. UNE EN ISO 7730: 96. Ambients tèrmics moderats. Determinació dels índexs PMV i PPD i especificacions de les condicions de bé estar tèrmic.
6. UNE EN 12515: 97. Ambients calorosos. Determinació analítica i interpretació de l' estrès tèrmic basats en el càlcul de la sudoració requerida.

1.4 Legislació d' obra civil aplicable:

- Codi Tècnic de l' Edificació, DB SE-AE. Seguretat Estructural: Accions en l' Edificació. Reial Decret 314/2006, de 17 de març.
- Codi Tècnic de l' Edificació, DB SE-C. Seguretat Estructural: Fonaments Reial Decret 314/2006, de 17 de març.
- Reial Decret 1247/2008, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la Instrucció de formigó estructural (EHE-2008), publicat en BOE número 203 de 22 d'agost de 2008.

- Reial Decret 956/2008, de 6 de juny, pel qual s'aprova la instrucció per a la recepció de ciments (RC-08), publicat a BOE número 148, de 19 de juny de 2008.
- Reial Decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic "DB-HR Protecció enfront del soroll" del Codi Tècnic de l'Edificació i es modifica el Reial decret 314/2006, publicat en BOE número 254 de 23 d'octubre de 2007.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts (PG-3); Ordre de 2 de juliol de 1976 per la qual es confereix efecte legal a la publicació del Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts de la Direcció General de Carreteres i Camins Veïnals, publicada a BOE número 162 de 7 de juliol de 1976
- Ordre FOM/475/2002, de 13 de febrer, per la qual s'actualitzen determinats articles del Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts relatius a formigons i acers, publicada en BOE número 56 de 6 de març de 2002.
- Ordre FOM/891/2004, d'1 de març, per la qual s'actualitzen determinats articles del Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts, relatius a ferms i paviments, publicada a BOE número 83 de 6 d'abril de 2004.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció, publicat en BOE número 256 de 25 d'octubre de 1997

1.5 Legislació i normes COVID 19

1.5.1 Normativa

- Covid-19: Dret Europeu, Estatal i Autonòmic. data d'actualització 17/04/2020
- Bones Pràctiques als centres de treball | Mesures per a la Prevenció de contagis del COVID-19 data d'actualització 11/04/2020
- Mesures preventives generals per garantir la separació entre treballadors. enfront de COVID-19 d'actualització 09/04/2020
- Infografia | Compendi no exhaustiu de fonts d'informació – Prevenció de riscos laborals vs. COVID-19 data d'actualització 09/04/2020
- Principals canvis de la revisió del 8 d'abril | Procediment d'Actuació per als Serveis de Prevenció de Riscos Laborals enfront de l'exposició al SARS-CoV-2 data d'actualització 08/04/2020
- Procediment d'Actuació per als Serveis de Prevenció de Riscos Laborals enfront de l'exposició al SARS-CoV-2 data d'actualització 08/04/2020
- Mesures higièniques per a la prevenció de contagis. data d'actualització 06/04/2020
- Orientacions preventives enfront del COVID-19 en el sector industrial data d'actualització 02/04/2020
- Informació Científica Tècnica: Malaltia per coronavirus COVID-19. data d'actualització 26/03/2020
- Respostes de l'Advocacia de l'Estat a consultes sobre la interpretació del RD 463/2020. data de publicació 19/03/2020.
- Criteri Operatiu nº102/2020 sobre mesures i actuacions de la Inspecció de Treball i Seguretat Social relatives a situacions derivades del nou Coronavirus. data de publicació 16/03/2020
- Mesures excepcionals davant la possible escassetat d' EPI: estratègies alternatives en situació de crisi. data de publicació 18/03/2020
- Guia per a l'Actuació en l'àmbit Laboral en relació amb el nou coronavirus. data de publicació 16/03/2020
- Reial Decret 463/2020, de 14 de març, pel qual es declara l'estat d'alarma per a la gestió de la situació de crisi sanitària ocasionada pel COVID-19. data de publicació 14/03/2020

1.5.2 Normativa complementària

- Activitats d'obertura el 13/04/2020 Qüestions operatives sobre mesures restrictives R.D. 463/2020 data d'actualització 12/04/2020
- Guia per a la utilització test ràpids d'anticossos per COVID-19 data d'actualització 07/04/2020
- Ordre TMA 278/2020 24 de març. Nombre d' ocupants per vehicle amb causa justificada. data de publicació 24/03/2020
- FAQs Indústria en relació amb la declaració de l'estat d'alarma. data de publicació 19/03/2020
- Guia sobre mesures laborals excepcionals contra el COVID-19 aprovades pel RDL 8/2020. data de publicació 17/03/2020
- Reial decret llei 8/2020, de 17 de març, de mesures urgents extraordinàries per fer front a l'impacte econòmic i social del COVID-19. data de publicació 17/03/2020
- Ordre Ministerial SND/233/2020, del Ministeri de Sanitat de 15 de març, per la qual s'estableixen determinades obligacions d'informació i on es publica el procés per informar la capacitat per al desenvolupament de productes EPI per part de fabricants i/o importadors. data de publicació 15/03/2020

2 Objecte de l'Estudi bàsic de seguretat i Salut.

Es redacta per part d'Escala Solar SL el present Estudi bàsic de seguretat i Salut, correspon al projecte de l'obra del ***Projecte Execució de les obres d'Instal·lació fotovoltaica a la Graderia VIP Boxes del Circuit de Catalunya de Montmeló, Clau ENE-12010.02 – Autoconsum sense excedents de 561,60kWp i 460,00kW*** i es redacta d'acord al que disposa l'article 7 del Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre i a l'article 16 de la Llei 31/95 Llei de Prevenció de Riscos Laborals, així com ampliació de l' Estudi de Seguretat i Salut d' aquesta construcció elaborat pel Coordinador de seguretat i salut en fase de disseny.

Aquest Estudi bàsic de seguretat i Salut té com a objectiu principal garantir la salut i integritat física dels treballadors i persones de l' entorn. En aquest document s' adverteix dels perills específics de cada treball i informa de les accions o situacions perilloses que s' han d' evitar. Així doncs, aquest document pretén:

- Definir tots els riscos detectables que poden aparèixer al llarg de la realització dels treballadors.
- Dissenyar les línies preventives en funció d' una determinada metodologia a seguir i implantar durant el procés de construcció.
- Divulgar la prevenció entre tots els intervinents en el procés de construcció, interessant els subjectes en la seva pràctica per tal d'aconseguir la seva millor i més raonable col·laboració.
- Crear un marc de salut laboral, en el qual la prevenció de les malalties professionals sigui eficaç.
- Definir les actuacions que cal seguir en el cas que la intenció tècnica fracassi i es produeixi un accident.
- Fer arribar la prevenció de riscos a cada empresa o autònom intervinents per evitar pràctiques contràries a la seguretat i salut.

Amb independència del contingut d' aquest Pla, que defineix els aspectes específics del tractament dels riscos d' aquesta obra, i de l' organització prevista per regular les activitats de Seguretat i Salut, es tindrà en compte i es compliran les disposicions legals sobre Seguretat, Higiene i Medicina del treball.

3 Àmbit d'aplicació.

- Des de la data d' inici de l' obra.
- Prèvia aprovació del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d' execució, o quan no hagi estat necessària la seva designació per la Direcció Facultativa.
- Serà vinculant per a tot el personal propi d' ESCALA SOLAR S.L. i el dependent d' altres empreses contractades directament per aquesta.

4 Variacions de l'Estudi bàsic de Seguretat i Salut.

L' Estudi bàsic de seguretat i Salut podrà ser modificat en funció del procés d' execució de l' obra, de l' evolució dels treballs i de les possibles incidències que puguin sorgir al llarg de l' obra.

Caldrà l' aprovació expressa del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d' execució, o quan no hagi estat necessària la seva designació, per la Direcció Facultativa.

Les modificacions aprovades s' inclouran com a annexos de l' Estudi bàsic de seguretat i Salut.

5 Característiques de la obra.

5.1 Projecte.

Construcció de la instal·lació d'un **Execució de les obres d'Instal·lació fotovoltaica a la Graderia VIP Boxes del Circuit de Catalunya de Montmeló, Clau ENE-12010.02 - Projecte Autoconsum sense excedents de 561,60kWp i 460,00kWn -Montmeló (Barcelona)**

- Autor del Projecte: **Sr. Gerard Espinagosa**
- Autor de l' ESS inclòs en el projecte: **Sr. Gerard Espinagosa.**

5.2 Emplaçament i factors ambientals.

Emplaçament:

L'obra s'ubicarà sobre una coberta que la propietat te al terme municipal de Montmeló (Barcelona).

DADES EMPLAÇAMENT	
Direcció:	C/ Mas Moreneta (Crta. de Granollers Km 2) S/N 08160 Montmeló (Barcelona)
Referencia cadastral:	8224001DG3082S0001RE

Imatge 1. Vista aèria

ACCESOS:

Accés a l'emplaçament des de Montmeló fins arribar a la zona de implantació.

5.3 Promotor y Titular de la Instal·lació:

El titular de la instal·lació és CIRCUIS DE CATALUNYA SL, propietària de l'emplaçament on es duu a terme la instal·lació.

DADES DEL TITULAR	
Raó social:	CIRCUITS DE CATALUNYA SL
CIF:	B08585626
Direcció social:	C/ Mas Moreneta (Crta. de Granollers Km 2) S/N 08160 Montmeló (Barcelona)
Persona:	Joan Pasarisa
Telèfon de contacto:	935 719 700
Correu electrònica:	Joan.pasarisa@circuitcat.com

El **promotor** de la instal·lació es la empresa **L'ENERGETICA, Energia Pública de Catalunya**

DADES DEL PROMOTOR	
Raó social:	ENERGIES RENOVABLES PÚBLIQUES DE CATALUNYA SAU
CIF:	A72874985
Direcció social:	C/ de Casp, 3r 08010 Barcelona
Persona:	Arnau Alarcon / Carmen Fernandez
Telèfon de contacto:	677 51 25 07 / 677 51 25 18
Correu electrònica:	arnaualarcon@lenergetica.cat

La empresa encarregada de la redacció del projecte es ESCALA SOLAR, SL:

DADES DE LA ENGINYERIA	
Raó social:	ESCALA SOLAR, SL
NIF:	B25706268
Direcció social:	CARRER VIDAL DE MONTPALAU, Nº3 25200 CERVERA (LERIDA)
Persona de contacte:	Marc Baró Garcia
Telèfon de contacto:	873 631 208
Correu electrònica:	mbaro@escalasolar.es

Dades del responsable de la firma i visat del projecte

DADES DEL RESPONSABLE DEL PROJECTE	
Nombre:	Gerard Espinagosa Camats
Titulació:	Enginyer Elèctric
Nº col·legiat:	21704-L
telèfon de contacto:	873 631 208
Correu electrònic:	gespinagosa@escalasolar.es

6 Descripció de la obra:

El camp generador estarà constituït per **mòduls LONGI LR5-66HTH 520 de 520Wp de potència pic i de 2,37m2** de superfície cadascun d'ells. S' agrupen en cadenes unitats en sèrie, muntades sobre **estructures coplanars**

S'instal·laran 4 inversors HUAWEI SUN2000 115KTL-M2 de 115kW de potència, repartits segons la configuració de plànols.

Aquesta configuració suposa un total de **1080 mòduls** fotovoltaics a instal·lar amb una potència pic de **561,60KWp.**

6.1 Descripció dels treballs

A continuació, es realitza una descripció genèrica de l'obra per a la implementació dels diferents components de la instal·lació fotovoltaica objecte del present document.

Es procedirà a la implementació de les mesures de seguretat en el perímetre i superfície de la coberta d' acord amb l' estudi de l' estudi bàsic de seguretat i salut de l' obra per evitar danys personals i materials a propis i a tercers.

Muntatge de mesures de seguretat específiques

- **La coberta ja disposa de Línia de vida existent en totes les cobertes.**

  - **No es planteja inicialment cap altre tipus de mesura de seguretat.**

El Recurs preventiu vetllarà per que tothom vaig lligat en tot moment, revisar EPI'S, correcta senyalització de les zones, etc.

Amb anterior a l'inici dels treballs es durà a terme una reunió amb tots els agents implicats per revisar tots els aspectes del Pla de Seguretat i Salut.

Es farà una reunió informativa general cada cop que hi hagi alguna novetat o variació en les mesures de seguretat i/o en les tasques a realitzar.

Es farà una reunió informativa de reforç cada 15 dies i/o cada vegada que es faci una nova activitat de risc.

S'ha estimat un cost per aquest seguit de mesures, ara bé, les mesures finals a aplicar hauran de ser avalades per la Coordinació de Seguretat i Salut i establertes en el Pla de Seguretat i Salut, pel que el cost d'aquestes pot variar en funció de l'exigència de la Coordinació de Seguretat i Salut.

<u>Important:</u> Durant el període que duri la instal·lació s'haurà de tenir present la coordinació amb les activitats del circuït.

Muntatge d' Estructura:

El muntatge d'estructura resta fora de l'abast d'aquest projecte.

Tan sols es té en consideració el muntatge de les grapes de fixació dels panells.

Pel que **no es té en consideració** el procés habitual que s'esmenta a continuació.

Es procedirà al marcatge dels carrils i posterior muntatge de l' estructura per a la fixació de panells en ella. Les característiques de l' estructura i el seu model es poden observar el projecte constructiu la i en els annexos de fitxes tècniques. Es procedirà de la següent forma:

- Es marquen els punts de fixació de l' estructura en un replanteig previ. S' utilitzen per a això elements de mesurament.
- Amb els punts marcats, es realitza la comprovació que es compleixen les mesures determinades i entren perfectament els panells.
- Es procedeix a l' abassegament de material en coberta d' acord amb les zones indicades.
- Es reparteix el material d' acord amb les necessitats de les diferents zones.
- S' inicia el muntatge de les peces, després de determinar el procediment a seguir si és necessari.

Instal·lació elèctrica DC

Finalitzat el muntatge l'estructura es procedirà a l'hissat de les bobines de cable (500/1000m) i al marcatge de totes les sèries d'acord amb les configuracions establertes en projecte.

Al seu torn de marquen les ubicacions de les safates per on transcorreran els cables de DC, terra, abans del tirat de les mateixes.

Finalment es procedeix al tiratge de les sèries en coberta fins a la zona d' inversors, en aquest procés, s' etiquetaran ambdós costats del cable.

Instal·lació elèctrica TERRES:

Per les safates i des del quadre general ubicat a la zona d' inversors, tirarem un cable nu de coure, al qual anirem connectant tots els elements que ho requereixin.

Muntatge de Panells:

Finalitzat el tiratge del cable de DC, es procedirà a l' hissat i distribució de panells en coberta previ a s u muntatge. Després d' aquesta tasca, s' iniciarà el muntatge dels panells que es fixen en el carril mitjançant grapes subministrades pel fabricant.

Obra Civil:

No aplica en aquesta obra.

Instal·lació zona inversors:

Determinada i marcada la zona on s'ubicaran els inversors, es procedirà a instal·lar aquests inversors, safates conductores del cablejat de CC & AC, així com, els quadres de comunicació, regulació i protecció. També tot equip extern a aquests quadres necessari per al sistema implementat.

Instal·lació elèctrica AC (BT):

Després de la instal·lació dels inversors i del quadre general de protecció, s'iniciarà la instal·lació del cablejat de CA corresponent al tram d'Inversor a quadres i d'aquest al punt de connexió.

Instal·lació sistema de comunicació, regulació i mesura:

En paral·lel, s'anirà instal·lant tots els sistemes de control i comunicacions, així com els elements necessaris de mesura.

Instal·lació elèctrica MT:

No aplica en aquesta obra.

Instal·lació parallamps:

No aplica en aquesta obra.

6.2 Termini d' execució:

Es preveu un termini d'execució de **l'obra entre 25/30 dies laborables.**

6.3 Nombre de treballadors:

L' estimació de mà d' obra en punta d' execució, simultàniament, **és d' entre 4 i 8 treballadors** en el moment de màxima activitat.

6.4 Subcontractació:

Relació d' empreses i fases de subcontractació:

Contractista Principal

- MUNTATGE ELÈCTRIC & PANELES- Per determinar.

No se sobrepassarà en cap cas el 2n nivell de subcontractació.

L' Estudi bàsic de seguretat i Salut establert en aquest projecte haurà, un cop hagi estat validat pel Coordinador de Seguretat i Salut del Promotor, lliurat amb una acta d' Adhesió a les diferents empreses subcontractistes, comprometent-se a complir i adoptar les mesures de seguretat i prevenció establertes en el Pla.

D' aquesta manera, es verificarà que aquestes empreses es comprometen a:

- Comprendre els continguts de la documentació lliurada i reconèixer la capacitat per posar-los en pràctica, acceptant els termes d' aquest Estudi bàsic de seguretat i Salut i el compliment dels seus continguts.

- Conèixer les obligacions derivades d' aquest Estudi bàsic de seguretat i Salut i les responsabilitats que cal contraure per incompliment d' aquest.

- Estendre la informació necessària, en matèria de prevenció de riscos laborals i de Seguretat i Salut, a aquells treballadors que hagin de realitzar els treballs subcontractats de la present obra.

- Facilitar la informació adequada i formació corresponent a tots els treballadors sobre els riscos generals del treball, els riscos específics de l' obra que es tracta i els riscos propis de l' activitat que ha d' exercir cada treballador.

- Lliurar als treballadors participants en obra els diferents Equips de Protecció Individual i assegurar el compliment dels Equips de Protecció Col·lectiva, informant, a més, a aquests treballadors sobre el seu correcte ús i manipulació, així com l'obligatorietat del seu ús.

6.4.1 Llibre de subcontractació:

El Llibre de Subcontractació es tindrà present i es mantindrà actualitzat durant l' execució de la present obra.

6.5 Reunions de seguretat:

Per millorar l' efectivitat de la política de mentalització, motivació i responsabilització dels comandaments d' obra en el camp de la prevenció d' accidents és important dur a terme reunions de Seguretat en les quals la Direcció d' Obra, els Comandaments responsables de l' execució dels treballs, els treballadors i el personal de Seguretat analitzin conjuntament aspectes relacionats exclusivament amb la prevenció d' accidents.

6.6 Climatologia

En el cas dels treballs a la intempèrie, davant de condicions climatològiques adverses com a norma general cal:

- Interrompre els treballs en cas de pluja intensa o forts vents.
- Suspendre la manipulació de maquinària si la meteorologia limita les seves condicions de seguretat.
- Evitar els treballs en alçada.

6.7 Interferències amb altres obres o amb tercers i amb treballadors o clients

L'accés a la zona de l'obra estarà senyalitzat i protegit mitjançant tancament o tancament d'obra, la prohibició de l'accés a personal aliè de l'obra de la instal·lació.

A la zona d'apilament de material s'impedirà l'accés a personal aliè a l'obra mitjançant tancament o tancament d'obra i senyalització de "Prohibit l'accés a personal aliè a l'obra". A més, es vigilarà que cap vehicle o persona es trobi en aquesta zona de seguretat durant el temps que durin els treballs.

6.8 Interferències i serveis afectats

Actualment hi ha tot tipus d'instal·lacions en serveis en actiu (aigua, sanejament, electricitat, telefonia, etc....).

Durant el procés d'execució de l'obra i instal·lació no haurà d'existir cap interferència respecte a aquestes instal·lacions i serveis per la qual cosa s'utilitzaran totes les eines disponibles per a la comunicació entre empreses.

7 Activitats de l'obra

7.1 Descripció de les activitats prèvies

Les actuacions prèvies són el conjunt d' activitats que tenen per objecte preparar tot el necessari per a l' execució de l' obra.

La zona d' accés a la coberta se senyalitzarà i protegirà a través de tancament o tancament i senyalitzarà amb la prohibició d' accés a personal aliè a l' obra, i els senyals d' obligació d' ocupació d' equips de protecció individual, advertiment de perills en general. El nombre de sortides serà l' adequat per afavorir una evacuació àgil en cas d' emergència.

La zona d'apilament de material a nivell de sòl s'abalisarà a través de tancament o tancament i se senyalització de "Prohibit l'accés a personal aliè a l'obra". Es vigilarà que cap vehicle o persona es trobi en aquesta zona de seguretat durant el temps que durin els treballs. En la realització d' aquesta activitat, abans del seu inici, s' ha de garantir el subministrament dels elements necessaris per a la instal·lació fotovoltaica. Per a això s' haurà de considerar un previ abassegament de materials a nivell del sòl, no essent necessari talls de trànsit de cap tipus. Es garanteixen les vies de circulació utilitzades per vehicles que seran diferents de les de vianants.

S' identificaran les instal·lacions de lavabos i descans.

S' identificarà i revisarà els quadres de distribució monofàsica assignats pel client per a l' alimentació dels equips i eines elèctriques utilitzades durant la instal·lació.

Es garantirà la dotació de farmaciola de primers auxilis i es garantiran que la instal·lació compta amb els equips de lluita contra incendis, extintors, necessaris i els telèfons de coordinació d'emergència.

7.2 Processos, unitats de obra i medis auxiliares

El procés constructiu i ordre d' execució dels treballs es durà a terme conforme a les especificacions i condicions tècniques que al respecte estableix el Projecte tècnic; aquestes prescripcions quedaran complementades, o en el seu cas modificades, per les instruccions que determini el director d' Obra, en qualsevol cas.

En coherència amb el resum per capítols del projecte d' adjudicació, defineix els treballs següents:

Unitat de obra	N.º treballadors	Equips de treball a treballar	Medis auxiliares
• Actuacions prèvies • Divulgació del Pla de Seguretat y Salut. • Definició de zones de treball, lavabos, acopi, accessos i vies de circulació, així como la seva senyalització.	• Mitja 2 operaris • Oficis: Oficial 1ª Instal·ladores	• Eines de ma	• Escala de ma
• Instal·lació de las mesures de seguretat establertes a coberta.	• Mitja 2 operaris • Oficis: Oficial 1ª Paletes	• Eines de ma	• Carreta elevadora • Transpalet manual • Camió grua. • Grua autopropulsada
• Muntatge mecànic: retirada i aprovisionament d'equips i estructures. • Instal·lació estructura suport.	• Mitja 4 operaris • Oficis: Oficial 1ª i peons muntadors	• Eines de ma	• Manipulador telescòpic • Carreta elevadora • Transpalet manual • Camió grua. • Grua autopropulsada
• Instal·lació de mòduls fotovoltaics.			
• 3. Muntatge elèctric	• Mitja 4 operaris Oficines: Oficial1ª • Electricistes (qualificades autoritzades) peons	• Premses hidràuliques terminals BT	• Escala de ma • Manipulador telescòpic • Carreta elevadora • Transpalet manual • Camió grua.

• Estesa conductor elèctric CC/AC/Terres /Comunicacions • Instal·lació inversores & equips de regulació y monitorització.		• Eines de ma: trepant elèctrics, radial	• Transpalet manual
• Posta en marxa. • Mesures. • Programació equips. • Verificació del seu funcionamient.	• Mitja 2 operaris • Oficis: Oficial 1ª y peones muntadors	• Eines de ma i Equips de mesura: • Pinça amperimetria • Tel·luròmetre. • Medidor de aïllament.	• Escalera de mano.

7.3 Procediment/Execució de diferents unitats d'obra, identificació/riscos y mesures preventives

7.3.1 Anàlisis de Riscos

En aquest apartat es realitza una anàlisi dels riscos generals i específics presents durant totes les etapes del procés de construcció, instal·lació i muntatge i s' estableixen les mesures preventives pertinents.

7.4 Riscos generales

Aquells riscos que afecten totes les persones que treballin en les activitats objecte d' aquest Pla, independentment de l' activitat concreta que realitzin. Es preveu que es puguin donar els següents:

- Caigudes de persones al mateix nivell
- Caigudes d' objectes o components sobre persones
- Caiguda d' objectes per enlairament o ensorrament
- Caiguda d' objectes despresos
- Trepitjades sobre objectes
- Xocs contra objectes immòbils

- Xocs contra objectes mòbils
- Projecció de partícules als ulls
- Ferides en mans o peus per maneig de materials
- Sobreesforços
- Cops i talls per maneig d' eines
- Atrapaments per o entre objectes
- Atrapament per bolcada de màquines, vehicles o equips
- Cremades per contactes tèrmics
- Exposició a descàrregues elèctriques
- Exposició a substàncies nocives o tòxiques
- Contactes amb substàncies càustiques i/o corrosives
- Incendis
- Explosions
- Atropellaments o cops per vehicles en moviment
- Exposició a factors atmosfèrics extrems

7.4.1 Riscos associats a condiciones climatològiques

Els treballs que estan previstos en l' obra no implicaran cap impacte en el medi ambient.

1. S' hauran de tenir en compte les possibles condicions ambientals desfavorables, de forma que el treballador quedi protegit en tot moment.

Cal destacar:

2. Suspensió de treballs en cas de tempesta, pluja, neu o vent, totes elles amb caràcter sever que impedeixin dur a terme dels treballs.
3. Hidratació constant amb major freqüència amb temperatures elevades, així com l' ús de protecció solar.
4. No manipular instal·lacions elèctriques en zones inundades.
5. En cas de boira que dificulti la visibilitat notablement, caldrà suspendre activitats que precisin de bona visibilitat.

7.5 Riscos específics:

Els propis d' activitats concretes que afecten només el personal que hi realitza treballs. Aquest personal estarà exposat als riscos generals indicats en el punt 6.1., més els específics de la seva activitat.

Es preveu que aquests riscos específics siguin:

7.5.1 Estat de zona de treball

Les actuacions prèvies són el conjunt d' activitats que tenen per objecte preparar tot el necessari per a l' execució de la nostra obra.

Instal·lacions d'higiene i benestar si és necessari.

La connexió elèctrica està prevista que es realitza a la xarxa del client i, en cas que no es pot s' utilitzarà un grup electrogen. S' han de fer servir amb permís de la propietat, els lavabos ja existents.

Accessos i vies de circulació i senyalització ben determinat en el Pla de Seguretat i Salut.

Atès que existeixen diferents tipus de cobertes s' establiran diversos itineraris de circulació depenent del tipus de protecció en cada coberta.

7.5.2 Treballs de muntatge de sistemes de seguretat (PROTECCIONS COL·LECTIVES)

Descripció

Donat que la línia de vida ja es existent i se'n farà ús en tot moment, els elements a instal·lar, són:

- **Senyalització**

- **Plànol d'elements de protecció**

AT
BA
CB
DC
ED
FE
LV- Existent
ZONA GRUA
US OBLIGATORI D'ARNÈS DE SEGURETAT

Riscos

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes de diferent nivell
- Atrapament per o entre objectes
- Cops contra objectes
- Talls
- Presència contínua de recurs preventiu

Mesures preventives

Procediment Treballs en cobertes:

Abans d'efectuar qualsevol treball sobre una coberta, s'ha tingut en compte les seves condicions (tipus, pendent, mesures de protecció existents, etcètera.):

- Mitjans d' accessos segurs. En aquest cas s' accedirà per escala fixa exterior
- Ocupació de sistemes de protecció de vora. Existeix peto perimetral o barana
- Ocupació de sistemes de línies de vida. I punts d' ancoratge provisionals.
- Senyalització de seguretat a la zona de treball.
- Les persones que han de treballar sobre cobertes disposen de la formació teoricopràctica sobre els riscos i mesures preventives adoptar en treballs sobre cobertes lleugeres, disposen de les instruccions de seguretat pertinents, el certificat d' aptitud de reconeixement mèdic laboral i finalment autorització per part de l' empresa.
- Presència de recurs preventiu, per vigilar el compliment de les activitats preventives necessàries i adoptar les mesures establertes. Vigilar que els treballadors es tenen a aquestes instruccions en realitzar la seva tasca.
- Recaptar del treballador informació sobre qualsevol problema detectat o incident ocorregut que pugui posar de manifest la necessitat d' adoptar mesures preventives complementàries.
- Disposar, en la mesura del possible, d' un sistema que impedeixi que els treballadors no autoritzats puguin accedir a les zones dels llocs de treball on la seva seguretat pugui veure' s afectada per risc de caiguda d' objectes.
- No s' han de realitzar treballs si les condicions atmosfèriques, sobretot el vent, així ho desaconsellen. Com a regla general, no es treballarà si plou o si la velocitat del vent és superior als 50 km/h, havent-se de retirar qualsevol material o eina que pugui caure de la coberta.
- Preveure els accessos a les zones de treball de les cobertes, fent-los fàcils i segurs, tenint especial cura en les cobertes amb badalots que es col·locarà una xarxa horitzontal perimetral o tancament de simple torsió.
- Assegurar els sistemes que impedeixin la caiguda de les persones, els materials o altres objectes, com ara: barana/ peto que abasti tot el perímetre de la coberta.
- Utilitzar els arnesos de seguretat, que són obligatoris en treballs que es realitzin a més de dos metres d' alçada, tendint una línia de vida horitzontal provisional en el qual s' ancorarà l' arnès o mitjançant la utilització de dispositius de seguretat quan es retiri o la protecció col.lectiva sigui ineficaç.

Equips de Protecció individual

- Casc de seguretat homologat amb barbuqueig.
- Armilla de seguretat
- Arnès de seguretat ancorat
- Línies de vida temporals horitzontals provisional amb sistema lliscant específica per a la línia de vida.
- Guants de cuir.
- Ulleres de seguretat anti-projeccions.
- Vestits impermeables (en temps plujós).
- Botes de seguretat
- Botes impermeables

7.5.3 Treballs de acopi i hissat

Descripció

La zona d'apilament de materials s'abalisarà a través de tancament, tancament o cinta i se senyalitzarà "PROHIBIT EL PAS A PERSONAL ALIÈ A L'OBRA" Es vigilarà que cap vehicle o persona es trobi a la zona de seguretat durant el temps que durin els treballs. En la realització de l' activitat, s' ha de garantir el subministrament dels materials i elements necessaris per als treballs de l' obra. Per a això s' haurà de considerar un previ abassegament de materials a nivell de sòl. S' hauran de respectar el flux de vehicles habituals en l' activitat del client, minimitzant, en mesura dels possible l' afectació a la seva operativitat.

Riscos

- Caigudes de càrregues suspeses
- Atrapament per o entre objectes
- Cops contra objectes

Mesures preventives

- Les eslingues, cadenes, cables i tots els elements i accessoris d' hissat que s' emprin, hauran de ser els adequats depenent de la càrrega i tipologia de les peces que s' hagin d' aixecar. Totes les càrregues seran hissadades des de punts específicament habilitats per a això pel seu fabricant, de manera que es garanteixi en tot moment la seva estabilitat durant el procés d' hissat.
- Els materials i elements estructurals s' apilaran en llocs pre assenyalats, havent de quedar lliures d' obstacles les zones de treball i pas del personal, per tal d' evitar accidents per interferències.
- Les àrees sobres les quals existeixi risc de caiguda d' eines o materials s' acotaran degudament i el pas a través d' elles quedarà prohibit.

- Tots els elements i accessoris d'hissat (eslingues, cadenes, ganxos amb pestell de seguretat...) seran objecte de revisió diària mitjançant la qual es garanteixin adequades condicions de conservació i manteniment.

- Les maniobres d' hissat de càrregues seran supervisades i dirigides per un cap de maniobres prèviament designat. A més, tant el cap de maniobres com el personal encarregat de les tasques de senyalització disposaran de formació adequada i suficient per als treballs a desenvolupar.
- Durant el procés d' hissat cap treballador quedarà situat ocasionalment sota la càrrega ni en el seu radi d' acció.
- No es passaran les càrregues suspeses sobre altres llocs de treball.
- Els ganxos aniran proveïts de pestells de seguretat.
- Es verificarà la correcta col·locació i/o fixació dels ganxos o altres accessoris d'hissat a la càrrega a suspendre. SI la càrrega estigués hissada en condicions insegures, s' haurà de parar el procés, es descendirà la càrrega al sòl i es procedirà al seu correcte enganxament per poder continuar amb l' operació en condicions segures.
- Si en la revisió prèvia a l' hissat de la càrrega es detectés que el moll recuperador d' algun ganxo de seguretat no funciona correctament, se li comunicarà immediatament al responsable, aturant aquest els treballs fins que no se substitueixin els ganxos de seguretat afectats per altres que funcionin correctament.
- A l' hissat de càrregues, es col·locaran els pestells de seguretat cap a fora, d' aquesta manera l' ànima de cada ganxo seran els elements que suportin la tensió que la càrrega els transmetrà en ser hissada i no siguin els pestells els que suportin aquesta tensió.
- El punt d' ancoratge se seleccionarà correctament i no es triaran punts solts o punts que no formin part de la pròpia estructura.
- Abans de la utilització de qualsevol màquina o eina, es comprovarà que es troba en òptimes condicions i amb tots els mecanismes i protectors de seguretat instal·lats i en bon estat per evitar accidents.
- S' il·luminarà i senyalitzarà convenientment la zona de treball.
- Tots els equips i accessoris d' hissat estaran degudament homologats i s' utilitzaran conforme a les instruccions d' ús del seu fabricant, sempre per personal degudament format i autoritzat.
- El responsable de l' hissat de càrregues haurà de veure en tot moment la càrrega, i si no fos possible, les maniobres seran realitzades amb un guia destinat a aquest treball.
- No es guiaran les càrregues amb la mà quan aquesta estigui hissada. S' utilitzaran caps guia per al maneig de la càrrega.

7.5.4 Instal·lació elèctrica provisional

Descripció

La maquinària i/o eina elèctrica es connectaran als quadres de la instal·lació. El comandament de l' interruptor principal ha de ser fàcilment accessible. Cada base o grup de bases de presa de corrent es protegiran mitjançant dispositius diferencials de 30mA de sensibilitat i hauran d' estar connectats elèctricament a terra, així com les màquines i equips elèctrics que ho requereixin. El quadre disposarà de protecció a través de magnetotèrmics per a protecció davant sobrecàrregues i curtcircuits segons els requisits del REBT

S' inclouen les operacions de connexió des de l' escomesa general a la instal·lació provisional d' electricitat, a partir de la qual s' extrauran preses de corrent en nombre suficient per poder connectar els equips elèctrics i els punts de llum, necessaris.

Riscos

- Caigudes de persones al mateix nivell
- Caigudes de persones a diferent nivell
- Caigudes d' objectes en manipulació
- Xocs i cops contra objectes immòbils
- Trepitjades sobre objectes
- Cops i talls per objectes o eines
- Exposició a soroll
- Exposició a temperatures extremes
- Contactes elèctrics
- Electrocució: treballs amb tensió, mal funcionament de mecanismes i sistemes de protecció, usar equips inadequats, incorrecta instal·lació del sistema de protecció contra contactes elèctrics indirectes en general i presa de terra en particular
- Ferides punyents en mans
- Cremades
- Incendis

Mesures preventives

La instal·lació elèctrica provisional de l'obra s'ajustarà a les especificacions establertes en la ITC-BT-33, per tractar-se d'una instal·lació temporal, considerada com a obra durant el temps que durin els treballs corresponents. No obstant això, en els locals de serveis de les obres (oficines, vestuaris, locals sanitaris, etc., ...) seran aplicables les prescripcions tècniques recollides en la **ITC-BT-24**

- Desconnectar la instal·lació de la xarxa general
- Material elèctric en perfectes condicions
- Ús d' escales i mitjans auxiliars en condicions de seguretat
- Es comprovarà i vigilarà que els operaris tenen els EPIS corresponents per a la realització d' aquesta tasca, i que venen definits en l' Estudi bàsic de seguretat.
- Neteja i ordre a l' obra.
- Sistema de protecció per posada a terra de les masses. Vigilar que la presa de terra està perfectament distribuïda i que es fa periòdicament per personal especialitzat.
- Revisió periòdica del funcionament dels interruptors diferencials.
- A la porta del quadre elèctric i a les caixes d'interruptors hi haurà un senyal normalitzat de perill Risc elèctric "
- L' armari del quadre elèctric disposa de portes amb pany i es manté tancat amb clau.
- Els interruptors s'instal·laran en caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat i que aquestes caixes estan penjades.
- Les connexions al quadre es realitzen amb clavilles normalitzades mascle-femella.
- Els quadres elèctrics de distribució estan en llocs de fàcil accés.
- L' enllumenat portàtil s' alimenta a 24v.
- Las bases de connexió es troben a l'exterior de l'armari i son de tipus estanc.
- En cas d' haver d' efectuar empalmaments entre mànegues comprovar que aquests:
- Sempre estaran elevats i mai sobre el terra.
- Els empalmaments provisionals entre mànegues no estan a la intempèrie o representen un perill.

- El traçat de les mànegues de subministrament elèctric no coincidirà amb el de subministrament provisional d' aigua.
- Cada presa de corrent subministrarà energia elèctrica a un sol aparell, màquina màquina-eina.
- Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposi de presa de terra.
- La il·luminació dels talls serà suficient.
- Les zones de pas de l'obra estiguin permanentment il·luminades evitant racons foscos.
- Tota la maquinària elèctrica es revisa periòdicament.
- Aquests treballs es realitzaran per personal amb formació elèctrica i designat per l' empresa per a la seva execució.

Mesures preventives

- Casc de seguretat homologat per a risc elèctric
- Calçat aïllant d'electricitat (treball amb cables i connexions)
- Passadís Guants
- Roba de treball
- Arnès de seguretat en treballs a més de 2 m alçada en buits sense proteccions
- Comprovadors de tensió
- Eines aïllants
- Cinturó porta eines

7.5.5 Muntatge Mecànic

Descripció

El muntatge del sistema mecànic per a la planta fotovoltaic consisteix en el marcatge, posicionament, i ancorat del sistema estructural sobre el qual s'instal·laran els panells fotovoltaics. Tot això es realitzarà segons el que estableix el projecte tècnic.

L' estructura i mòduls fotovoltaics s' eleven fins a la coberta segons consideracions de fabricants i seguint un manual d' hissat de càrregues.

- La distribució de càrregues sobre l' edifici es realitzarà preferentment sobre les bigues i de forma distribuïda per tal d' evitar sobrecàrregues.

Maquinària prevista i mitjans auxiliars

- Perforadora
- Camió grua

- Eines de mà
- Trepant elèctric
- Radial
- Plataformes elevadores
- Grua autopropulsada
- Escales de mà
- Carretó elevador
- Taquiller telescòpic

Riscos

- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda de persones a diferent nivell
- Sobreesforços o postures inadequades
- Xocs i cops contra objectes mòbils
- Caiguda d' objectes en manipulació
- Caigudes d' objectes a diferent nivell
- Atrapament o esclafament per o entre objectes
- Cops i talls per objectes o eines
- Trepitjades sobre objectes
- Projecció de fragments o partícules

Mesures de Prevenció

1. Presència contínua de recurs preventiu

Procediment Treballs en cobertes:

Abans d'efectuar qualsevol treball sobre una coberta, s'ha tingut en compte les seves condicions (tipus, pendent, mesures de protecció existents, etcètera.):

2. Mitjans d' accessos segurs. En aquest cas s' accedirà per escala fixa exterior
3. Ocupació de sistemes de protecció de vora. Existeix peto perimetral o barana
4. Ocupació de sistemes de línies de vida. En el cas que no existeixi en algun punt peto
5. Senyalització de seguretat a la zona de treball.
6. Normes d' actuació en cas d' emergència

Les persones que han de treballar sobre cobertes disposen de la formació teoricopràctica sobre els riscos i mesures preventives adoptar en treballs sobre cobertes lleugeres, disposen de les instruccions de seguretat pertinents, el certificat d' aptitud de reconeixement mèdic laboral i finalment autorització per part de l' empresa.

Presència de recurs preventiu, per vigilar el compliment de les activitats preventives necessàries i adoptar les mesures establertes. Vigilar que els treballadors tenen aquestes instruccions en realitzar la seva tasca.

Recaptar del treballador informació sobre qualsevol problema detectat o incident ocorregut que pugui posar de manifest la necessitat d' adoptar mesures preventives complementàries.

Disposar, en la mesura del possible, d' un sistema que impedeixi que els treballadors no autoritzats puguin accedir a les zones dels llocs de treball on la seva seguretat pugui veure' s afectada per risc de caiguda d' objectes.

No s' han de realitzar treballs si les condicions atmosfèriques, sobretot el vent, així ho desaconsellen. Com a regla general, no es treballarà si plou o si la velocitat del vent és superior als 50 km/h, havent-se de retirar qualsevol material o eina que pugui caure de la coberta.

Preveure els accessos a les zones de treball de les cobertes, fent-los fàcils i segurs, tenint especial cura en les cobertes amb badalots que es col·locarà una xarxa horitzontal perimetral o tancament de simple torsió.

Assegurar els sistemes que impedeixin la caiguda de les persones, els materials o altres objectes, com ara: barana/ peto que abasti tot el perímetre de la coberta.

Utilitzar els arnesos de seguretat, que són obligatoris en treballs que es realitzin a més de dos metres d' alçada, tendint una línia de vida horitzontal provisional en el qual s' ancorarà l' arnès o mitjançant la utilització de dispositius de seguretat quan es retiri o la protecció col·lectiva sigui ineficaç.

Equips de Protecció individual

- Casc de seguretat homologat amb barbuqueig.
- Armilla de seguretat
- Arnès de seguretat ancorat
- Línies de vida temporals horitzontals provisional amb sistema lliscant específica per a la línia de vida.
- Guants de cuir.
- Ulleres de seguretat anti-projeccions.
- Vestits impermeables (en temps plujós).
- Botes de seguretat
- Botes impermeables

7.5.6 Muntatge Elèctric

A la part de CC, es procedirà a la instal·lació i cablejat de la instal·lació. Els conductors de connexió entre els mòduls fotovoltaics es fixaran adequadament al marc del mòdul, així com a la safata existent.

Cada línia de panells fotovoltaics tindrà la seva línia de tensió fins a l' inversor corresponent. Una vegada finalitzada la connexió de tots els panells d' una mateixa línia, es realitzarà l' estesa de conductor fins a la ubicació de l' inversor i la connexió al mateix.

Els treballadors tindran especial cura d' evitar el contacte amb l' extrem del connector, atès que, en cas d' existir radiació solar, el conductor es trobaria en tensió.

A la part d' AC, es procedirà a la instal·lació i cablejat del quadre de proteccions en AC.

Els treballadors realitzaran l' estesa de la línia elèctrica de connexió entre l' inversor i el quadre elèctric en el qual es realitzarà l' abocament de l' energia generada. Aquesta connexió és

possible realitzar-la sense tensió actuant els seccionadors existents en ambdós extrems de la línia. No obstant això, per als treballs a l'interior del quadre se seguiran escrupolosament els procediments de treball elèctric establerts en el Reial decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.

Riscos

- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de materials o elements en manipulació
- Caiguda d' objectes per enlairament de peces.
- Projecció partícules als ulls durant l' ús d' eines
- Talls a les mans.
- Xocs i cops contra objectes immòbils
- Sobreesforços o postures inadequades
- Contactes elèctrics
- Cops i talls per objectes o eines
- Exposició al soroll
- Exposició a vibracions
- Treballs en intempèrie
- Trepitjades sobre objectes

Mesura de Prevenció

- La presència de recurs preventiu serà continuada.
- Se seguirà el que disposa el Reial decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- Equip de protecció individual
- Acotarem les zones de treball per evitar accidents
- Usarem guants de cuir per evitar talls
- Se suspendran els treballs en condicions atmosfèriques adverses
- Verificarem l'estat dels cables de les màquines portàtils per evitar contactes elèctrics
- Abans d' iniciar qualsevol treball en baixa tensió es procedirà a identificar el conductor o instal·lació on s' ha d' efectuar el mateix.
- Comprovar que els treballadors exposats a riscos elèctric compten amb l' acreditació necessari al treball a realitzar
- Els treballs en quadres de strings es realitzen en tensió a 1000VCC.: treballadors qualificats
- Procediment de treball adequat.

- Serà bloquejat en posició d' obertura, si és possible, cadascun dels aparells de seccionament esmentats, col·locant en el seu comandament un rètol amb la prohibició de maniobrar-lo.
- Es comprovarà mitjançant un verificador l'absència de tensió en cadascuna de les parts elèctricament separades de la instal·lació (fases, etc.).
- No es restablirà el servei en finalitzar els treballs, sense comprovar que no existeix cap perill.
- Quan es realitzin treballs en instal·lacions elèctriques en tensió, el personal encarregat de realitzar-les estarà ensinistrat en els mètodes de treball a seguir en cada cas i en l'ús del material de seguretat, equip i eines dielèctric amb aïllament 1000V.

- Resultarà necessària una correcta coordinació entre els operaris encarregats de les maniobres de muntatge de la instal·lació, amb la qual cosa s'evita xocs i cops.
- Per realitzar les operacions, independentment de les proteccions col·lectives, els operaris hauran de disposar i utilitzar en els casos precisos els equips de protecció personal.
- Complir les mesures de prevenció sobre treballs en cobertes.
- Complir les mesures de prevenció sobre hissat i manipulació mecànica de càrregues.

Equips de protecció individual

- Roba de treball amb protecció a risc mecànic, calor i foc
- Calçat de seguretat elèctrica, aïllant
- Guants de seguretat categoria 0 segons EN 60903
- Guants de cuir norma EN 407., els nivells 41111 com a mínim.
- Pantalla facial contra arc elèctric i curtcircuit de categoria II EN166
- Ulleres de seguretat protecció mecànica anti-projeccions
- Casc de seguretat amb aïllament elèctric i llum
- Penyora d' alta visibilitat
- Banquetes o catifes aïllants.
- Arnès de seguretat.

7.5.7 Instal·lacions de llocs de recarrega elèctrica

Descripció

En aquesta unitat d' obra s' inclouen les operacions següents:

- Preparació de l' espai de treball.
- Obra Civil per a l' estesa de cables.
- Replanteig de línies i de punts de recàrrega de l' estació de renovables.
- Muntatge de comptador.
- Fixació d' elements i muntatge de peces incloent les estacions de recàrrega.
- Proves de servei.
- Reparació de defectes superficials i acabat final.

Riscos

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Talls per maneig de màquines e eines manuals.
- Talls per maneig de cables.
- Els derivats dels mitjans auxiliars utilitzats.
- Sobreesforços.
- Electrocució

Mesures de prevenció

- Els operaris tindran els Equips de Protecció Individual corresponents per a la realització de les tasques.
- El personal encarregat d' aquesta instal·lació haurà de conèixer el sistema constructiu a posar en pràctica, en prevenció dels riscos per inexperiència, havent de seguir les especificacions fixades en el projecte d' obra.
- Els treballs estaran supervisats per una persona competent en la matèria.
- Es prohibirà la circulació sota càrregues suspeses.
- Acotarem les zones de treball per evitar accidents.
- Se senyalitzaran les rases i es protegiran amb xapes metàl·liques per evitar caigudes a diferent nivell.
- Se suspendran els treballs en condicions atmosfèriques adverses.
- Es disposaran els mitjans necessaris per evitar, en la mesura del possible, la permanència de persones a la zona d' elevació de càrregues.
- La zona de treball es mantindrà neta d' obstacles i d' objectes per eliminar el risc de caiguda des d' alçada.
- Els treballs d' instal·lació s' efectuaran sense tensió en les línies, i es veu aquesta circumstància mitjançant un comprovador de tensió.
- Quan sigui necessari l' ús d' aparells o eines elèctrics, aquests estaran dotats de grau d' aïllament II o estaran alimentats a tensió inferior a la tensió de seguretat mitjançant transformadors de seguretat
- Quan durant la fase d'instal·lació calgui utilitzar aparells o eines elèctriques, aquests estaran dotats de doble aïllament i presa de posada a terra.
- Les proves de funcionament seran anunciades a tot el personal de l' obra abans de ser iniciades, per evitar accidents.
- Abans de fer entrar en càrrega a la instal·lació es farà una revisió en profunditat de les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres generals elèctrics directes o indirectes, d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Equips de protecció individual

1. Roba de treball amb protecció a risc mecànic, calor i foc
2. Calçat de seguretat elèctrica, aïllant
3. Guants de seguretat categoria 0 segons EN 60903
4. Guants de cuir norma EN 407., els nivells 41111 com a mínim.
5. Pantalla facial contra arc elèctric i curtcircuit de categoria II EN166
6. Ulleres de seguretat protecció mecànica anti-projeccions
7. Casc de seguretat amb aïllament elèctric i llum
8. Penyora d' alta visibilitat
9. Opta per les caperuzas aïllades.
10. Banquetes o catifes aïllants.
11. Arnès de seguretat

7.6 Maquinaria y medis auxiliares

7.6.1 Camió grua

Descripció:

Grua sobre camió en el qual abans d'iniciar les maniobres de càrrega, s'instal·laran falques d'immobilització a les rodes i es fixaran els gats estabilitzadors.

Riscos:

- Tornada del camió.
- Atrapaments.
- Caigudes en pujar o en baixar.
- Atropellament de persones.
- Enlairament de la càrrega.
- Cops per la caiguda de paraments.
- Enlairament de l' estructura en muntatge.
- Cremades en fer el manteniment.

Mesures preventives:

- Es complirà el que disposa la NTP 868 Grues hidràuliques articulades sobre camió I. i NTP 869 Grues hidràuliques articulades sobre camió II.
- El treballador que manegi la grua hidràulica articulada sobre camió (gruista) disposarà de la formació específica per al seu maneig.
- Se seguirà en tot moment les instruccions del fabricant en relació amb el maneig de la grua hidràulica articulada sobre camió.
- La zona d' actuació de la grua hidràulica articulada sobre camió es delimitarà físicament mitjançant tancament de contenció de vianants. Se senyalitzarà la zona de treballs a la via pública amb la senyalització d' obligació, prohibició i advertiment pertinent.

- Se seguiran el que disposa el RD 614/01, Risc elèctric, pel que fa a distàncies de seguretat enfront d'elements en tensió.
- Les maniobres a la grua seran dirigides per un especialista.
- Els ganxos de la grua tindran pany de seguretat.
- Es prohibirà sobrepassar la càrrega màxima admissible.
- El gruista tindrà en tot moment la càrrega suspesa a la vista. Si això no és possible les maniobres seran dirigides per un especialista.
- Les rampes de circulació no superaran en cap cas una inclinació superior al 20 per 100.
- Es prohibirà estacionar el camió a menys de 2 metres de la vora superior dels talussos.
- Es prohibirà arrossegar càrregues amb el camió.
- Es prohibirà la permanència de persones a distàncies inferiors als 5 metres del camió.
- Es prohibirà la permanència d' operaris sota les càrregues en suspensió.
- El conductor tindrà el certificat de capacitació corresponent.
- S'extremaran les precaucions durant les maniobres de suspensió d'objectes estructurals per a la seva col·locació en obra, ja que hi haurà operaris treballant al lloc, i un petit moviment inesperat pot provocar greus accidents.

- No es treballarà en cap cas amb vents superiors als 50 Km./h.

Equips de protecció individual:

- Bussejador de treball inclemència del temps.
- Guants protecció risc mecànic EN-420, 388 CAT-II
- Calçat de seguretat EN-344, 345, CAT-II.
- Roba d' alta visibilitat EN-470, 471, CAT-II.
- Casc de seguretat EN-397 CAT-II.

7.6.2 Eines manuals

Riscos més freqüents:

- Cops a les mans i els peus.
- Lesions oculars per partícules provinents dels objectes que es treballen i/o de la pròpia eina.
- Talls a les mans.
- Projecció de partícules.
- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell.
- Esquinços per sobreesforços o gestos violents.

Prevenció i proteccions col·lectives:

- Les eines manuals s' utilitzaran en aquelles tasques per a les quals han estat concebudes.
- S' haurà de fer una selecció de l' eina correcta per al treball a realitzar.
- S' haurà de fer un manteniment adequat de les eines per conservar-les en bon estat.
- Haurà d' evitar un entorn que dificulti el seu ús correcte.
- S' haurà de guardar les eines en lloc segur.
- Sempre que sigui possible es farà una assignació personalitzada de les eines.
- Abans del seu ús es revisaran, rebutjant-se les que no es trobin en bon estat de conservació.
- Es mantindran netes d' olis, greixos i altres substàncies llisquents.
- Per evitar caigudes, talls o riscos anàlegs, es col·locaran en portaeinaments o prestatges adequats.
- Durant el seu ús s' evitarà el seu dipòsit arbitrari pels sòls.
- Els treballadors rebran instruccions concretes sobre l' ús correcte de les eines que hagin d' utilitzar.
- Els alicates de tall lateral han de portar una defensa sobre el fil de tall per evitar les lesions produïdes pel despreniment dels extrems curts de filferro.
- Els alicates no s' han d' utilitzar en lloc de les claus, ja que les seves mordasses són flexibles i freqüentment rellisquen. A més, tendeixen a arrodonir els angles dels caps dels perns i tendres, deixant marques de les mordasses sobre les superfícies.
- No utilitzar per tallar materials més durs que les llevantades.
- Utilitzar exclusivament per subjectar, doblegar o tallar.
- No col·locar els dits entre els mànecs.
- No colpejar peces o objectes amb els alicates.

- Manteniment: Greixar periòdicament el passador de l' articulació.
- Cargoladors:
- El mànec haurà d' estar en bon estat i emmotllat a la mà amb o superfícies laterals prismàtiques o amb solcs o nervadures per transmetre l' esforç de torsió del canell.
- El cargol ha de ser de la mida adequada al del cargol a manipular.
- Despullar cargoladors amb el mànec trencat, fulla doblegat o la punta trencada o retorçada ja que això pot fer que se surti de la ranura originant lesions en mans.
- S' haurà d' utilitzar només per apretar o afluixar cargols.
- No utilitzar en lloc de punxons, falques, palanques o similars.
- Sempre que sigui possible utilitzar cargoladors d' estrella.
- No s'ha de subjectar amb les mans la peça a treballar sobretot si és petita. En el seu lloc s' ha d' utilitzar un banc o superfície plana o subjectar-la amb un cargol de banc.
- Emprar sempre que sigui possible sistemes mecànics de cargolat o desatornillat.
- Claus de boca fixa i ajustable:
- Les llevantades i mecanismes hauran d'estar en perfecte estat.
- El cremallera i cargol d' ajust han de lliscar correctament.
- El dentat de les llevantades haurà d'estar en bon estat.
- No s'haurà de desbastar les boques de les claus fixes ja que es destemplan o perden paral·lelisme les cares interiors.
- Les claus deteriorades no es repararan, s' hauran de reposar.
- S' haurà d' efectuar la torsió girant cap a l' operari, mai empenyent.
- En girar-se que els nuvolots no es colpegen contra algun objecte.
- Utilitzar una clau de dimensions adequades al perno o tendra a apretar o desapretar.
- S' haurà d' utilitzar la clau de forma que estigui completament abraçada i assentada a la truja i formant angle recte amb l' eix del cargol que aprieta.
- No s' ha de sobrecarregar la capacitat d' una clau utilitzant una prolongació de tub sobre el mànec, utilitzar-ne una altra com a allargament o colpejar aquest amb un martell.
- La clau de boca variable ha d' abraçar totalment en el seu interior la tendra i s' ha de girar en la direcció que suposi que la força la suporta la llevantada fixa. Tirar sempre de la clau evitant empènyer sobre ella.
- S' haurà d' utilitzar amb preferència la clau de boca fixa en comptes de la de boca ajustable.
- No s' haurà d' utilitzar les claus per colpejar.
- Martells i maçons:
- Els caps no hauran de tenir rebaves.
- Els mànecs de fusta (nogal o freixe) hauran de ser de longitud proporcional al pes del cap i sense estelles.
- El cap haurà d' estar fixat amb falques introduïdes obliquament respecte a l' eix del cap del martell de manera que la pressió es distribueixi uniformement en totes les direccions radials.
- S' hauran d' abaixar mànecs reforçats amb cordes o filferro.
- Abans d'utilitzar un martell s'haurà d'assegurar que el mànec està perfectament unit al cap.
- S' haurà de seleccionar un martell de mida i duresa adequats per a cadascuna de les superfícies a colpejar.
- Observar que la peça a colpejar es recolza sobre una base sòlida no endurida per evitar rebots.
- S' ha de procurar colpejar sobre la superfície d' impacte amb tota la cara del martell.

- En el cas d' haver de colpejar claus, aquests s' han de subjectar pel cap i no per l' extrem.
- No colpejar amb un costat del cap del martell sobre un escoplo o una altra eina auxiliar.
- No utilitzar un martell amb el mànec deteriorat o reforçat amb cordes o filferros.

- No utilitzar martells amb el cap fluix o falca solta
- No utilitzar un martell per colpejar-ne un altre o per donar voltes a altres eines o com a palanca.

Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat homologat.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir o P.V.C.
- Roba de treball.
- Ulleres contra projecció de partícules.

7.6.3 Premses terminals

Riscos:

- Projecció i cops a causa del trencament de les mànegues i el consegüent moviment de serpent o llacet de la mànega
- Tall o esclafament

Mesures de prevenció:

- Les mànegues de l' eina se situaran de forma que no dificultin el treball dels obrers ni el pas del personal.
- Les mànegues es posaran alineades i, si és possible, fixes als testers del túnel, deixant lliure la part central. Si és inevitable el pas de camions o qualsevol altre vehicle per sobre de les mànegues, es protegiran amb tubs d' acer.
- La unió entre l' eina i el portaeines quedarà ben assegurada i es comprovarà el perfecte acoblament abans d' iniciar la feina.
- No convé realitzar esforços de palanca o una altra operació semblant amb el martell en marxa.
- Es verificaran les unions de les mànegues assegurant-se que estan en bones condicions.

Equips de protecció individues

- Casc de seguretat homologat.
- Botes de seguretat.
- Guants de treball.
- Ulleres de seguretat.
- Protectors auditius.

7.6.4 Trepant elèctric

Riscos més freqüents:

- Talls amb eines.
- Projecció de fragments o partícules.
- Atrapament per broques
- Contactes tèrmics amb broques, discos, etc.
- Soroll
- Vibracions.

Mesures de prevenció:

- L'endoll i mànega elèctrica estarà en perfecte estat. La instal·lació elèctrica on s'endollen l'equip estarà disposarà de les seves proteccions tal com estableix el REBT.
- Canviar les broques sempre amb la màquina aturada i desendollada.
- Preparar acuradament el treball a realitzar amb la màquina portàtil, abans de posar aquesta en marxa, ja que un cop arrencada, tota l' atenció se centrarà, sobretot, a subjectar-la de forma segura amb ambdues mans.
- Davant d'una anomalia, i en acabar la feina, primer desactivar l'interruptor de marxa, després quan la màquina estigui completament aturada, ja es pot soltar.
- Una màquina rotativa en marxa mai s' ha de soltar de les mans sense parar-la prèviament, ja que, en funcionar sense control, pot produir lesions molt greus en qualsevol part del cos.
- En els trepants elèctrics, triar acuradament la broca a utilitzar, cuidant que l' esmolat i diàmetre sigui l' adequat al treball a realitzar, rebutjant-les si estan deteriorades, trencades, mal afilades, etc.
- Les peces petites sobre les quals calgui treballar, si no tenen estabilitat segura per si mateixes, s' hauran de subjectar amb garantia per evitar que puguin, soltar-se, enganxar-se en l' eina de la màquina, projectar-se fora o fins i tot sobre el propi operari, etc.
- Els resguards han de ser regulats per tal que, els operaris se sentin inclinats a efectuar l' ajust correcte en lloc de treure' ls.
- No tocar mai, les parts en moviment de les màquines i menys amb guants que en enganxar-se i retorçar-se poden produir lesions greus a les mans.
- Emprar protecció ocular i/o facial.

7.6.5 Escales manuals

Riscos més freqüents:

- Caigudes al mateix o a diferent nivell.
- Caiguda o bolcada de l' escala.
- Produïts entre d' altres per:
- Escales en males condicions o no apropiades per al treball a realitzar.
- Ús i/o disposició incorrecta de les mateixes.

Mesures de prevenció:

- Sabates de suport en bon estat.
- Si escau, estat dels ganxos superiors.

- A les escales de tisores es revisarà l'estat dels dispositius per a control d'obertura, que es troben a la part central (cadena) i superior (topes) de l'escala.
- Les anomalies trobades seran comunicades immediatament a l' encarregat. Si els defectes observats comprometen la seguretat, l'escala es deixarà fora de servei i es col·locarà un rètol d'ús prohibit fins que se subsanin els defectes.
- En cap cas s' utilitzaran escales reparades amb claus, puntes, filferros, o que tinguin esglaons defectuosos.
- En la col·locació d'una escala, es tindran en compte les següents normes:

Riscos més freqüents:

- Caigudes al mateix o a diferent nivell.
- Caiguda o bolcada de l' escala.
- Produïts entre d' altres per:
- Escales en males condicions o no apropiades per al treball a realitzar.
- Ús i/o disposició incorrecta de les mateixes.
-

Mesures de prevenció:

- Sabates de suport en bon estat.
- Si escau, estat dels ganxos superiors.
- A les escales de tisores es revisarà l'estat dels dispositius per a control d'obertura, que es troben a la part central (cadena) i superior (topes) de l'escala.
- Les anomalies trobades seran comunicades immediatament a l' encarregat. Si els defectes observats comprometen la seguretat, l'escala es deixarà fora de servei i es col·locarà un rètol d'ús prohibit fins que se subsanin els defectes.
- En cap cas s' utilitzaran escales reparades amb claus, puntes, filferros, o que tinguin esglaons defectuosos.
- En la col·locació d'una escala, es tindran en compte les següents normes:
- La inclinació s' ajustarà de forma que la distància entre el suport de la base i la vertical del punt superior, serà la quarta part de la longitud de l' escala entre els suports de la base i superior
- Per a l' accés a llocs elevats els lloguers de l' escala s' hauran de prolongar almenys 1 metre per sobre
- Mai es col·locaran en el recorregut de les portes, llevat que aquestes es bloquegin i senyalitzin adequadament.
- Si s'utilitzen en zones de trànsit, s'abalisarà el con-torn de risc o es col·locarà una persona que adverteixi del risc.
- D' utilitzar escales sobre plataformes de vehicles, aquests han de romandre calçats.
- Abans d' utilitzar una escala s' haurà d' assegurar la seva estabilitat. La base de l' escala haurà de quedar sòlidament assentada sobre una superfície plana, horitzontal i estable. La part superior se subjectarà, si cal, al parament sobre el qual es recolza i quan aquest no permeti un suport estable se subjectarà al mateix mitjançant una abraçadora o altres dispositius equivalents.
- Quan no quedi garantida la fixació de l' escala, tant en la seva part superior com en la seva base, haurà de ser sostinguda per un segon treballador durant l' ús d' aquesta.
- L' ascens, descens i els treballs des d' escales s' efectuaran de front a les mateixes.

- El cos es mantindrà dins del frontal de l' escala. Mai s'abocarà sobre els laterals d'aquesta. Es desplaçarà l' escala quantes vegades sigui necessari i mai amb el treballador pujat a ella.
- Quan s' efectuïn treballs des d' una escala de mà i en alçades superiors als 3,5 metres, des del punt d' operació al terra, que requereixin moviments i esforços perillosos per a l' estabilitat del treballador, només s' efectuaran si s' utilitza cinturó de seguretat, subjecte a un punt fix diferent de l' escala.
- Per realitzar treballs elèctrics s' utilitzaran escales de fusta o altres especials per a aquestes tasques.

LIMITACIONS D' ÚS.

- Ser utilitzades simultàniament per més d' un treballador.
- Transportar a braç, en elles, pesos superiors a 25 Kg.
- Pujar més amunt de l'antepenúltim esglaó Aquells fins per als quals no ha estat dissenyada, com el transport de materials, passarel·la o bastida.
-
- Si es manegen eines, s' utilitzaran cinturons especials, bosses o bandoleres per al seu transport.
- Per accedir a alçades superiors a 7 m, i si no disposen de protecció central, per a alçades superiors a 5m.
- A persones amb vertigen o que estiguin prenent medicació en el prospecte de les quals s' adverteixi sobre la realització de treballs amb risc.
- Quan la velocitat del vent pugui desequilibrar els treballadors que la utilitzin.
- Els suplements per escassa longitud de l' escala. MANTENIMENT.
- Després d' ús es netejaran de qualsevol substància que hagi caigut sobre les mateixes.
- Les escales de fusta es pintaran únicament amb vernís transparent.
- S' emmagatzemaran en posició horitzontal, subjectes a suports fixos, protegides de les condicions ambientals.

7.6.6 Radial

Riscos més freqüents:

- Talls.
- Atrapaments amb parts mòbils de la màquina.
- Projecció de fragments o partícules (virutes, esquirols, etc.).
- Inhalació de la pols produïda en les operacions d' esmolat.
- Soroll i vibracions.
- Contactes elèctrics tant directes com indirectes.
- Incendi i/o explosió en treballats pròxims a zona ATEX.

Mesures de prevenció:

Pel que fa als discos, convé recordar que alguns són molt fràgils i és imprescindible un correcte

emmagatzematge i una manipulació acurada:

- S' han de mantenir sempre secs, llevat de cops i evitar-se el seu emmagatzematge en llocs on s' assoleixin temperatures extremes.
- Abans de muntar un disc comprovarem que és adequat per a la màquina (velocitat màxima de treball, diàmetres màxim i mínim, etc.). Així mateix, s' ha d' escollir acuradament el gra d' abrasiu, per evitar que l' usuari
- hagi d' exercir una pressió excessiva durant el tall. Per a això és imprescindible llegir amb atenció les indicacions que figuren en el disc.
- Abans de muntar el disc s' ha d' examinar detingudament per assegurar-se que no presenta defectes. S'han de rebutjar aquells que es trobin deteriorats no portin les indicacions obligatòries (gra, velocitat màxima de treball, diàmetres màxim i mínim, etc.).
- Els discos han d' entrar lliurement a l' eix de la màquina, sense necessitat de forçar-los. Així mateix, no han de deixar massa folgança.
- Totes les superfícies dels discos, juntes i plats de subjecció que estiguin en contacte, han d' estar netes i lliures de qualsevol cos estrany.
- El diàmetre dels plats o brides de subjecció haurà de ser almenys igual a la meitat del diàmetre del disc. És perillós substituir les brides originals per altres qualssevol.
- Entre el disc i els plats de subjecció s' han d' interposar juntes d' un material elàstic, com paper, el gruix del qual ha d' estar comprès entre 0,3 i 0,8mm.
- El coll de la tendresa o mordassa de l' extrem de l' eix, s' ha de fer amb cura perquè el disc quedi fermament subjecte, però sense patir danys.
- Els discos abrasius utilitzats en les màquines portàtils han de disposar d' un protector. La meitat superior del disc ha d' estar completament coberta.
- Quan es col·loca a la radial un disc nou és convenient fer-lo girar en buit durant un minut amb el protector posat, abans d'aplicar-lo en el punt de treball. Durant aquest temps no hi ha d'haver persones en les proximitats.
- No convé oblidar tampoc les mesures de seguretat comunes a tots els aparells elèctrics (comprovar periòdicament el seu aïllament i l'estat del cable d'alimentació, connectar-lo a una presa compatible amb la clavilla, no tirar del cable, no deixar-los a prop de fonts d'humitat o calor, etc.)
- És obligatori respectar en tot moment les recomanacions de seguretat fetes pels fabricants en els seus manuals.
- Utilitzar indumentària adequada, evitant roba fluixa o desglaçada i accessoris que puguin enganxar-se a les parts mòbils de la màquina.
- És imprescindible aspirar la pols que es produeix durant l' esmolat. Hi ha radials que porten incorporat un sistema d' extracció a la pròpia màquina o permeten l' acoblament d' un.
- No utilitzar la màquina sense el protector ni quan la diferència entre el diàmetre interior del protector i el diàmetre exterior del disc sigui superior a 25mm.
- Evitar la presència de cossos estranys entre el disc i el protector.
- Col·locar pantalles de protecció contra projeccions al voltant de la zona de treball, especialment quan es realitzin tasques de desbarbat.
- Aturar immediatament la màquina després de cada fase de treball.
- Prendre precaucions per evitar la posada en marxa imprevista de la màquina.
- Indicar a la persona responsable de l' equip, qualsevol anomalia que es detecti en la màquina i retirar de servei, de manera immediata, qualsevol radial en cas de deteriorament o quan es percebessin vibracions anormals.
- En el procés de treball en què es realitzi projecció d' espurna o generació de qualsevol focus d' ignició, es prendran les mesures preventives de contenció que eviti que el focus d' ignició

accedeixi a les zones de combustibles inflamables com neteja de la zona de combustibles, l' ús de parafines i elements de protecció com mantes ignífugues, existència d' un extintor a la zona de treball i mesures organitzatives com permisos de treball i presència de recurs preventiu.

Equips de protecció individual:

- ULLERES DE SEGURETAT INTEGRALS (que permetin l'ús d'ulleres graduades) que protegeixin contra impactes d'alta energia, fins i tot si provenen d'angles laterals És convenient que tinguin tractament antivapor.
- GUANTS ANTICORT si la manipulació del material a treballar pot donar lloc a talls.
- MANDIL de cuir gruixut quan sigui necessari adoptar postures perilloses, per minimitzar el risc d' un contacte fortuït del disc amb el cos.
- MASCARETA AUTO FILTRANT contra partícules si es genera pols i no es compta amb un equip proveït d'un sistema d'extracció eficaç.
- Protecció auditiva contra el soroll, d' acord amb els nivells de soroll.

7.6.7 Manipulador telescòpic

Riscos més freqüents:

- Sense tropa
- Policies
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes al mateix nivell
- Riscos derivats de
- moviments incontrolats
- Cops contra objectes.
- Xocs contra altres vehicles.
- Taquiller fora de control.
- Torn del manipulador.
- Atrapament.
- Perduda d' estabilitat.
- Enlairament de la càrrega.
- Riscos per manca de visibilitat.

Mesures preventives

- Conèixer cada dia els treballs que suposin un risc en la realització simultània d' altres treballs i de l' estat de l' entorn. Conèixer l' estudi bàsic de seguretat i salut de l' obra.
- Seguir les normes de circulació establertes en el recinte de l' obra i, en general les marcades en el Codi de circulació.
- Haurà d' estar homologat per poder circular per la via pública, disposant dels preceptius elements de seguretat i senyalització.
- Conèixer el lloc de treball, especialment el tipus de terreny, presència de línies aèries i punts on puguin existir restriccions d' alçada, amplada o pes.

- Mantenir el lloc de conducció lliure d' objectes o eines que puguin desplaçar-se lliurement impedint la realització d' una maniobra determinada.
- Abans de començar-arrencar-se que ningú es troba a la seva àrea de risc.
- Inspeccioni visualment les unions: bulons, soldadures, corrosió, esquerdes, despreniments de pintura, etc.
- No posi en funcionament la màquina si presenta anomalies que puguin afectar la seguretat de les persones.
- Mantingui nets els rètols de seguretat de la màquina i reemplaci els que falten.
- Comprovi que totes les reixetes, carcasses i protectors dels elements mòbils estan ben instal·lades.
- Ajust els miralls retrovisors i altres elements de visualització de la màquina.
- Per evitar lesions en tasques de manteniment, pare el motor, posi en servei el fre de mà i bloquegi la màquina, a continuació, realitzi les operacions de servei que necessiti.
- Durant l' ompliment d' aire de les rodes, situés darrere de la banda de rodadura, apartat del punt de connexió.
- No posi en marxa la màquina, ni accioni els comandaments si no es troba situat en el lloc de l' operador.
- Examini el panell de control i el tauler d' instruments i comprovi que funcionen correctament tots els dispositius de seguretat, mesurament i control.
- Abans d'arrencar l'equip assegurar que ningú es troba en el radi d'acció de l'equip.
- Encendre la llum rotativa per circular per via pública, i quan la visibilitat sigui escassa, activar els llums de carretera.
- Pujar i baixar del manipulador de forma frontal emprant els esglaons i agafadors disposats a la màquina. No utilitzar el volant i/o les palanques com a agafadors per pujar i baixar del manipulador. No saltar de la màquina excepte en cas d' emergència.
- Han de portar i mantenir les mans seques i les soles netes de fang i/o greix.
- Abans d' arrencar el motor comprovar que no hi hagi treballadors en el radi d' acció del manipulador i assegurar-se que ningú roman dins del radi de moviment o del radi d' abast del braç telescòpic durant la seva utilització.
- Quan no es pugui evitar la presència d' altres operacions amb màquines alienes a l' operació del manipulador, s' haurà d' establir una coordinació entre treballs.
- El manipulador només s' ha de posar en marxa des del lloc de l' operador. Un cop s'estigui assegut, cordar-se el cinturó de seguretat abans d'arrencar el motor.
- Verificar prèviament que totes les palanques i comandaments estan en posició neutral.
- Seguir les indicacions del fabricant per arrencar el motor. Un cop en marxa, observar els testimonis lluminosos per verificar el bon funcionament del motor.
- Comprovar mitjançant maniobres lentes que tots els comandaments responen perfectament, especialment els sistemes de frenat (servei i estacionament).
- Verificar que funcionen de manera suau i correcta els sistemes d' elevació i extensió del braç telescòpic i d' inclinació de la forquilla.
- No utilitzar el manipulador per elevar persones amb l' objecte de realitzar treballs en alçada, ja sigui sobre la forquilla directament o sobre pals o plataformes de treball acoblades a la màquina. No transportar persones sobre els estreps del manipulador.
- Circular per pistes o terrenys ben assentats, evitant fer-ho sobre obstacles. Adequar la velocitat a les condicions del treball i a l' estat del terreny, respectant sempre la velocitat màxima establerta a l' obra.
- Circular a una velocitat moderada. Evitar realitzar maniobres brusques com frenades, bledes o canvis de sentit amb el manipulador en marxa.

- No efectuar girs a velocitat elevada.
- Comprovar el bon funcionament dels frens si se circula sobre terra mullat.
- Mantenir sempre una distància de seguretat a la circular prop d' altres màquines.
- Extremar la precaució en encreuaments amb poca visibilitat.
- Mirar sempre en el sentit de la marxa, circular marxa enrere quan es transportin càrregues voluminoses que redueixin la visibilitat frontal des del lloc de conducció.
- Abans d' invertir el sentit de la marxa, comprovar que es disposa d' espai i que no hi hagi rases, buits, etc. Si el manipulador no disposa de senyal acústic de marxa enrere, és aconsellable accionar la botzina abans de realitzar aquesta maniobra.
- No circular a prop de les vores d' excavacions, rases, talussos, desnivells, etc. Mantenir sempre una distància de seguretat amb les vores.
- No circular amb la càrrega elevada, ni amb la forquilla elevada sense càrrega.
- Circular sempre amb el braç telescòpic recollit. Mantenir la forquilla inclinada cap enrere i en posició baixa, aproximadament a 20 cm del terra, tant si se circula amb el manipulador carregat com descarregat.
- Seleccionar el mode de desplaçament i el sistema de viratge adequat segons s' estigui circulant per carretera o per l' interior de l' obra.
- Bloquejar el moviment de la palanca del braç en desplaçar-se.
- Extremar la precaució en circular per terrenys en pendent. Elegir sempre camins secs i amb adherència. Guardar una distància de seguretat a les seves vores laterals.
- En pujar pendents amb la màquina carregada, fer-lo malament, sense realitzar girs, amb la càrrega de front al pendent, el pal inclinat cap enrere i sense frenades brusques.
- En descendir amb càrrega pendents superiors al 10%, fer-lo marxa enrere lentament, sense realitzar girs, amb el pal inclinat cap enrere i evitant frenar bruscament.
- No operar mai en pendents superiors a les assenyalades pel fabricant. Atenció, el pendent recomanat no significa que es pugui maniobrar amb total seguretat en la mateixa en qualsevol condició de càrrega, terreny o maniobra, 20 % en terrenys humits i 30% en terrenys secs.
- En manipuladors equipats amb transmissió mecànica (convertidor o caixa de canvis), mai descendir el pendent amb la palanca de comandament en posició neutral.
- No circular mai en direcció transversal al pendent.
- No emprar el manipulador per remolcar altres vehicles o arrossegar càrregues.
- Quan s' emprin senyalistes, aquests s' hauran de situar en lloc visible per al conductor. Establir de mutu acord els senyals per a la indicació d' hissat, etc.
- No accionar la palanca de moviment de braç quan se circuli amb el manipulador.
- Tenir sempre en compte el diagrama de càrregues col·locat en el lloc de l'operador, on es determina la càrrega màxima admissible en funció de la posició del centre de gravetat de la càrrega i l'extensió del braç telescòpic.
- No superar mai la relació donada pel fabricant del manipulador entre la càrrega i l' extensió i alçada a la qual s' ha de carregar i descarregar.
- Mai augmentar la capacitat nominal del manipulador a base de llastrar el contrapès de la màquina o asseure persones a la part posterior.
- Si s' utilitzen implementes per augmentar la longitud dels braços de la forquilla, s' haurà de tenir en compte que la càrrega màxima
- admissible per a la combinació màquina més accessori serà menys la capacitat de càrrega nominal del manipulador.

- Abans de procedir a elevar la càrrega, comprovar que el palet o plataforma sobre el qual es troba el material a transportar està en perfecte estat i que les seves dimensions són adequades per a la longitud que posseeix la forquilla del manipulador.
- Comprovar que la càrrega està uniformement distribuïda sobre el palet, de manera que el seu centre de gravetat es troba situat el més a prop possible del punt mitjà.
- Assegurar la càrrega de manera que aquesta no es pugui desplaçar i/o provocar desequilibris en l'estabilitat del manipulador durant el desplaçament.
- A més del pes de la càrrega tenir en compte també les dimensions, a fi de no manipular càrregues el centre de gravetat de les quals es desplaci més enllà del previst.
- No transportar càrregues molt altes o que sobresurtin de les dimensions del palet.
- Quan s' efectuïn maniobres d' elevació o descens de la càrrega procurar que el manipulador es trobi en terreny estable i el més horitzontal possible.
- Emprar els estabilitzadors hidràulics i l' inclinòmetre per anivellar la màquina i augmentar la seva estabilitat abans de procedir a realitzar l' operació de càrrega o descàrrega.
- La manipulació es realitzarà de la manera següent:
- Aproximar-se al punt de càrrega deixant espai suficient per a la maniobra del braç.
- Introduir els braços de la forquilla en posició horitzontal fins al taló sense fregar el palet. Recollir el braç telescòpic fins a la seva posició de repòs.
- Elevar la càrrega uns 20 cm del terra i inclinar la forquilla cap enrere.
- Circular portant la forquilla inclinada cap enrere fins a portar al punt de descàrrega.
- Situar la màquina enfront del lloc previst i en posició precisa per dipositar la càrrega.
- Estendre els estabilitzadors hidràulics i frenar el manipulador.
- Estendre el braç fins a situar la càrrega uns 10 cm per sobre del punt de descàrrega.
- Situar la forquilla en posició horitzontal i dipositar la càrrega.
- Recollir el braç lentament i elevar els estabilitzadors hidràulics.

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Guants de seguretat.
- Penyora d' alta visibilitat

7.6.8 Plataformes elevadores

Riscos:

- Caigudes a diferent nivell:
- Circulació de manera inadequada per rampes i pendents
- Accés i permanència a les baranes de protecció de la plataforma durant la seva utilització
- Accés a zones més elevades, abandonant la plataforma
- Xoc de la plataforma contra altres equips durant la seva utilització
- Cops contra objectes
- Maneig de la plataforma
- Il·luminació insuficient de les àrees de treball
- Introducció de braços o mans a les zones de transmissions
- Contactes elèctrics
- Proximitat a línies elèctriques en tensió

Mesures preventives:

- Manejar les plataformes únicament si es compta amb la formació específica necessària i l' autorització de l' empresa.
- Conèixer i respectar en tot moment tant les condicions d'ús com les recomanacions de seguretat establertes en el manual d'instruccions facilitat pel fabricant (pesos màxims, ús previst, limitacions), així com les indicades en la pròpia màquina.
- Comprovar diàriament:
- Controls d' operació i emergència.
- Dispositius de seguretat.
- Baranes protectores.
- Senyalitzacions i cartells.
- Possibles fuites del sistema hidràulic i de combustible.
- Nivells de fluids (bateria, oli motor, etc.).
- Pneumàtics i rodes.
- Estabilitzadors, si en té, i altres estructures.
- Peces soltes.
- Comunicar a la persona responsable qualsevol anomalia en el funcionament de la plataforma que pugui afectar la seguretat.
- Evitar operar amb la plataforma prop de línies elèctriques, tant d' alta com en baixa tensió, respectant en tot moment les distàncies de seguretat que es mostren en el quadre següent.
- No elevar la plataforma si la velocitat del vent és considerable; consultar les especificacions i les limitacions que al respecte indiqui el fabricant.
- Reconèixer prèviament el terreny per on s' hagi de desplaçar la plataforma.
- Seguir les indicacions d' una altra persona que guiï la maniobra en cas que algun obstacle limiti o impedeixi la visibilitat.
- En treballs a la via pública senyalitzar i delimitar l' accés a la plataforma elevadora.
- Garantir sempre que la plataforma de treball està sobre l' horitzontal.
- No circular per pendents i, en cas necessari, respectar les especificacions del fabricant de l' equip a aquest respecte.
- No arrencar ni parar bruscament, ja que això origina un augment de la càrrega i pot provocar el bolcat de l'equip.
- Utilitzar l' accés previst a la plataforma; no pujar o descendir en cap cas pels braços d' elevació.
- En cas que la plataforma s'enganxi, no intentar alliberar-la i posar-se en contacte amb personal qualificat.
- No desenganxar manualment els frens d'estacionament si aquesta està en una pendent.
- Quan es disposi d' estabilitzadors, utilitzar-los sempre.
- Abans de treballar amb la ploma comprovar que en tot el seu radi d'acció no hi ha obstacles contra els quals es pugui colpejar.
- No introduir els braços en el conjunt de la tisora si la barra de seguretat no està ben col·locada.
- Abans d'elevar la plataforma, assegurar-se que les proteccions de la plataforma estan col·locades (baranes, barra de seguretat, portes...).
- Mantenir l' equip allunyat de flames i espurnes i no fumar a prop de les bateries.
- No prolongar l' abast de la màquina amb mitjans auxiliars com escales, bastides, etc.
- Mantenir sempre el cos dins del perímetre de la barana de la plataforma i no seure o encarar-s' hi.
- No entrar amb la màquina en espais tancats o on hi hagi atmosferes classificades amb possible risc d'incendi o explosió (gasolineres, magatzems de productes inflamables, etc.).

- Carregar la bateria només en espais ben ventilats i no dipositar mai objectes metàl·lics sobre la mateixa.
- En cas d' esquitxades per àcid de la bateria, esbandir-se immediatament els ulls amb aigua freda.
- En cas de consumir medicaments, no manejar la plataforma sense consultar prèviament el prospecte i, en cas necessari, al metge.
- Aparcar la màquina en lloc segur i guardar la clau on hi tingui accés només personal autoritzat.

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat amb barbuqueig.
- Botes de seguretat
- Roba de treball.
- Vestits per a ambients plujosos.
- Arnès de seguretat anticaigudes per a plataformes elevadores telescòpiques i articulades, es tindrà en compte l' especificat en el manual d' instruccions de la màquina.

7.6.9 Carretillas elevadores

RISCOS PER AL CONDUCTOR.
- Cops per caiguda d'objectes.
- Col·lisió amb altres vehicles i obstacles.
- Tornada de carretó.
- Caigudes a diferent nivell.
- Lesions per sobreesforços.

RISCOS PER A LA RESTA DEL PERSONAL.
- Atropellaments.
- Cops per caiguda de càrregues.

ALTRES RISCOS.
- Contaminació de naus.
- Explosions.
- Deteriorament de materials.
- Deteriorament de prestatgeries.

Normes generals.
- Només es permet el maneig de carretons a personal major d' edat autoritzat per l' empresa.
- El treballador coneixerà i actuarà en base a les normes establertes.
- Totes les proteccions i dispositius dels carretons seran respectats i utilitzats.
- En cas d' anomalia o deficient funcionament, el treballador ho comunicarà de forma immediata i, si escau, senyalitzarà l' avaria i prohibició d' ús del carretó.
- El carretó es mantindrà, en tot moment, lliure d' objectes i restes de material.
- Els carretons s' utilitzaran únicament i exclusivament per a les funcions i treball pròpies de la seva condició i estructura.

- Quan se circuli per vies públiques, les màquines compliran l' estipulat en el Reglament General de Circulació.
- En càrrega o en buit, no transportar ni hissar persones.

Normes específiques.

Posada en Funcionament.

- Abans de començar a treballar, verificar l'estat de tots els elements que componen el carretó (frens, direcció, circuit hidràulic, pneumàtics, il·luminació, avisadors, ...). Comuniqui qualsevol incidència al responsable de zona.
- Les plaques indicadores seran visibles en tot moment i de fàcil lectura. Incorporació al carretó.
- Utilitzar la rossa, o en el seu defecte el bastidor, per incorporar-se al carretó.
- No portar eines o objectes a les butxaques.
- Adequar el seient a la mida del conductor.
- Utilitzar el material de protecció assignat.
- Mantenir braços i cames dins del volum del carretó.

Conducció.

- Manejar el volant amb mans no ocupades i netes.
- Utilitzar cinturó de seguretat, llevat que el carretó disposi de dispositius alternatius.
- Evitar parades i arrencades brusques.
- Sense visibilitat, circular marxa enrere.
- Les rampes es baixaran amb la càrrega cap enrere.
- Tant amb càrrega com en buit, circular amb les forquilles baixes (15-25 cm. del terra). Respectar els senyals establerts.
- La velocitat s' adequarà a les condicions del carretó, càrrega que es transporta i característiques de les vies de circulació.
- Faci sonar el clàxon en els encreuaments i punts de risc o amb poca visibilitat.
- Evitar circular sobre forats, objectes, obstacles.
- A l' exterior o amb sòl mullat, extremar les precaucions i disminuir la velocitat.
- No accedir a zones classificades amb risc d'incendi i/o explosió excepte amb carretons adequats a aquests riscos.

Recollida de Càrregues.

- Comprovar abans de retirar la càrrega l' estat del palet i de la prestatgeria.
- Aproximar-se a la zona de càrrega lentament.
- Col·loqueu el carretó de front a la prestatgeria.
- Comenci a aixecar les forquilles amb el bastidor vertical.
- Assolit el punt, introdueixi les forquilles comprovant visualment la seva trajectòria.
- Retiri la càrrega i descendeixi amb el bastidor en vertical.
- Descendida la càrrega, inclini el bastidor cap enrere i solti el fre de mà.
- Comprovi l' absència de persones i realitzi la maniobra de sortida.

Transport de Càrregues.

- El volum i pes de la càrrega s' ajustarà a les característiques del carretó. En cap cas s' augmentarà el contrapès de la màquina.
- Assegurar l' estabilitat de la càrrega sobre les forquilles.
- No transportar metalls o objectes metàl·lics en contacte directe amb les forquilles.
- No transporteu càrregues en contenidors ni palets deteriorats.
- No aixecar càrregues amb una sola forquilla.

Dipositar la Càrrega.

- Procedir a la inversa del que s' indica en la recollida de càrregues.
- A nivell de sòl, dipositi la càrrega sense envair zones de pas.
- La càrrega es diposita retirant les forquilles, no inclinar cap endavant el bastidor.
- Comprovar l' absència de persones en la maniobra de descàrrega.

Càrrega i Descàrrega de Camions.

- Abans de procedir a carregar un camió, convé fer el fre de mà i calçar les rodes del camió.
- Comprovar l' estat del pis de la caixa.
- Realitzar l' operació de càrrega de manera uniforme i equilibrada
- Evitar buits entre la caixa del camió i el pis del moll.

Altres Normes.

- Estacionar el carretó en lloc segur, fora de les vies de circulació, sense bloquejar l'equip i instal·lacions d'emergència i amb les forquilles baixades.
- No deixar el motor encès i retirar les claus de contacte.
- No saltar en descendir del carretó.
- Les mans estaran sempre lliures per conduir correctament.
- Evitar fumar en conduir, així com a la zona de càrrega de bateries.
- En cas de deficiència física temporal, o de prendre determinats medicaments, consulteu el personal sanitari, sobre la possibilitat del maneig d' aquests vehicles.

Equips de protecció individual

1. Casc de seguretat amb barbuqueig.
2. Guants.
3. Calçat amb sola antilliscant i, si s' efectuen operacions de maneig manual, també amb puntera de protecció.
4. Cinturó lumbo-abdominal per a jornades de treball continuades i/o zones de circulació poc uniforme.

7.6.10 Rases:

No aplica en aquesta obra.

Mesures de prevenció d' accidents:

En tots els casos s' haurà de dur a terme un estudi previ de terreny amb l' objecte de conèixer la consistència i estabilitat d' aquest.

Per tal d' evitar caigudes de personal a les rases les rases s' abalisaran i senyalitzaran mitjançant cinta i cons visibles en tot el seu recorregut.

En terrenys amb una consistència tova i que puguin existir riscos d'enterrament, atès que els operaris hauran de treballar des de dins de la rasa, s' entaularan les parets de la rasa mitjançant taulons de fusta tipus encofrador.

Durant la fase d' excavació, en cas d' existir roques de diàmetre superior als 20 centímetres, l' abassegament s' allunyarà a 1 metre de distància evitant la possibilitat que la roca pugui caure sobre un operari provocant un accident o sobre un material malmetent-lo.

Si durant l' obertura de la rasa es troba el nivell freàtic, s' alertarà el responsable de l' obra civil, essent tal vegada necessari un replanteig d' obra.

Es respectaran les distàncies entre rases d' altres serveis en la fase d' obertures, a més serà necessari abans d' iniciar els treballs la detecció i el marcatge d' encreuaments o rodalia d' altres serveis.

En el cas que la rasa estigui formigonada, s' adaptarà el treball de bolcat de formigó al disposat en el seu corresponent apartat d' aquest estudi bàsic de seguretat.

7.6.11 Maquinària:

Totes s' alimentaran dels grups electrògens existents tant de la contracta principal com de les diferents subcontractes.

Tota la maquinària comptarà amb el grau de protecció adequat a treballs intempèrie i a aquest respecte estan classificades com a Classe 01, en el vigent Reglament (M.I.B.T. 031) i el seu grau de protecció mínim serà IP. 55.

Els polsadors d' accionament de marxa i atur estaran suficientment separats per no confondre' ls. El polsador de parada es distingirà dels altres i es pintarà en color vermell. Estaran protegits de la pluja i caiguda de materials per sistemes d' estanquitat i proteccions sòlides i material aïllant.

En general els armaris de maniobra independents per al subministrament d' energia a aquestes màquines i botons d' accionament tindran els seus punts tancats i caixes de connexió protegides.

Es vigilarà la continuïtat dels conductors i de la posada a terra.

7.6.12 Treballs de soldadura:

No es contempla que es requereixi treballs de soldadura en ser estructures que no requereixen d' aquesta pràctica, en anar sempre cargolades. En cas d' usar-se de forma puntual per a una altra partida s' efectuaria aplicant el següent:

Equips de protecció individual:

- Casc de polietilè en cas que existeixi possibilitat de caigudes d' objectes despresos o es realitzin treballs en nivells superiors
- EPIS de soldador (casc + careta de protecció)
- Pantalla de protecció de sustentació manual
- Guants de cuir
- Maneguins de cuir
- Polaines de cuir
- Mandil de cuir
- Roba de treball
- Cinturó de seguretat classe A, B o C segons les necessitats i riscos a prevenir

7.6.13 Cop de calor:

Definició i riscos:

Atenent el RD4/2023 quan el cos és incapaç de refredar-se mitjançant la suor en activitats laborals que es realitzen en mitjans molt calorosos, com l'agricultura, la construcció, els treballs en autopistes, pedreres, reparació de carrers, etc. Es poden presentar una gran varietat de trastorns com:

- Síncope
- Edema
- Calfreds
- Esgotament
- Afeccions cutànies

L'efecte més greu de l'exposició a situacions de calor intensa és l'anomenat "**cop de calor",** que es caracteritza per una elevació incontrolada de la temperatura corporal, podent causar lesions en els teixits. L' elevació de la temperatura provoca una disfunció del sistema nerviós central i una fallada en el mecanisme normal de regulació tèrmica, accelerant l' augment de la temperatura corporal. Quan es produeix un cop de calor es produeix:

- Cessament de la sudoració
- Aparició de convulsions
- Augment del ritme respiratori i cardíac
- La temperatura corporal pot arribar a superar els 40 graus centígrads
- Aparició d' alteracions de consciència

Prevenció

- Informar els treballadors, abans de realitzar un esforç físic en un ambient calorosos, sobre la càrrega de treball i el nivell d' estrès per calor que hauran de suportar, així com sobre els riscos de patir un cop de calor.
- Conèixer els símptomes dels trastorns produïts per la calor: mareig, pal·lidesa, dificultats respiratòries, palpitacions i set extrema.
- Evitar, o almenys reduir, l' esforç físic durant les hores més caloroses del dia.
- Preveure fonts d' aigua potable pròximes als llocs de treball.
- Utilitzar roba àmplia i lleugera, amb teixits clars que absorbeixin l' aigua i que siguin permeables a l' aire i al vapor, ja que faciliten la dissipació de la calor.
- Evitar beure alcohol o begudes amb cafeïna, ja que deshidraten el cos i augmenta el risc de patir malalties degudes a la calor.
- Distribuir el volum de treball i incorporar cicles de treball-descans. És preferible realitzar cicles breus i freqüents de treball-descans que períodes llargs de treball i descans.
- Dormir les hores suficients i seguir una bona nutrició són importants per mantenir un alt nivell de tolerància a la calor.
- Protegir el cap amb casc, gorres o barrets, segons sigui la feina feta.
- Utilitzar cremes d' alta protecció contra el sol.

- Beure aigua fresca, si la víctima està conscient.
- Incrementar gradualment la durada de l' exposició laboral fins a assolir la totalitat de la jornada per aconseguir l' aclimatació a les altes temperatures.
- Evitar l' exposició directa de la pell al sol.
- Evitar menjars calents i pesats.
- Beure un vas d' aigua cada quart d' hora.
- En les pauses, cal descansar en llocs frescos i a l'ombra.

Com actuar:

- Col·locar la persona accidentada en un lloc fresc i airejat. S' ha de reduir la temperatura corporal disminuint l' exposició a la calor i facilitant la dissipació de calor des de la pell. S'han de treure les peces innecessàries i airejar la víctima.
- Refrescar la pell. És convenient l' aplicació de compreses d' aigua freda al cap i empapar amb aigua fresca la resta del cos. El refredament del rostre i el cap pot ajudar a reduir la temperatura del cervell. És convenient abanicar la víctima per refrescar la pell.
- No controlar les convulsions. Les convulsions són moviments musculars que es produeixen de manera incontrolada a causa d' una fallada en el sistema nerviós central. Si s' intenten controlar aquests moviments, es podrien produir lesions musculars o articulars importants. És convenient col·locar algun objecte tou (roba, coixí, coixí, etc.) sota el cap de la víctima per evitar que es colpegi contra el terra.
- Traslladar el pacient a un hospital.

8 Protecció col·lectiva per utilitzar a la obra

De l' anàlisi de riscos laborals que s' ha realitzat i dels problemes específics que planteja la construcció de l' obra es preveu utilitzar les contingudes en el llistat següent:

- Tanques de limitació i protecció.
- Senyals de seguretat de prohibició.
- Senyals de seguretat indicadors de risc.
- Senyals de seguretat informatives.
- Extintors.
- Xarxes horitzontals
- Xarxes perimetrals en coberta
- Presa de terra
- Disjuntor diferencial en quadres elèctrics
- Plataformes de treball reglamentàries (amplada mínima 60 cm)
- Baranes reglamentàries en treballs sobre plataformes a més de 2 m d'alçada (si fos necessari)
- Protecció de rases i obertures horitzontals.
- Protecció pròpia de la maquinària (resguards, carcasses...)
- Senyalització: Cartells en els punts d' accés, cartells específics en zones que ho requereixin, cintes, banderoles, etc.
- Qualsevol tipus de protecció col·lectiva que es pugui requerir en el treball a realitzar.
- Extintors de pols seca A, B,C.
- Extintors de CO2

8.1 Equips de protecció individual

De l'anàlisi de riscos efectuat, se'n desprèn que hi ha una sèrie d'ells que no s'han pogut resoldre amb la instal·lació de les proteccions col·lectives. Són riscos intrínsecs de les activitats individuals a realitzar pels treballadors i per la resta de les persones que intervenen en l' obra. Conseqüentment s' ha definit en els apartats Identificació inicial de riscos i avaluació de les unitats d' obra, maquinària i equips auxiliars els equips de protecció individual a utilitzar.

- Casc de protecció homologat (EN397)
- Botes de seguretat amb puntera reforçada d'acer i amb sola aïllant davant contacte elèctric (UNE-EN-ISO-20345)
- Roba de treball homologada (EN ISO 13688-2013)
- Roba de senyalització homologada (EN ISO 20471:2013)
- Roba de protecció contra les intempèrie homologada (EN ISO 343:2004)
- Roba de protecció en soldadura homologada (EN ISO 11611: 2007)
- Roba de protecció contra els riscos tèrmics (arc elèctric) (EN ISO 61482-2: 2009)
- Guants de treball protecció mecànica (EN 388)
- Guants de treball aïllants homologats (EN 60 903)
- Guants de treball dielèctric Classe 4 (ISO9001:2000)
- Equip contra caigudes des d'alçades (arnès anti-caiguda, perxa, cordes, etc.,)
- Arnés (EN 361)
- Cordes (EN 355, EN 353-2:2002; EN 358: 1999)
- Elements de fixació
- Eines amb mànec aïllant
- MT-6 Passadís Banqueta (UN 204001)
- Detector d' absència de tensió
- Pertiga aïllant.

- Jaqueta ignífuga
- Pantalla facial contra projeccions

8.2 Senyalització dels riscos

Com a complement de la protecció col·lectiva i dels equips de protecció individual previstos, es decideix l'ús d'una senyalització normalitzada, que recordi en tot moment els riscos existents a tots els que treballen a l'obra. La senyalització escollida és la del llistat que s' ofereix a continuació, a mode informatiu.

- Advertència càrregues suspeses.
- Advertència d' incendi, matèries inflamables.
- Advertència de perill indeterminat.
- Advertència del risc elèctric.
- Prohibit el pas a vianants.
- Prohibit fumar.
- Protecció obligatòria cap.
- Protecció obligatòria mans.
- Protecció obligatòria escoltats.
- Protecció obligatòria peus.
- Protecció obligatòria vista.
- Protecció vies respiratòries.
- Senyal salvament Senyal de direcció de socors.
- Senyal salvament. Equip de primers auxilis.
- Senyal salvament. Localització de primers auxilis.
- Cinta delimitadora de zones de treball.

8.3 Prevenció de danys a tercers

Es delimitarà i senyalitzarà, d' acord amb la normativa vigent, prenent-se les adequades mesures de seguretat que cada cas requereixi.

Es delimitarà i senyalitzarà els accessos naturals a l' obra, prohibint-se el pas a tota persona aliena a la mateixa, col·locant-se en el seu cas els cartells i tancaments necessaris.

L' abassegament de materials es realitzarà de forma que no es produeixin situacions de risc per manca d' estabilitat d' aquest, també s' ha de tenir en compte la seva localització de forma que no interfereixi camins o passos utilitzats per terceres persones.

Es delimitarà tota la zona d' actuació especialment quan es realitzin els treballs d' hissat i col·locació de plaques.

No haurà d' accedir a obra cap persona que no estigui autoritzada i en cas d' accedir-hi s' haurà de seguir el següent protocol:

Identificació en el control d' accés

Informació dels riscos, normes de seguretat i actuació en cas d' emergència.

Disposar dels elements de protecció individual: casc de seguretat, botes de seguretat i peces d' alta visibilitat.

En tot moment de la visita estarà acompanyat per personal de l' obra.

8.4 Estat Final de la Obra

Durant l' execució dels treballs especialment d' aquelles unitats que generin materials de desballestament, com runes, restes d' embalatges etc.., es procedirà de la manera següent:

Els materials sobrants procedents de les instal·lacions, muntatges, connexió, esteses, etc.. tals com restes de cables, embolcalls, embalatges, etc. hauran de ser recollides al final de cada jornada de treball i transportades a l' abocador o al lloc que la Direcció d' Obra determini.

Un cop conclosos els treballs definits en aquesta memòria, l' obra quedarà en les condicions de neteja de runes i seguretat que es requereix per poder dur a terme la recepció d' aquesta.

Es retira tot senyal que avisi de les precaucions que s' han de prendre.

8.5 Procediments i sistema decidit para el control del nivell de seguretat d'obra

Accés a Obra:

El contractista principal serà l' encarregat de gestionar i validar la documentació propi i de les seves subcontractes. Una vegada es validi tota la documentació de maquinària o personal, aquest últim es dirigirà a través de l' accés per a vianants a la garita del guàrdia de seguretat, on aquest li proveirà d' una targeta d' accés a obra, si el treballador es troba amb tota la documentació validada. Aquesta targeta s' emprarà cada vegada que accedeixi pel torn.

Llistes de seguiment i control:

En un principi es proposa la metodologia, i la qual es consensuarà amb el Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució, i que serà la següent: "Llistes de seguiment i control" per ser emplenades pels mitjans del Contractista.

La protecció col·lectiva i la seva posada en obra

Es controlarà mitjançant l' execució del pla d' obra previst i les llistes de seguiment i control esmentades en el punt anterior. El control de lliurament d' equips de protecció individual es realitzarà:

- Mitjançant la signatura del treballador que els rep, en un comunicat de magatzem que es defineix en el plec de condicions particulars.
- Mitjançant la conservació en abassegament, dels equips de protecció individual utilitzats, ja inservibles per a la seva eliminació.

Control d' ús i maneig dels mitjans auxiliars i maquinària d' obra

El contractista controlarà l' ús i maneig de tots els mitjans auxiliars i maquinària que estiguin sota la seva responsabilitat ben contractats directament per ell bé per alguna de les seves subcontractes o treballadors autònoms a través d' un seguiment documental dels mateixos com d' un control del seu estat, ús i maneig a través de la seva cadena de comandament en l' obra.

La documentació que serà sol·licitada i comprovada serà: Manual d'instruccions, Declaracions CE de conformitat, Certificats d'Adequació de l'Equips a l'Annex I RD 1215/97, Llistes de revisions de l'estat i ús de l'equip.

Tots els operaris que manegin mitjans auxiliars i maquinària, el contractista emetrà una autorització d' ús i maneig d' aquests a excepció de les grues torre i les grues autopropulsades per als quals s' ha de disposar del corresponent carnet oficial d' operador.

Comunicació d' empreses subcontractades

El contractista queda obligat tal qual està establert en el RD 1109/2007 a comunicar tota subcontractació al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra.

Aquesta comunicació es farà per escrit posant en còpia la resta d' empreses contractistes que hi pugui haver a l' obra en aquell moment.

Comunicació de noves actuacions a realitzar no contemplades en l' Estudi bàsic de seguretat per realitzar el corresponent annex al mateix.

El contractista resta obligat a comunicar al coordinador de seguretat i salut en fase d' execució, amb la suficient antelació, aquells treballs no contemplats en l' Estudi bàsic de seguretat i Salut i per tant fer-li arribar un annex a l' Estudi bàsic de seguretat i Salut per a la seva posterior aprovació.

Els treballs relatius a l' esmentat annex al PSS no es podran iniciar fins que no es disposi de l' esmentada acta d' aprovació.

8.6 Formació i Informació en matèries de Seguridad y Salud

El Contractista adjudicatari està legalment obligat a formar en el mètode de treball segur a tot el personal al seu càrrec, de tal forma, que tots els treballadors tindran coneixement dels riscos propis de la seva activitat laboral, de les conductes a observar en determinades maniobres, de l' ús correcte de les proteccions col·lectives i del dels equips de protecció individual necessaris per a la seva protecció.

Previ als inicis dels treballs es plantejarà un pla formatiu i informatiu per als treballadors.

8.7 Treballs amb potencial de risc.

Treballs amb probabilitat de risc de contacte elèctric

El muntatge de parts sotmeses a tensió serà realitzat per personal especialista en aquests treballs i es procurarà intentar treballar sense tensió sempre que sigui possible. En cas de treballar amb parts sotmeses a tensió, es faran servir les proteccions necessàries (guants dielèctrics, eina aïllada). Les eines aïllades l' aïllament de les quals estigui deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, essent el propi operari el responsable de demanar la substitució d' aquestes.

Així mateix, es comprovarà abans de cada ús, el correcte estat dels guants dielèctrics, demanant la seva substitució en cas de detectar-se qualsevol por, esquerda o expiració de la data de caducitat.

Quan la situació pugui produir una situació de risc greu i imminent per contacte elèctric o per projecció deguda a arc voltaic, l' operari es posarà en contacte amb els seus superiors, els quals demanaran a la companyia subministradora un tall de tensió per realitzar els treballs amb les suficients garanties de seguretat.

Manipulació manual de càrregues

Tots els treballs, en els quals s' hagin de manejar càrregues pesades a mà perquè sigui impossible l' ús de mitjans mecànics, es realitzaran amb el nombre suficient d' operaris perquè el pes carregat per cadascun d' ells no pugui derivar en una lesió.

També s' extremaran les precaucions, quan es realitzin treballs de tiratge de cable, adoptant les mesures de seguretat necessàries per evitar lesions musculars.

Treballs en calent

En el procés de treball en què es realitzi projecció d' espurna o generació de qualsevol focus d' ignició, en llocs on pugui existir material combustible es prendran les mesures preventives de contenció que eviti que el focus d' ignició accedeixi a les zones de risc com: Neteja i contenció del combustible, l' ús de parafines i elements de protecció com mantes ignífugues, existència d'

un extintor a la zona de treball i mesures organitzatives com permisos de treball i presència de recurs preventiu.

Treballs en alçada

Treballs realitzats per personal autoritzat amb la formació i informació precisa. Permís de treballs. Abalisament de la zona de treball. Ocupació d' equips de protecció individual adequat al tipus de tasca: arnès de seguretat, línies de vida sistemes lliscant de bloqueig. Presència de recurs preventiu.

Treball de manipulació mecànica de càrregues.

Treballs realitzats per personal autoritzat amb la formació i informació precisa durant el delimitació i manipulació mecànica. Abalisament de la zona de treball. Ocupació d' equips de protecció individual adequat al tipus de tasca: casc, guants, calçat de seguretat i peces d' alta visibilitat. Presència de recurs preventiu.

8.8 Riscos i mesures preventives

En aquest capítol s' analitzen els riscos existents en els treballs redactats en l' apartat corresponent d' aquest Estudi bàsic de seguretat i salut.

- Anàlisi de riscos:

En aquest apartat es realitza una anàlisi dels riscos professionals i mesures preventives que s' han d' adoptar en l' execució de les diferents activitats i oficis a realitzar.

S' ha utilitzat per valorar els riscos el Mètode William T. Fine segons la magnitud del risc, pren en consideració per valorar aquest, el producte de tres variables, conseqüències, freqüència d' exposició i probabilitat.

$$R = C \cdot E \cdot P$$

R = Magnitud del Risc

C = Conseqüències

E = Freqüència d' exposició

RISCOS	C Conseqüències	E Freqüència	P Probabilitat	R Riscos
Caiguda de persones a diferent nivell.	Molt seria	Freqüent	Possible	Alt
Caiguda de persones al mateix nivell.	Molt seria	Freqüent	Possible	Alt
Caiguda d'objectes per manipulació o despreniments	Molt seria	Freqüent	Possible	Alt
Contactes elèctrics directes e indirectes.	Seria	Ocasional	Possible	Possible
Trepitjades sobre objectes.	Important	Continua	Possible	Notable
Projecció de fragments i/o partícules.	Important	Ocasional	Possible	Possible

Erosiones, talls contusiones por manipulació.	Important	Ocasional	Possible	Possible
Sobreesforços	Important	Ocasional	Possible	Possible
Atropellaments atrapaments màquines o vehicles	Molt seria	Ocasional	Possible	Notable
Atrapaments entre objectes.	Seria	Freqüent	Possible	Notable
ferides per eines i màquines tallants	Important	Ocasional	Possible	Possible
Exposició a substancies nocives.	Important	Poc usual	Molt possible	Possible
Xocs contra objectes mòbils i immòbils.	Important	Freqüent	Possible	Possible
Caigudes de objectes por despreniment o esfondrament	Desastrosa	Ocasional	Possible	Alto
Cops per objectes o eines.	Important	Freqüent	Possible	Possible

8.9 Subministres

Aigua potable:

S' aprovisionarà de dipòsit d' aigua potable o equivalent a la zona propera a casetes d' obra.

Energia elèctrica:

S'instal·laran Grups electrògens per a electrificació de les casetes d'obra i recàrrega d'eines de bateria. Cada equip de treball que ho requereixi disposarà del seu propi grup electrogen portàtil en el seu equipament.

8.10 Serveis afectades:

Atenent al punt anterior no serà necessari comunicar a les empreses subministradores la realització de l' obra perquè certifiquin l' existència o no de qualsevol servei que hagi de ser tingut en compte.

8.11 Treballs en altura

A les instal·lacions fotovoltaiques en coberta un dels riscos més importnats durant la fase d'execució són els riscos de caiguda de diferent nivell.

Dins d' aquest apartat, es poden diferenciar dos aspectes importants, el risc de caiguda de personal o el risc de caiguda de diferent nivell de materials.

Risc de caiguda de personal:

S' entén com a treballs en alçada amb risc de caiguda a diferent nivell a aquells treballs que es realitzen a una alçada superior a dos metres comptant els peus del treballador.

En una instal·lació fotovoltaica sobre coberta hi pot haver les següents caigudes:

- Caiguda a la vora de la coberta.
- Caiguda per lluernaris, claraboies o altres obertures en coberta.
- Caiguda per trencament de l' estructura.
- Caiguda en el desembarcament de màquina elevadores o en accés d' escales.

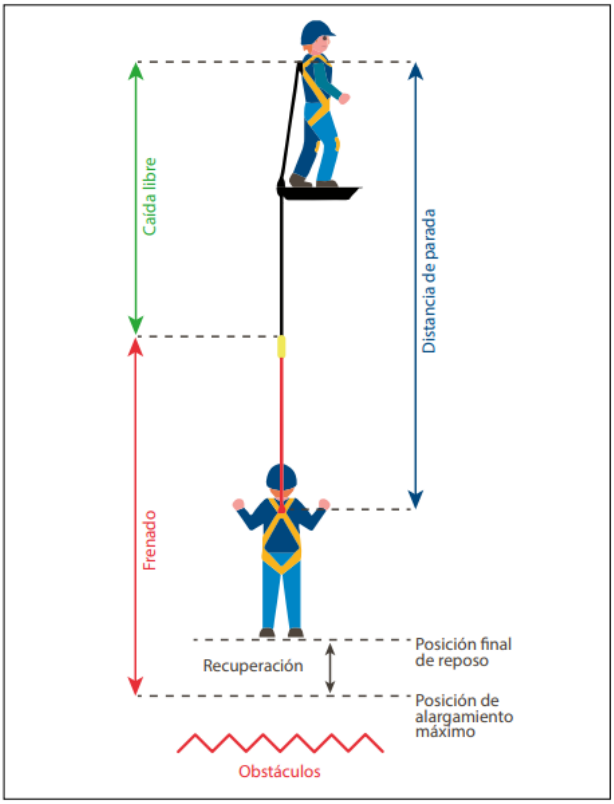
Física i dinàmica aplicada a la caiguda:

En el cas d'ocórrer una caiguda d'alçada, l'energia potencial (Ep) deguda a l'altura (h) de l'estat inicial a la qual es troba la persona treballadora es transformarà en energia cinètica (Ec), que dependrà de la massa (m) i de la velocitat (v) adquirida. Atès que el fregament de la persona contra l' aire és petit es menysprearia el seu efecte en la reducció de la velocitat de caiguda. L' expressió matemàtica que defineix la transformació seria la següent:

$$E_{Potencial} = m\ g\ h = \tfrac{1}{2}\ m\ v^2 = E_{Cinética}$$

Aplicant la llei de conservació de l' energia es podrà conèixer la velocitat que es desenvoluparà al final de la caiguda. El cos que cau està sotmès en primer lloc a una fase de caiguda lliure sota l'acció de l'acceleració de la gravetat (g) i recorrent una distància vertical des del moment en què es produeix la pèrdua d'equilibri fins a l'inici del frenat (instant en què el sistema de connexió comença a tensar-se). El valor de l' alçada recorreguda determina la velocitat que adquireix el cos. El sistema de connexió és la part del Sistema de Protecció Individual contra caigudes d'altura que connecta el punt d'ancoratge amb el dispositiu de prensió del cos està format per components que són Equips de Protecció Individual contra caigudes d'altura (veure Fullet informatiu "Treballar sense caigudes" de l'INSST).

El frenat de la caiguda lliure s' obté mitjançant una força que actua en sentit contrari al moviment. Aquesta força és l' aplicada pel sistema de connexió, que, a causa de la seva pròpia deformació, absorbeix l' energia cinètica adquirida pel cos. Durant aquest frenat, el sistema de connexió s' allarga fins a assolir un valor màxim, recuperant-se i presentant un allargament estàtic posteriorment un cop el cos queda en repòs suspès.



Força de frenat

És la força màxima aplicada pel sistema de connexió durant el frenat de la caiguda. Distància de parada És la distància vertical recorreguda pel cos des de l' inici de la caiguda lliure fins a la posició final de repòs, mesurada en el punt d' enganxada del sistema de connexió amb l' arnès anticaigudes.

Força de xoc

És l'energia de l'impacte transmesa a la persona que pateix la caiguda. La força de xoc dependrà directament de la relació entre l'altura de la caiguda i la capacitat d'amortiment de l' equip de protecció individual que la frena. Els equips de protecció individual contra caigudes d' alçada, per exemple, absorbedor d' energia o dispositiu anti-caigudes retràctil, estan dissenyats de tal forma que incorporen algun element dissipador d' energia amb la finalitat que l' impacte rebut per les persones treballadores no superi els 6 kN.

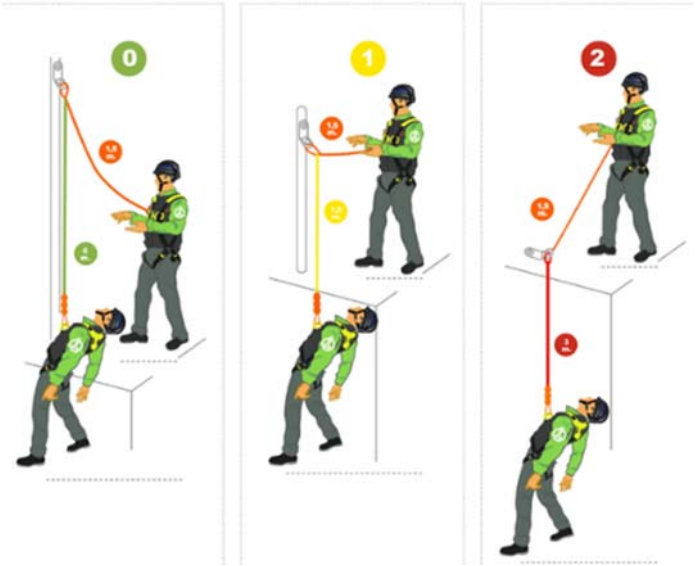
Factor de caiguda

Aquest terme, procedent de l' àmbit de l' escalada, concretament fa referència a la relació entre la distància de caiguda i la longitud de la corda utilitzada; el correcte seria emprar-lo quan el tipus de corda utilitzada és semi clàssica o dinàmica (com sol ocórrer en l'escalada). Generalment, s'utilitza per determinar la gravetat d'una caiguda de manera senzilla i ràpida.

FACTOR 0 El punt d' ancoratge està situat per sobre de la connexió a l' arnès. L'alçada de caiguda és nul·la o mínima i l'energia generada és, per tant, baixa. La força de xoc, a priori, no serà prou alta com per originar una lesió.

FACTOR 1 El punt d' ancoratge està situat a la mateixa alçada de la connexió a l' arnès. La distància de caiguda serà tan llarga com la longitud de la connexió utilitzada. Les energies generades amb aquest factor poden arribar a ser significatives i en ocasions podrien originar lesions.

FACTOR 2 El punt d'ancoratge està a l'altura dels peus del/de la treballador/a, per sota de la connexió a l'arnès. La distància de caiguda serà per tant el doble de la longitud de la connexió utilitzada. Les energies generades són altes i poden originar lesions greus o molt greus.



Espai lliure de caiguda

En el moment de materialitzar-se una caiguda d' alçada i actuar el sistema anti-caigudes, es produeix generalment un desplegament que es tradueix en una elongació del sistema general. Previ a la realització de treballs amb risc de caiguda d' alçada es tindrà en compte aquest allargament per evitar la possibilitat que la persona treballadora es colpegi contra el terra o altres elements en cas de caiguda. L'espai lliure de caiguda (o distància lliure de caiguda) és l'alçada mínima que ha d'existir per evitar que la persona pugui col·lisionar amb el terra o amb altres elements en cas que patís una caiguda. S' ha de realitzar un càlcul previ per assegurar-se que el sistema anti-caigudes és adequat. Utilitzant com a exemple l' ús d' un equip d' amarratge amb absorbedor, s' haurà de realitzar el següent càlcul:

ELC= Espai lliure de caiguda
LE= Longitut de l'equip d'amarre
EA= Elongació de l'absorvedor
AT= Altura de la persona treballadora
(des del punt d'anclatge al terra)
MS= Marge de seguretat

ELC= LE + EA + AT + MS

Síndrome de compressió

També anomenat "síndrome ortostàtica", és un conjunt de signes clínics que apareixen quan una persona ha patit una caiguda i es troba suspesa d'un arnès anticaigudes, durant un temps prolongat. Les cintes d'aquest equip actuen com un "torniquet" impedint totalment o parcialment el pas de sang amb oxigen a les extremitats, podent arribar a acabar amb la seva vida en un breu període de temps. La seva aparició dependrà en gran mesura de la capacitat per moure's de la persona treballadora després de l'accident, (ja que això farà que la sang circuli de nou), de la seva condició física, de la qualitat i correcta graduació de l'arnès, de la forma de materialització de l'accident i del temps d'estada en suspensió. És per això que qualsevol caiguda requerirà un reconeixement mèdic posterior a la mateixa. D'aquí la importància de realitzar un ràpid rescat en cas que la persona accidentada quedi impedida i no es pugui moure.

Efecte pèndol

Realitzar treballs allunyat de la vertical del punt d' ancoratge implica que la possible caiguda no es desenvoluparà en sentit vertical, sinó que traçarà una trajectòria semicircular descrivint un pèndol el punt de gir del qual serà el punt d' ancoratge al qual es troba subjecta la persona treballadora. Figura 5. Efecte pèndol. Aquest tipus de caigudes comporten riscos de col·lisió contra objectes, estructures o superfícies situats en la trajectòria que realitza aquest pèndol.

Efecte tall

En cas de produir-se una caiguda és probable en ocasions, que el sistema anticaigudes pateixi un important roc contra elements estructurals de la instal·lació (vores afilades, dentades...). Cal assegurar-se que aquesta fricció no es produeixi contra llocs que poguessin deteriorar o fins i tot trencar els components del sistema. S'haurà de protegir la zona perillosa (utilització de protectors, cantoneres...), canviar la ubicació del sistema per evitar el roc en cas de caiguda o utilitzar equips

suficientment resistents i que no es vegin afectats per aquesta dinar (cordes anticort, equips fabricats amb cables metàl·lics, etc.).

- Tipus de treballs: característiques i principals riscos

Els treballs amb risc de caiguda d' alçada poden ser de diversa naturalesa i molt diferents entre si, per la qual cosa les solucions que garanteixin la seguretat i evitin caigudes que s' hagin de plantejar, en cada cas, seran també diverses.

A continuació, s' exposen els principals tipus de treballs amb risc de caiguda d' alçada amb les seves característiques i les mesures preventives més adequades en cadascun d' ells.

Plans inclinats

Aquells treballs realitzats sobre superfícies inclinades en els quals la posició que han d' adoptar les persones treballadores no proporciona una adequada estabilitat, comporten el risc de relliscar al llarg del pla o caiguda a través de buits.

Aquesta situació sol trobar-se sobretot en el treball sobre cobertes o diferents tipus de rampes. Generalment existeix al final del pla inclinat un desnivell superior als 2 m que suposarà el risc de caiguda en alçada en cas de lliscament de la persona treballadora, o presència de buits (per exemple, a causa del trencament de part de la coberta per falta de resistència d'aquesta al pes, zones fràgils com claraboies o translúcids) a través dels quals existeixi aquest risc de caiguda en altura. Cal valorar el tipus de treball a realitzar, així com les proteccions més adequades, ja que, si el pendent del pla fos prou pronunciat com per posar en perill l' estabilitat de la persona, s' haurà de treballar amb un sistema de subjecció que un cop tensat el situï en la posició adequada, evitant el lliscament pel pla fortament inclinat; aquest tipus de sistema de protecció contra caigudes d'altura sol necessitar una salvaguarda (per exemple, una protecció de vora o un sistema anticaigudes). En el cas de necessitar impedir l' abast de la persona a la vora es pot valorar la utilització d' un sistema de retenció. Quan el pla rutlla la verticalitat s' aconsella valorar la possibilitat d' utilitzar sistemes d' accés mitjançant corda.

Si el treball comporta desplaçaments al llarg de la superfície del pla, caldrà un sistema anticaiguda compost d'un sistema de connexió de longitud regulable/variable que podrà ser combinat amb un dispositiu d'ancoratge horitzontal (línia de vida horitzontal) fix o mòbil, per proporcionar la mobilitat adequada, però sempre considerant l'increment d'espai lliure de caiguda que això suposa. També caldrà estimar el risc de dany, en cas de caiguda, per causa de l' efecte pèndol i tall combinats, eliminant o protegint adequadament el sistema de la possible tocadura

Treballs en plataformes en alçada o prop de vores

Els treballs realitzats en superfícies horitzontals com són les plataformes en alçada o bé prop de vores amb risc de caiguda d' alçada en els quals la persona treballadora ha de dur a terme les seves tasques tenen consideracions importants a tenir en compte. Els treballs en plataformes d' equips de treball o bé els que es duen a terme en una coberta sense barana ni peto són exemples d' aquest tipus de treballs.

En aquests casos el sistema de protecció individual que s' utilitza és el sistema de retenció que limita i restringeix l' àrea de moviment de la persona, de manera que no pugui assolir la zona en

la qual es pugui produir una caiguda. És molt important tenir present en tot moment que aquest sistema no està pensat per aturar una caiguda sinó per evitar que es produeixi.

Treballs prop de lluernes o claraboies

Un risc a tenir en compte en una instal·lació sobre coberta és el trencament d'una claraboia en el seu pas. Aquests elements no tenen càrrega estructural amb el que no tenen la capacitat de suportar el pes d' un operari, amb la qual cosa està terminantment prohibit passar-hi sense adaptar un sistema de seguretat.

En moltes ocasions, a causa de l' antiguitat de la coberta, és difícil diferenciar el lluernari de la xapa de coberta. En aquests casos, és imprescindible acotar la zona de treball delimitant el lluernari o marcant-lo a un metre de distància mitjançant una cinta visible.

SISTEMES DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL CONTRA CAIGUDES

Línia de vida i arnès:

Dissenyats per prevenir o aturar les caigudes lliures, tots ells estan compostos per un dispositiu de prensió del cos que es connecta a un punt d' ancoratge mitjançant un sistema de connexió.

Té com a objectiu aconseguir l'aturada segura de la persona treballadora que cau. Até la caiguda lliure i limita la força d'impacte, però no impedeix aquesta caiguda lliure. Després de la caiguda proporciona suspensió en una posició que permet el rescat.

De forma general, un sistema anticaiguda està format per un dispositiu de prensió del cos i d' un sistema de connexió, (que haurà de disposar d'un mitjà d'absorció d'energia, per exemple: absorbedor d'energia (UNE-EN 355), dispositius anticaigudes retràctil (UNE-EN 360), lliscant sobre línia d'ancoratge rígida o flexible (UNE-EN 353-1 i UNE-EN 353-2)) i que es trobarà unit a un punt d'ancoratge (UNE-EN 795)). L'arnès anticaiguda és l'únic dispositiu de prensió del cos a usar en un sistema anticaigudes o de detenció de caigudes (existeixen al mercat equips integrats per una combinació de l'arnès anticaigudes, cinturó de subjecció/ retenció i/o arnès de seient). Així mateix cal verificar l' espai lliure requerit sota l' usuari cada vegada que s' hagi d' utilitzar un sistema de protecció anticaigudes.

Sistema de retenció

La funció dels sistemes de retenció és evitar que la persona arribi a situar-se en una zona amb perill de caiguda en alçada. Preveu la caiguda lliure, no està previst per aturar-la. Amb un sistema de longitud inferior a la distància a la qual es troba el risc de caiguda s' evitarà que la persona tingui l' opció de caure. El sistema de retenció estarà constituït pel conjunt d'equips (compatibles entre si) que eviten la caiguda. De manera similar al que passa amb els sistemes anticaigudes, estarà compost per un dispositiu de prensió del cos i per un sistema de connexió connectat a un punt d' ancoratge.

El sistema de prensió del cos podrà ser un cinturó de subjecció i retenció, un arnès anticaiguda, un arnès de seient o la combinació del primer amb els segons. El sistema de connexió serà el responsable de limitar l' avanç de la persona usuària i podran utilitzar-se equips d' amarratge,

dispositius d' ancoratge, dispositius retràctils, dispositius de regulació de corda, etc. Però sempre tenint en compte que la distància màxima assolida per aquest dispositiu haurà de ser menor que l' existent fins a la zona on existeix risc de caiguda.

Quant a aquest tipus de sistema cal tenir en compte una sèrie de consideracions:

1. Dins dels components del sistema de connexió, aquells equips el disseny dels quals permeti una longitud regulable, haurà de ser fixada prèviament per evitar que l' usuari assoleixi la zona amb risc de caiguda.
2. Si ocasionalment s' utilitza un dispositiu que no permeti fixar la longitud de l' element d' amarratge, s' haurà de comprovar que la longitud màxima és inferior a la distància que suposaria un risc de caiguda per a l' usuari.
3. En el cas que la distància a la zona perillosa no sigui la mateixa en totes les direccions, el sistema haurà de tenir la longitud adequada a la menor de totes elles.

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVES CONTRA CAIGUDES

Malla perimetral sobre coberta:

Tancament perimetral de la coberta pot evitar tant la caiguda de materials com delimitar la zona de treball allunyant el personal d' obra de la vora de cobertes o des del punt de desembarcament d' escales o màquines d' elevació de personal.

Aquest tancament perimetral estarà ancorat mitjançant pals i tornilleria a coberta.

Si bé la malla perimetral no tindrà la resistència per suportar la caiguda d' un treballador. La instal·lació a una distància d'1m a 1,5m de la caiguda evitarà que el treballador s'acosti a la vora i per tant evitarà la possible caiguda.

Aquest sistema és un mode de protecció passiva, evita el risc, però no l'elimina en cap cas. Per tant, per si sol, la protecció mitjançant aquesta malla mai serà suficient per evitar el risc. Aquesta anirà acompanyada de proteccions Individuals com a arnès i la línia de vida.

Protecció en claraboies o lluernaris:

Per tal d'evitar caigudes per claraboies o lluernaris s'instal·larà una protecció mitjançant un element o bé que delimiti el pas fins als lluernaris o bé mitjançant un element que tingui capacitat portant sobre les claraboies.

Per al pas o encreuament de claraboies, serà necessària la incorporació de taulers de fusta o sistemes de tramex per facilitar el pas d' operaris. Mai es podrà creuar per un pas que no estigui establert en la fase d' obra.

També com a complement a les zones de pas és aconsellable la instal·lació de sistemes fixos sobre les claraboies que en cas de trepitjar-les accidentalment aquestes no provoquin una caiguda com a sistemes de malla sobre lluernari. La instal·lació d'aquest sistema evitarà la caiguda de l'operari pel lluernari, però en cap cas s'haurà d'utilitzar com a sistema estructural o acabat de coberta, és a dir, no podrà ser trepitjat de forma voluntària.

Mesures preventives:

- Abans d'efectuar qualsevol treball sobre una coberta, s'ha tingut en compte les seves condicions (tipus, pendent, mesures de protecció existents, etcètera.):
- Mitjans d' accessos segurs. En aquest cas s' accedirà per escala fixa exterior
- Ocupació de sistemes de protecció de vora. Existeix peto perimetral o barana
- Ocupació de sistemes de línies de vida. En el cas que no existeixi en algun punt peto
- Senyalització de seguretat a la zona de treball.
- Normes d' actuació en cas d' emergència
- Les persones que han de treballar sobre cobertes disposen de la formació teòric pràctica sobre els riscos i mesures preventives adoptar en treballs sobre cobertes lleugeres, disposen de les instruccions de seguretat pertinents, el certificat d' aptitud de reconeixement mèdic laboral i finalment autorització per part de l' empresa.
- Presència de recurs preventiu, per vigilar el compliment de les activitats preventives necessàries i adoptar les mesures establertes. Vigilar que els treballadors s' atenen a aquestes instruccions en realitzar la seva tasca.
- Recaptar del treballador informació sobre qualsevol problema detectat o incident ocorregut que pugui posar de manifest la necessitat d' adoptar mesures preventives complementàries.
- Disposar, en la mesura del possible, d' un sistema que impedeixi que els treballadors no autoritzats puguin accedir a les zones dels llocs de treball on la seva seguretat pugui veure' s afectada per risc de caiguda d' objectes.
- No s' han de realitzar treballs si les condicions atmosfèriques, sobretot el vent, així ho desaconsellen. Com a regla general, no es treballarà si plou o si la velocitat del vent és superior als 50 km/h, havent-se de retirar qualsevol material o eina que pugui caure de la coberta.
- Preveure els accessos a les zones de treball de les cobertes, fent-los fàcils i segurs,
- tenint especial cura en les cobertes amb badalots que es col·locarà una xarxa horitzontal perimetral o tancament de simple torsió.
- Protecció del perímetre de la coberta es troba protegit amb una malla de més de 0,9 metres d' alçada.
- Instal·lació de sistema d'anticaigudes format per línies de vida homologades, siguin fixes o provisionals.
- Ús continu d' arnès i sistemes de retenció.
- Delimitació o protecció de les claraboies.

- Habilitació de pas mitjançant taulons o similar en claraboies o lluernaris.
- Protecció i senyalització de les zones de desembarcament a coberta.
- Ordre i neteja en les zones de treball.

Equips de protecció individual:

- Casc de polietilè en cas que existeixi possibilitat de caigudes d' objectes despresos o es realitzin treballs en nivells superiors
- Arnès de 4 punts i sistema de retenció.
- Línia de vida homologada.
- Guants de cuir
- Roba de treball

9 Formació i primers auxilis.

9.1 Formació amb seguretat i salut:

El treballador rebrà la informació i formació adequades als riscos professionals existents en el lloc de treball i de les mesures de protecció i prevenció aplicables a aquests riscos, així com en el maneig dels equips de treball.

Aquestes accions han de quedar recollides documentalment i convenientment arxivades.

Aquesta formació serà exigible prèviament a l' entrada dels treballadors en obra i serà responsabilitat de cadascuna de les empreses que intervinguin a impartir-la als treballadors al seu càrrec, ja siguin aquestes subcontractades o no.

Igualment, el treballador serà informat de les activitats generals de prevenció de l' empresa.

9.2 Reconeixement mèdic:

Tot el personal que comenci a treballar a l' obra haurà d' haver passat un reconeixement mèdic previ que serà repetit en el període màxim d' un any.

9.3 Farmaciola:

En el centre de treball, en els vestidors o en la caseta de l' encarregat, es col·locarà una farmaciola amb els mitjans necessaris per efectuar les cures d' urgència en cas d' accident i estarà a càrrec d' ell una persona capacitada designada per l' empresa constructora.

La farmaciola es revisarà mensualment reposant immediatament el material consumit, el qual haurà de contenir: aigua oxigenada, alcohol de 96 graus, tintura de iode, mercurocrom, amoníac, cotó, gasa estèril, benes, esparadrap, apòsits adhesius, antiespasmòdics, termòmetre clínic, pinces, tisores, torniquets, xeringues i agulles per a injectables d' un sol ús.

9.4 Extintors:

- Seran de pols química polivalent ABC o de CO2. Es col·locarà a les instal·lacions.
- Es garantirà les revisions anuals per empresa autoritzada de la qual es disposarà contracte de manteniment. A més, trimestralment es realitzarà la següent inspecció pel propietari
- Comprovació de l' accessibilitat, senyalització, bon estat aparent de conservació.
- Inspecció ocular d' assegurances, precintes, inscripcions, etc.
- Comprovació del pes i pressió si s' escau.
- Inspecció ocular de l'estat extern de les parts mecàniques (vàlvula, mànega, etc.)

9.5 Malalties professionals i la seva prevenció:

Les possibles malalties professionals que poden originar-se en els treballadors d' aquesta obra són les normals que tracta la Medicina del Treball i les prevencions de la Higiene Industrial.

Les causes de riscos possibles són: Ambient típic d' obra en la intempèrie, pols dels diferents materials treballats en l' obra, sorolls, vibracions, contaminants com el derivat de la soldadura i accions de productes químics sobre la pell, especialment de les mans. Les prevencions per a aquestes malalties són les següents:

- Hipoacúsia professional: pèrdua d' audició progressiva, que es produeix per l' exposició prolongada a nivells de so elevats, al llarg dels anys, en el lloc de treball.
- En els inicis de la malaltia, es pateix una pèrdua auditiva de les freqüències més agudes i, l'obrer, en anar-se'n del lloc de treball torna a escoltar bé.
- L' aparició clínica de la pèrdua auditiva es produeix passats diversos mesos o anys de l' exposició, quan la hipoacúsia afecta les freqüències conversacionals.
- Estadis de la malaltia:

- Als quinze dies l'obrer comença a notar símptomes (capacitat de comprensió, fatiga, nerviosisme, falta de rendiment...) als quals s'acostuma passats un mes, que ja treballarà sense cap molèstia.
- En aquest segon estadi la sordesa podria ser reversible si se separés l' obrer del mig sorollós. Només es pot saber l'estat de l'obrer amb una exploració mèdica.
- Si no s'ha fet cap exploració i no s'ha previngut la malaltia, s'entra al tercer estadi, en què l'obrer ja no escolta la veu somriu i comença a perdre en general.
- Les mesures preventives per lluitar contra la sordesa són mitjançant l' ús de taps auditius quan el soroll sobrepassi els 80 dB.
- Malalties causades per vibracions: provocades pels estris de treball. La prevenció s' aconsegueix amb un reconeixement mèdic previ i periòdic i amb la implementació de dispositius anti vibratoris en els estris per disminuir l' impacte de la vibració.
- La silicosi: malaltia fibròtica-cardiovascular de caràcter irreversible. Es produeix per l' aspiració de partícules de pols de sílice dipositada en els pulmons que van dificultant la respiració.
- Els primers símptomes s'observen radiològicament entre els dos i els deu anys, depenent del temps d'exposició de l'obrer.
- La insuficiència respiratòria no permet realitzar esforços i, al llarg dels anys, apareixerà incomoditat a l' hora de dormir si no es té el cap incorporat.

- L' exposició a la pols es produeix en els moments d' escombrada de locals, manipulació de ciment, tall de maó, etc.
- Per prevenir la silicosi cal fer servir equips de protecció individual com la màscara antipols, així com regar amb aigua el local per evitar l' aixecament de pols i la ventilació dels espais.
- Dermatosi: afecció cutània produïda per l' exposició a productes de naturalesa química, física, vegetal o pel contacte amb àcids i bases fortes, entre altres productes.
- La prevenció en aquesta malaltia consisteix a tenir un bon manteniment i neteja de la maquinària i les eines i portar una bona higiene personal. Cal també fer ús d' equips de protecció individual com són els guants.

9.6 Mesures addicionals covid-19

Per la present cap persona no essencial romandrà en l' obra ni la visitarà. Els treballadors estan obligats a estar atents a possibles símptomes dels seus companys, que en cas d'aparèixer. Seran excusats de l'obra i obligats a visitar el servei d'urgències, per si escau realitzar-se la prova corresponent a la detecció del Covid-19.

Els símptomes més comuns del COVID-19 són febre, cansament i tos seca. A alguns pacients se'ls presenten símptomes digestius com diarrea i dolor abdominal. En general, els símptomes apareixen gradualment i no hi sol haver complicacions.

En cas de detecció d' asimptomàtic, aquest estarà obligat a portar marcar i mantenir una distància de seguretat d' 1,5 o 2 metres entre persones, organització del treball de manera que es redueixi el nombre de persones que coincideixen en un mateix lloc, prendre mesures específiques per a persones de risc, prendre mesures higièniques, neteja de superfícies, etc. així com usar les proteccions individuals.

Neteja i desinfecció d'instal·lacions

A més de la higiene personal, es posaran els mitjans necessaris per garantir la higiene dels llocs de treball, que s' haurà d' intensificar en relació amb la pràctica habitual. Les polítiques de neteja i desinfecció de llocs i equips de treball són importants mesures preventives.

Informació i formació als treballadors

La informació i la formació són fonamentals per poder implantar mesures organitzatives, d' higiene i tècniques entre el personal treballador en una circumstància tan particular com l' actual. S' ha de garantir que tot el personal compta amb una informació i formació específica i actualitzada sobre les mesures específiques que s' implantin. Es potenciarà l' ús de cartells i senyalització que fomenti les mesures d' higiene i prevenció. És important subratllar la importància d' anar adaptant la informació i la formació en funció de les mesures que vagi actualitzant el Ministeri de Sanitat, per a la qual cosa se' n requereix un seguiment continu.

Equips de protecció individual (EPI's)

- Mascaretes

Les mascaretes amb filtre -Filtre Protecció Personal (FPP)- protegeixen l'usuari ja que estan dissenyades per filtrar les partícules, aerosols líquids i patògens presents en el medi ambient,

impedint que siguin inhalades per l'usuari. En funció del seu disseny pot ser: cònica, horitzontal vertical.

10 Pla de Emergències

10.1 Definició.

El Pla d' Emergència defineix la seqüència d' actuacions a desenvolupar per tal de controlar aquelles situacions d' emergència que puguin produir-se, definint les persones responsables de dur-les a terme. Per a això és necessari establir l' organització requerida d' aquestes persones, així com la seqüència d' accions a realitzar davant d' una emergència.

L'obligació de l'empresari d'analitzar les situacions d'emergència que puguin donar-se en el centre de treball i prendre les mesures necessàries al respecte queda contemplada en l'article 20 de la llei 31/1995, Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

10.2 Objectius

Els principals objectius del Pla d'Emergència són:

- Conèixer el centre de treball, les seves instal·lacions, vies d'escapament, ... així com els mitjans tècnics i humans disponibles en cas d' emergència.
- Garantir la fiabilitat dels mitjans de protecció disponibles.
- Disposar de persones preparades per actuar en cas d' emergència i organitzar la seva actuació.
- Informar tot el personal de com actuar davant d' una situació d' emergència.

10.3 Situacions de emergència: Classificació

Es considera com a emergència qualsevol situació que requereixi una actuació ràpida per evitar en la mesura del possible danys a béns i/o persones, existint la possibilitat d'haver d'evacuar-les a zones segures.

Les situacions que es poden donar són: Incendi, inundació o ensorrament.

A l' hora de classificar una situació d' emergència es tindran en compte tant la gravetat de l' incident com la disponibilitat dels mitjans humans.

Atenent la seva gravetat, es classifica l' emergència en:

- Conat d' emergència: Situació que pot ser controlada i dominada de forma senzilla i ràpida pel propi personal del centre. No s' ha de considerar l' evacuació.
- Emergència General: Quan s' assoleix aquesta situació els mitjans propis, tant tècnics com humans són insuficients, havent d' intervenir els serveis externs. I essent necessària l' evacuació de les persones existents a l' edifici.
- Actuï seguint les instruccions del Cap d' Emergència i Intervenció.

- En cas de decretar-se situació d' Emergència General, continuï actuant fins a l' arribada dels Bombers i ficat sota les seves ordres, actuant només si així es requereix.
- Si Ud. és la persona designada per dirigir l' evacuació del local, n' ha d' informar la resta de personal, conduir-los a la sortida i realitzar el recompte, informant del resultat al Cap d' Emergència i Intervenció.
- En decretar-se la Fi de l' Emergència, realitzi el replegament dels mitjans utilitzats.
- Col·labori en la investigació del sinistre.

10.4 Davant una situació d'emergència

- Verifiqui la situació: si es tracta d'una falsa alarma, comuniqueu-ho a la resta de personal
- En cas de confirmar-se l' emergència localitzi els membres dels equips.
- Planifiqui i coordini l' actuació donant instruccions clares i concises. Ha de preveure quin membre de l'equip s'encarregarà del tall de subministraments (electricitat, gas, aire comprimit, etc.)

- Si la situació està controlada, decreti la Fi de l'Emergència i la tornada a la normalitat.
- En cas de no controlar-se la situació amb els mitjans propis, decreti l' Emergència General.
- Cridi els Bombers i Ambulàncies (si cal).
- Ordeni l' evacuació de la resta de personal.
- A l'arribada dels Bombers, identifiqueu, informa'ls de la situació i de les actuacions realitzades i s'ha fet sota les seves ordres.
- Reculli les incidències de l' evacuació del personal i comuniqui-les als Bombers. ❑ Sota la indicació dels Bombers de situació controlada, decreti la Fi de l'Emergència i la tornada a la normalitat.

Convoqui una reunió amb els membres que han intervingut durant l' emergència i responsables de les seccions afectades per investigar-les causes.

10.5 Pla de Emergència, ACTUACIÓ EN CASO D'ACCIDENT

Previ al començament de les obres es durà a terme una coordinació d' activitats empresarials entre el contractista, el coordinador de Seguretat i les diferents subcontractes per rebre una còpia del Pla d' emergències.

TELÈFONS D' EMERGÈNCIA GENERALS

- Ambulàncies 112
- Bombers 112
- Emergències 112
- Mossos d'Esquadra 112
- Policia Local Montmeló 935 720 300
- CAP Montmeló 935 444 440
- Hospital Universitari Germans Tries i Pujol 934 651 200
- Sanitat Respon 061

Centre assistencial més proper:

- Centre Atenció Primària Montmeló
- Plaça Ernest Lluch, 1
- telèfon: 935 444 440

Hospital més proper:

- Hospital Universitari Germans Tries i Pujol
- Carretera de Canyet, s/n 08916 Badalona (Barcelona)
- Telèfon: 934 651 200

En un lloc visible, es disposarà d' un cartell amb el llistat d' adreces i telèfons dels centres mèdics, així com altres telèfons d' interès:

1. Serveis Municipals d' Urgències
2. Urgències de la Seguretat Social
3. Emergències
4. Ambulàncies
5. Bombers
6. Policia Local
7. Mossos d'Esquadra

En cas d' accident lleu es realitzarà una primera cura amb els materials de les farmaciola existents a l' obra, per part de persones amb coneixements de primers auxilis.

En qualsevol cas, l' assistència d' accidents de caràcter menys greu haurà de ser realitzada en els centres assistencials pertanyents a la mútua d' accidents de cada empresa subcontractada.

En cas d' Escala Solar SL. L' assistència d' accidents de caràcter menys greu haurà de ser realitzada en **PREVEINTEGRAL.**

A l' oficina d' obra, si n' hi ha, o el recurs preventiu disposarà d' una llista amb els telèfons i adreces dels centres assistencials assignats per a urgències, així com un llistat de telèfons d' ambulàncies, policia i bombers per tal de garantir un ràpid transport dels possibles accidentats.

Sigui quina sigui la gravetat de l' accident, s' informarà immediatament el coordinador de seguretat de l' obra i el director de l' obra.

Si malgrat el previst en l' Estudi bàsic de seguretat, tingués lloc algun accident, s' haurà d' actuar segons s' estableix en el següent procediment: Com a norma general, s' haurà d' activar el protocol d' emergències, comunament acceptat en situació d' emergències.

1. Accident Greu

Demanar ajuda a altres companys, preferiblement Recurs Preventiu

¡¡ NO TOQUEU A L'ACCIDENTAT SENSE CONEIXEMENTS ESPECÍFICS!!

TRUCAR AL TELÈFON: 112

Dades importants per indicar en la trucada:

- Tipus d'Accident (precipitat, electrocutat, enterrament, atropellament, amputacions etc... En general tot el que impliqui un risc vital).
- Estat del Ferit (conscient, inconscient, respira, no respira, sagna, on sagna, es mou o no es mou).
- Direcció exacta de l' obra i forma d' accés a la mateixa. (Si l'accés és dificultós, un company, esperarà al servei d'emergències en el punt conflictiu i acompanyarà el servei d'urgències).
- Procedir amb les comunicacions internes (Coordinador de Seguretat i Director d'Obra)

CONSIGNES D' ACTUACIÓ

PROCEDIMENT D' ACTUACIÓ EN CAS D' ACCIDENT DE TREBALL

Seqüència d' actuacions per a l' atenció de primers auxilis:

Víctima lleu conscient sense necessitat d' assistència externa	Víctima lleu conscient amb necessitat d' assistència externa	**Víctima inconscient** **Víctima greu conscient** **Víctima amb estat de xoc** **Sospita de fractura de columna vertebral**
Comunica al seu immediat superior l' accident i si és necessari es trasllada al treballador a la farmaciola perquè pueda ser atès.	Personal li lliurarà un butlletí d' assistència per ser atès en un Centre d' Assistència Primària o centre concertat més proper. Si no està impedit per desplaçar-se acudirà pels seus mitjans, o demanarà ajuda.	El Cap d' Emergència i Intervenció trucarà urgentment al Servei d' Assistència Mèdica deixant clares les següents indicacions: 1) De que empresa anomenem i ubicació exacta de la mateixa. 2) Estat de la víctima hemorràgia, vòmits, respon o no, etc.).

Seqüència d' actuacions documentals:

SI NO CAUSA BAIXA	**SI CAUSA BAIXA**
Anotar l' accident en el model de part oficial, document RELACION D' A.T. SENSE BAIXA MEDICA	Tramitar abans de 5 dies el COMUNICAT D' ACCIDENT DE TREBALL (Si la qualificació de l'accident és greu, molt greu o mortal, o afecta més de quatre treballadors, pertanyin o no a la plantilla de l'Empresa, l'empresa comunica el fet, en el termini màxim de 24 hores per telegrama, fax o un altre mitjà de comunicació anàleg, a l'Autoritat Laboral de la província on hagi ocorregut l'accident).
INVESTIGACION INTERNA	
El Coordinador en Prevenció iniciarà, amb la col·laboració dels representants dels treballadors en matèria preventiva i del Servei de Prevenció Aliè quan es precisi, una Investigació interna de l'accident amb la finalitat de proposar les mesures correctores necessàries i dur-les a terme. Es demanarà la col·laboració del mateix accidentat, comandaments intermedis i de testimonis de l'accident per a la descripció d'aquest i les causes que el van provocar.	

Recomanacions de primers auxilis:

Víctima inconscient	**Víctima greu conscient: evitar el xoc**
Si respira i pols conservat colocar la víctima en posició lateral de seguretat. Si no respira i/o no té polsos: iniciar-la reanimació cardiopulmonar.	Escampar les vies respiratòries. Inclinar el cap cap enrere. Col·locar la víctima en posició lateral de seguretat. Si es queixa d'algun membre, immobilitzar com si fos una fractura. Vigilar la respiració i esperar cures especialitzades.
Víctima amb estat de xoc	**Sospita de fractura de columna vertebral**
Col·locar la víctima en posició horitzontal Enlairar les vies respiratòries. No donar una beguda. Elevar les cames i cobrir amb una manta. Vigilar, no deixar només l' accidentat. Evacuar al més aviat possible un centre mèdic. Administrar analgèsia i oxigen si precisa.	No desplaçar, asseure o moure la víctima. Espereu ajuda especialitzada Respectar l' alineació cap-coll-tronc. Evitar tota acció innecessària que suposi un risc de secció de espinal amb la conseqüent paràlisi secundària.
PERILLSS D'UN TRANSPORTE INCORRECTE	
Provocar major desviació d' una fractura. Convertir una fractura tancada en oberta. Convertir una fractura incompleta en completa. Provocar lesions nervioses o vasculars. Agreujar l' estat general: hemorràgia, paràlisi, dolor, xoc, coma, mort.	

10.6 Pla d'Emergència, ACTUACIÓ EN CAS D'INCENDI

Riscos identificats

Els perills per a les persones afectades per un incendi es deriven fonamentalment dels factors següents:

- FUMS I GASOS CALENTS
- INSUFICIÈNCIA D' OXIGEN
- CALOR
- CREMADES
- PÀNIC

Mesures preventives

En molts casos, els incendis són fruit d' imprudències i per aquest motiu la prevenció d' incendis és el punt més important per a la seguretat. Els punts clau a tenir en compte per evitar incendis són:

- Evitar materials combustibles en condicions perilloses.
- Respectar els senyals de "prohibit fumar"
- Retirar amb freqüència les escombraries i restes.
- Reservar els llocs més segurs per als materials combustibles.
- Avisar davant de qualsevol escalfament o olor sospitosa.
- Transport adequat de líquids inflamables

Líquids inflamables

Es conservaran i transportaran en recipients homologats i es mantindran separats de fonts de calor. En cas de produir-se un vessament s' ha de recollir immediatament.

Es mantindran separats de fonts de Calor.

Recollir els vessaments que es produeixin ¡¡¡¡ IMMEDIATAMENT!!!!!

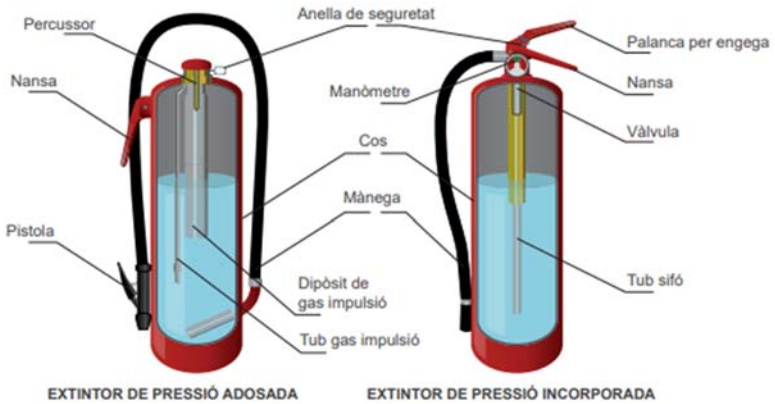
Quan es manegin líquids, retirar o controlar tots els focus d'ignició com: electricitat estàtica, fumar, flames obertes...

Les deixalles de líquids s' han d' eliminar de forma controlada i segura. No abocar-los en clavegueres, desguassos, Terraplens, Contenidors, etc.

Actuació davant un incendi

En el moment que es percebi un incendi es procedirà de la següent manera:

1. Alarmar el comandament immediatament superior.
2. Intentar apagar el foc amb extintors disponibles, siguin de pols ABC o de CO_2.
3. **En cas de no poder procedir a l' apagat, es requereix evacuar la zona i notificar a les autoritats.**
4. **Només si està completament segur de poder apagar el foc amb els mitjans disponibles, podrà fer-ho. Si no hi ha la suficient seguretat, es donarà l' alarma i s' evacuarà la zona.**

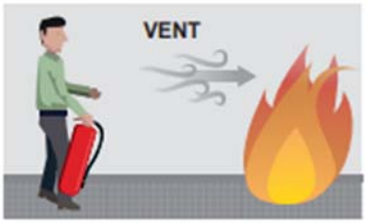


Esquema dels components dels extintors més habituals

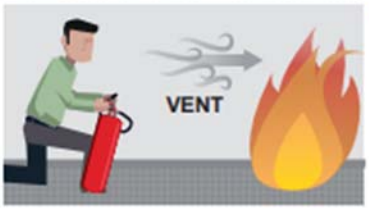
MÈTODE PER USAR UN EXTINTOR PORTÀTIL

1. Quan descobreixi el foc, doni l'alarma vostè mateix o a través d'un company, per telèfon, o accionant un polsador d'alarma.

2. Després, agafi l'extintor més a prop seu apropiat a la classe de foc.



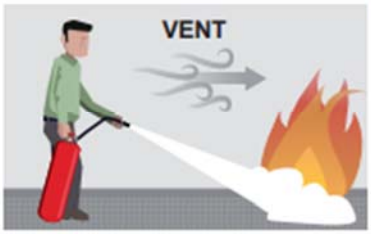
3. Sense accionar-lo, acosti's al foc.



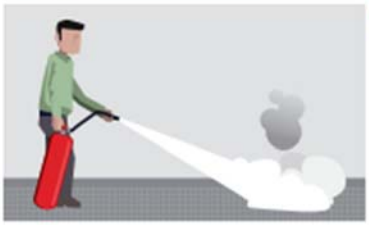
4. Prepari l'extintor, segons les instruccions rebudes en les pràctiques contra incendis. Si no les recorda, les trobarà a l'etiqueta de l'extintor. Normalment, s'ha de fer això:

   a) Deixi l'extintor a terra, agafi la pistola o el ruixador i la nansa de transport, tombant-lo una mica cap endavant.

   b) Amb l'altra mà, tregui el precinte tibant enfora el passador.



5. Pressioni la palanca de descàrrega per comprovar que l'extintor funciona.



6. Dirigeixi el raig a la base de l'objecte que crema fins a extingir-lo del tot o fins esgotar el contingut de l'extintor.

11 Protocol LOTO

11.1 Descripció i funció

El Programa de Control per a l'Energia Perillosa, també conegut com a Programa de Bloqueig/ Etiquetatge (Lockout/Tagout -LOTO, pel seu nom i sigles en anglès), està dissenyat per prevenir les lesions causades per arrencades inesperades, activació o alliberament d'energia emmagatzemada en la maquinària quan s'instal·la, se li dona servei o es realitzen reparacions. Les pràctiques específiques i els procediments de seguretat utilitzats per assegurar-se que les màquines s' apaguin correctament i no puguin arrencar mentre es realitza el treball a l' equip es coneixen com a LOTO. El procés LOTO, descrit en el Codi 29 de Regulacions Federals (CFR), 1910.147 de l'Administració de Salut i Seguretat Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration -OSHA, pel seu nom i sigles en anglès), requereix que les fonts perilloses d'energia que les màquines estiguin "desconnectades" (no permetre que funcionin) abans d'iniciar el servei o la reparació a l'equip.

Energia Perillosa

Les fonts d' energia perilloses inclouen les fonts d' energia elèctrica, química, radiació, pneumàtica, hidràulica, mecànica, tèrmica i gravitatòria. Cadascuna d'aquestes fonts d'energia s'ha de dissipar (ser esgotada) i desconnectada (ser apagada amb un interruptor de circuit, switch, vàlvula, brida o un altre dispositiu de restricció o alliberament d' energia) abans que pugui començar el manteniment o les reparacions.

Energia Emmagatzemada

Tots els equips poden emmagatzemar energia encara després que la font d'energia està desconnectada. Per controlar l'energia emmagatzemada i evitar que s'alliberi sobtadament i lesioni o mati un treballador, s'utilitzen controls físics (literalment, bloquejos i etiquetes) en un Programa LOTO per prevenir que les parts de la màquina es moguin o alliberin energia inesperadament.

11.1.1 Procediment General

Posada fora de servei i bloqueig

1- **Comunicar:** Avisar els empleats afectats que la màquina està a punt d' apagar-se i bloquejar-se.
2- **Apagar energia:** Apagar la màquina usant el procediment de detenció normal. Aïllar totes les fonts d' energia tancant, suprimint i obturant, o portant d' alguna altra manera els interruptors a la posició apagat o tancat.
3- **Dissipar energia:** Dissipar l' energia acumulada, com la que queda en capacitors, molls, peces de màquines elevades, volants giratoris, sistemes hidràulics o pneumàtics, tremuges, transportadors, etc.
4- **Bloquejar i consignar:** Utilitzant el dispositiu de bloqueig adequat s' impedirà de forma mecànica que els elements de separació d' energia siguin canviats de posició. Després es realitzarà la consignació pròpiament dita col·locant un o diversos cadenats per garantir que només qui o els qui hagin realitzat el bloqueig puguin desbloquejar l'element i alliberar les fonts d'energia. Per facilitar més informació s' utilitzaran etiquetes de bloqueig.

5- **Provar:** Després d' assegurar-se que no hi hagi personal exposat, intentar activar tots els controls de funcionament normals per assegurar-se que l' equip bloquejat no funcioni. Tornar a posar tots els controls en la posició "NEUTRAL" "APAGAT" després de realitzar la prova.

Restauració de les fonts d' energia, posada en servei

Quan la tasca de reparació o servei tècnic assignada s' hagi acabat i la màquina estigui llesta per provar o tornar a servei revisi els voltants per assegurar-se que ningú quedi exposat al perill quan la màquina s' encengui. Per tant, els passos a seguir són:

1. **Revisar:** Comprovar que l' equip està en condicions adequades per operar.
2. **Informar:** Avisar tots els empleats afectats que els cadenats/etiquetes seran retirats i que la màquina està llesta per funcionar.
3. **Retirar:** Quan l' àrea estigui malmesa, retirar tots els cadenats i desactivar tots els dispositius d' aïllament d' energia per restablir l' energia i el material a la màquina. El mateix treballador que va instal·lar els dispositius d'aïllament d'energia i va instal·lar els cadenats els ha de desactivar i retirar.

Bloqueig i etiquetatge grupal

Per aconseguir un control eficaç de l' energia en tasques on intervé més d' un treballador és necessari complir amb la següent norma: **Tot l' equip de treball ha de tenir el mateix nivell de protecció**. Per a això tots els treballadors han de controlar simultàniament totes les fonts d' energia que intervenen en el sistema. Per a això realitzaran el que s'anomena "bloquejos grupals" utilitzant dispositius de bloqueig múltiple com les caixes de bloqueig o les pinces de bloqueig múltiple. Tractarem aquest tema en més profunditat en propers articles.

Canvis de torn i en l' equip de treball

Un procediment de bloqueig correcte ha de contemplar les situacions on es produeixen canvis a les persones que intervenen en les tasques de manteniment, per exemple, en el cas dels canvis de torn. És important, en aquest sentit, que el mètode de treball segur quedi íntegre mentre es realitzen els canvis de personal. Per això el més habitual és celebrar reunions on s'informa el personal que ingressa a la tasca i es canvien els cadenats personals col·locats a la instal·lació. En propers articles il·lustrarem això amb casos concrets.

NOTA: No APLICA - durant l'actuació de connexió al Punt de Connexió – Quadre BT consums, ja que aquesta durarà menys d'una jornada laboral, per la qual cosa no hi haurà canvi de personal.

11.2 Control de Difusió

Aquest Document es presenta davant de tots els implicats i es fa constar mitjançant una acta de difusió de l' esmentat Document.

A més, es fa constar la presentació del procediment PR0045 i posterior prova a tots els implicats confirmant la interioritzacio d'aquest procediment en data 25/01/2024.

NOTA:

En tot moment per a aquests treballs, s'ha de tenir verificat el bloqueig de la protecció general (PROTOCOL LOTO) i disposar de les EINES i EPIS indicats.

ANNEXES:

ANEX I: Senyalitzacions

1.1. Senyals genèrica EPI'S, Riscos i Accessos

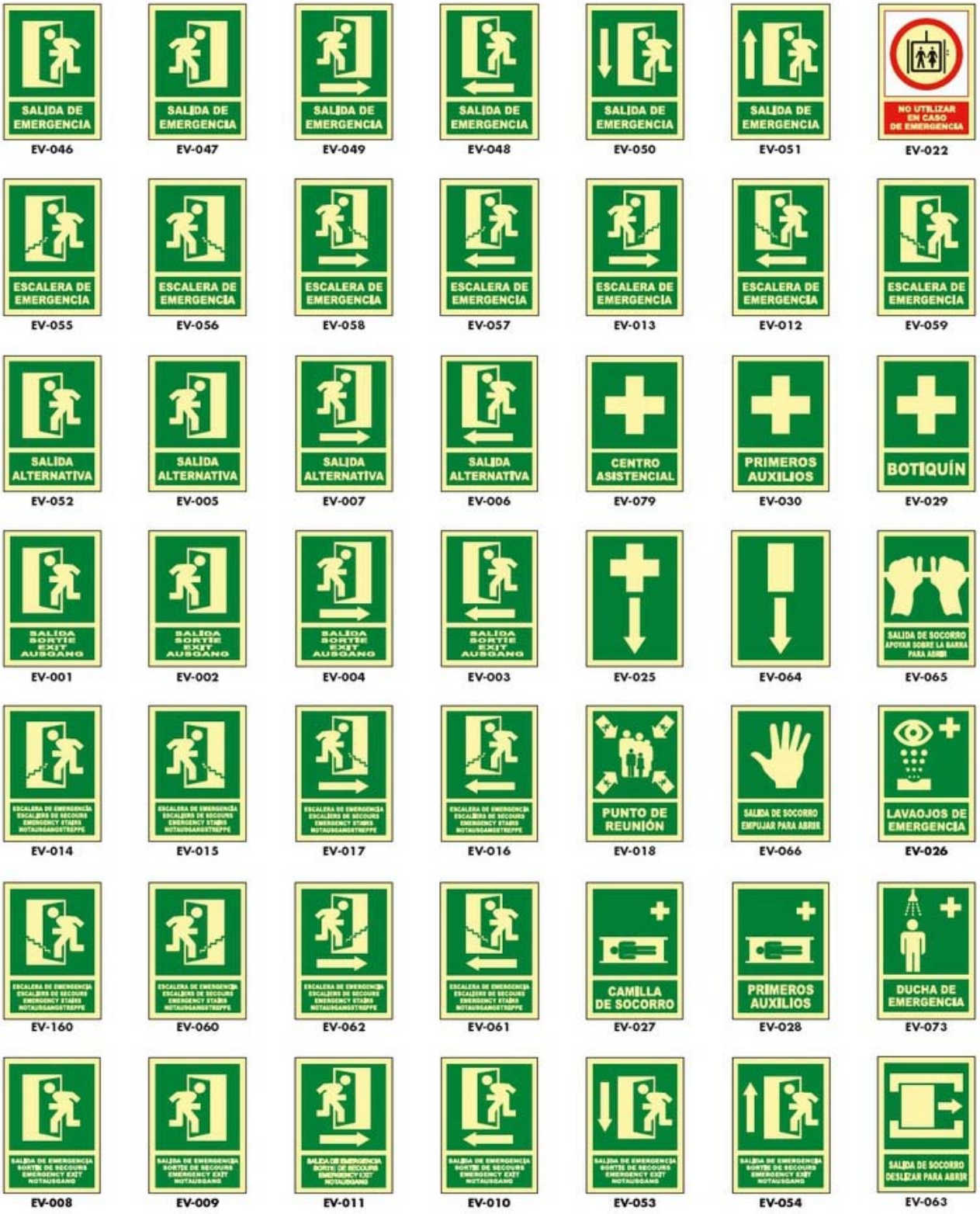
1.2. Senyals d'obligació

1.3. Senyals de prohibició

1.4. Senyales de socors

1.5. Senyales d'advertència de perill

1.6. Senyals d'evacuació



1.7. Cons i cinta de senyalització

1. Normativa per aplicar

Seran d' obligat compliment les disposicions contingudes en la relació següent, en el que afectin els treballs a realitzar:

- Llei de Prevenció de Riscos Laborals, Llei 31/95 de 8 de Novembre
- LLEI 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Desenvolupament de l'article 24 de la LLEI 31/1995, de 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, en Matèria de Coordinació d'Activitats Empresarials. RD 171/2004, de 30-ENE, del Ministeri de Treball i Assumptes Socials, B.O.E.: 31-ENE-2004
- Reglament dels Serveis de Prevenció, R.D. 39/97, de 17 de Gener. Modificació del reglament dels serveis de prevenció. R.D. 780/1998, de 30-ABR, del Ministeri de Treball i Assumptes Socials.
- Reial Decret pel qual s' estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció, Reial decret 1.627/97, de 24 d'Octubre MODIFICACIÓ DE L'APARTAT C.5 DE L'ANNEX IV, RD 2177/2004, de 12-NOV, del Ministeri de la Presidència, B.O.E.: 13-NOV-2004, modificació del reial decret 1627/1997, DE 24-OCT. R. D. 604/2006, de 19-MAY, del Ministeri de la Presidència, B.O.E.: 29-MAY-2006
- Reial Decret 485/1.997, de 14/04/97, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball. B.O.E. 23/04/97
- Reial Decret 487/1.997, de 14/04/97, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors. B.O.E. 23/04/97
- Reial Decret 488/1.997, de 14/04/97, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització. B.O.E. 23/04/97
- Reial Decret 664/1.997, de 12/05/97, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball. B.O.E. 24/05/97
- Reial Decret 665/1.997 de 12/05/97, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball. B.O.E. 24/05/97

- Reial Decret 773/1.997, de 30/05/97, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors dels equips de protecció individual. B.O.E. 12/06/97
- Reial Decret 1.215/1.997, de 18/07/97, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de treball. B.O.E. 07/08/97. Modificació en matèria de treballs temporals en alçada R.D. 2177/2004, de 12-NOV, del Ministeri de la Presidència B.O.E.: 13-NOV-2004
- REIAL DECRET 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en altura.

- Reial Decret 374/2001, de 06/04/01, del ministeri de la presidència protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra riscos relacionats amb agents químics durant el treball B.O.E.: 1-may-2001
- Reial Decret 614/2001, de 8-jun, del ministeri de la presidència disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric B.O.E.: 21-jun- 2001.
- Reial Decret 1311/2005, de 4-nov, del ministeri de treball i assumptes socials i la seguretat dels treballadors davant els riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques. B.O.E.: 5-NOV-2005
- Estatut dels treballadors, Llei 08/1.980, de 10/03/80. B.O.E. 14/03/80. Modificada per Llei 32/1.984, de 02/08/84. B.O.E. 04/08/84.
- Llei 04/1.983, de 29/06/83, de fixació de la jornada màxima legal en 40 hores i de les vacances anuals mínimes en 30 dies. B.O.E. 30/06/83, correcció d'errors en B.O.E. 23/07/83.
- Llei 32/1.984, de 29/08/84, per la qual es modifiquen certs articles de la Llei 8/80 de l'Estatut dels treballadors. B.O.E. 04/08/84.
- Llei 11/1.994, de 19/03/94, per la qual es modifiquen determinats articles de l'Estatut dels Treballadors i del text articulat de la Llei de Procediment Laboral i de la Llei sobre infraccions i sancions en l'ordre social. B.O.E. 23/05/94.
- Llei 32/2006, de 18-OCT Regulació de la Subcontractació en el Sector de la Construcció. B.O.E.: 19-OCT-2006
- Reial Decret 1109/2007, de 24-AGO, del Ministeri de Treball i Assumptes Socials desenvolupament de la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció. B.O.E.: 25-ago-2007. Correcció d' errors B.O.E.: 12-SEP-2007
- Reial Decret Llei 1/1.986, de 14/03/86, per la qual s'aprova la Llei General de la Seguretat Social. B.O.E. 26/03/86.
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, R.D. 842/2002 B.O.E. 18/09/02 Reglament d'Aparells Elevadors per a Obres, O.M. 25/05/77, B.O.E. 04/06/77.
- ORDRE de 7 de març 1981 per la qual es modifica l' article 65 del Reglament d' Aparells elevadors per a obres.
- Conveni Col·lectiu Provincial de Construcció.
- REIAL DECRET 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- LLEI 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- REIAL DECRET 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- NTP 868 Grues hidràuliques articulades sobre camió I. NTP 869 Grues hidràuliques articulades sobre camió II.

- "Directrius de bones pràctiques en les obres de construcció. Mesures per a la prevenció de contagis del SARS-CoV-2", de 28 d'abril de 2020, publicada per l'Institut Nacional de Seguretat i Salut en el Treball (INSST), i la "Guia d'actuació en matèria preventiva per causes del COVID-19 en les obres de construcció", de 8 d'abril de 2020 signada i publicada pels Agents Socials més representatius del sector de la construcció, s'elabora aquest qüestionari d'anàlisi, adreçat al altri que les empreses d'aquest sector puguin revisar els diferents aspectes essencials per prevenir els contagis en les obres de construcció. Aquest no supleix les funcions assignades al servei de prevenció de l' empresa.

2. Planificació y organització de la seguretat i salut

En l' obra que ens ocupa trobarem les figures següents:

Promotor: Qualsevol persona física o jurídica per compte de la qual es realitzi l' obra.

Projectista: L' autor o autors, per encàrrec del promotor, de la totalitat o part del Projecte d' Obra.

Coordinador en Matèria de Seguretat i Salut durant l' elaboració del Projecte d' Obra: El tècnic competent designat pel promotor per coordinar, durant la fase del Projecte d' Obra, l' aplicació dels Principis Generals aplicables al Projecte d' Obra.

Coordinador en Matèria de Seguretat i Salut durant l' execució de l' Obra: Tècnic competent, integrat a la Direcció Facultativa, designat pel promotor per dur a terme les tasques de coordinació en matèria de seguretat i salut durant l' execució de les obres.

Direcció Facultativa: Tècnic o tècnics competents, designats pel promotor, encarregats de la direcció i del control de l' execució de l' obra.

Contractista: Persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el promotor, amb mitjans humans i materials, propis o aliens, el compromís d' executar la totalitat o part de les obres amb subjecció al Projecte i al Contracte.

Subcontractista: Persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el contractista, empresari principal, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l' obra, amb subjecció al Projecte pel qual es regeix l' execució.

Treballador Autònom: La persona física diferent del contractista i el subcontractista, que realitza de forma personal i directa una activitat professional, sense subjecció a un contracte de treball, i que assumeix contractualment davant el promotor, el contractista o el subcontractista el compromís de realitzar determinades parts o instal.lacions de l' obra.

Durant l' execució de l' obra, cada contractista tindrà l' obligació de fer complir als seus treballadors tots els requisits en matèria de seguretat i salut recollits en l' Estudi bàsic de seguretat i Salut elaborat pel mateix i aprovat pel Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d' execució de l' obra, així com la totalitat de la normativa específica recollida a l' apartat anterior.

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadores de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l' aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals. Amb aquesta finalitat, establiran els mitjans de coordinació que siguin necessaris quant a la protecció i prevenció de riscos laborals i la informació sobre els mateixos als seus respectius treballadors, en els termes previstos en l' apartat 1 de l' article 18 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

L' empresari titular del centre de treball adoptarà les mesures necessàries perquè aquells altres empresaris que desenvolupin activitats en el seu centre de treball rebin la informació i les instruccions adequades, en relació amb els riscos existents en el centre de treball i amb les mesures de protecció i prevenció corresponents, així com sobre les mesures d' emergència a aplicar, per al seu trasllat als seus respectius treballadors.
Les empreses que contractin o subcontractin amb altres la realització d' obres o serveis corresponents a la pròpia activitat d' aquelles i que es desenvolupin en els seus propis centres de
treball hauran de vigilar el compliment per aquests contractistes i subcontractistes de la normativa de prevenció de riscos laborals.
Les obligacions consignades en l' últim paràgraf de l' apartat 1 de l' article 41 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals seran també d' aplicació, respecte de les operacions contractades, en els supòsits en què els treballadors de l' empresa contractista o subcontractista no prestin serveis en els centres de treball de l' empresa principal, sempre que aquests treballadors hagin d' operar amb maquinària, equips, productes, primeres matèries o estris proporcionats per l' empresa principal.

Els deures de cooperació i d' informació i instrucció recollits en els apartats 1 i 2 seran d' aplicació respecte dels treballadors autònoms que desenvolupin activitats en aquests centres de treball.

2.1 Els Serveis de Prevenció

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l' empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l' esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà aquest servei amb una entitat especialitzada aliena a l' empresa.
Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en nombre, tenint en compte la mida de l' empresa, així com els riscos a què estan exposats els treballadors i la seva distribució en la mateixa, amb l' abast que es determini en les disposicions a què es refereix la lletra e) de l' apartat 1 de l' article 6 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals
Els treballadors a què es refereix el paràgraf anterior col·laboraran entre si i, en el seu cas, amb els serveis de prevenció.
Per a la realització de l' activitat de prevenció, l' empresari haurà de facilitar als treballadors designats l' accés a la informació i documentació a què es refereixen els articles 18 i 23 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals
Els treballadors designats no podran patir cap perjudici derivat de les seves activitats de protecció i prevenció dels riscos professionals a l' empresa. En exercici d' aquesta funció, aquests treballadors gaudiran, en particular, de les garanties que per als representants dels treballadors estableixen les lletres a), b) i c) de l' article 68 i l' apartat 4 de l' article 56 del text refós de la Llei de l' Estatut dels Treballadors.
Aquesta garantia arribarà també als treballadors integrants del servei de prevenció, quan l' empresa decideixi constituir-lo d' acord amb el que disposa l' article següent.
Els treballadors a què es refereixen els paràgrafs anteriors han de guardar secret professional sobre la informació relativa a l' empresa a la qual tinguessin accés com a conseqüència de l' acompliment de les seves funcions.

En les empreses de menys de sis treballadors, l' empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades en l' apartat 1, sempre que desenvolupi de forma habitual la seva activitat en el centre de treball i tingui la capacitat necessària, en funció dels riscos a què estiguin exposats els treballadors i la perillositat de les activitats, amb l' abast que es determini en les disposicions a què es refereix la lletra e) de l' apartat 1 del l' article 6 de la Llei de prevenció de riscos laborals .
L' empresari que no hagués concertat el Servei de prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l' empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d' una auditoria o avaluació externa, en els termes que reglamentàriament es determinin.

Si la designació d' un o diversos treballadors és insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l' empresa, dels riscos a què estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, amb l' abast que s' estableixi en les disposicions a què es refereix la lletra e) de l' apartat 1 de l' article 6 de la Llei de prevenció de riscos Laborals, l' empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l' empresa, que col.laboraran quan sigui necessari.
Per a l' establiment d' aquests serveis en les Administracions públiques es tindrà en compte la seva estructura organitzativa i l' existència, si s' escau, d' àmbits sectorials i descentralitzats.
S' entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l' adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l' empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats. Per a l' exercici de les seves funcions, l' empresari haurà de facilitar a l' esmentat servei l' accés a la informació i documentació necessàries.

Els serveis de prevenció hauran d' estar en condicions de proporcionar a l' empresa l' assessorament i suport que precisi en funció dels tipus de risc en ella existents i pel que fa a:

- El disseny, aplicació i coordinació dels plans i programes d' actuació preventiva.
- L' avaluació dels factors de risc que puguin afectar la seguretat i la salut dels treballadors en els termes previstos a l' article 16 d' aquesta Llei.
- La determinació de les prioritats en l' adopció de les mesures preventives adequades i la vigilància de la seva eficàcia.
- La informació i formació dels treballadors.
- La prestació dels primers auxilis i plans d' emergència.
- La vigilància de la salut dels treballadors en relació amb els riscos derivats del treball.

El servei de prevenció tindrà caràcter interdisciplinari, havent de ser apropiats per complir les seves funcions. Per a això, la formació, especialitat, capacitació, dedicació i nombre de components d' aquests serveis, així com els seus recursos tècnics, hauran de ser suficients i adequats a les activitats preventives a desenvolupar, en funció de les següents circumstàncies:

- Mida de l' empresa.
- Tipus de risc als quals puguin trobar-se exposats els treballadors. Distribució de riscos a l' empresa.

Per poder actuar com a serveis de prevenció, les entitats especialitzades hauran de ser objecte d' acreditació per l' Administració laboral, mitjançant la comprovació que reuneixen els requisits que s' estableixin reglamentàriament i prèvia aprovació de l' Administració sanitària quant als aspectes de caràcter sanitari.
Les Mútues d' Accidents de Treball i Malalties Professionals de la Seguretat Social podran desenvolupar per a les empreses a elles associades les funcions corresponents als serveis de prevenció, amb subjecció al disposat en l' apartat 5 de l' article 31 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals .

Els representants dels empresaris i dels treballadors tindran dret a participar en el control i seguiment de la gestió desenvolupada per les Mútues d'Accidents de Treball i Malalties Professionals de la Seguretat Social en les funcions a què es refereix el paràgraf anterior conforme al previst en l'article 39.5 de la Llei 42/1994, de 30 de desembre, de Mesures fiscals, administratives i d' ordre social.

3. Normes Generales de Seguiment y Control.

L'article 9 del R.D. 1.627/97, estableix les obligacions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra:

- Coordinar l' aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat:

  1r. En prendre les decisions tècniques i d' organització per tal de planificar els diferents treballs o fases de treball que s' hagin de desenvolupar simultàniament o successivament.

  2n. En estimar la durada requerida per a l' execució d' aquests diferents treballs o fases de treball.

- Coordinar les activitats de l' obra per garantir que els contractistes i, si s' escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis de l' acció preventiva que es recullen a l' article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l' execució de l' obra i, en particular, en les tasques o activitats a què es refereix l' article 10 d' aquest Reial decret.
- Aprovar l' estudi bàsic de seguretat i salut elaborat pel contractista i, si s' escau, les modificacions introduïdes en aquest. D' acord amb el que disposa l' últim paràgraf de l' apartat 2 de l' article 7, la direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació de coordinador.
- Organitzar la coordinació d' activitats empresarials prevista a l' article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Coordinar les accions i funcions de control de l' aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l' obra. La direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació de coordinador.

Formació i informació dels treballadors

A fi de donar compliment al deure de protecció establert en la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, l' empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors en el treball, tant aquells que afectin l' empresa en el seu conjunt com cada tipus de lloc de treball o funció.
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos assenyalats en l' apartat anterior.
- Les mesures adoptades de conformitat amb el que disposa l' article 20 de la Llei de prevenció de riscos laborals.

En les empreses que comptin amb representants dels treballadors, la informació a què es refereix el present apartat es facilitarà per l' empresari als treballadors a través dels esmentats representants; no obstant això, s' ha d' informar directament a cada treballador dels riscos específics que afectin el seu lloc de treball o funció i de les mesures de protecció i prevenció aplicables a aquests riscos.

L' empresari haurà de consultar els treballadors, i permetre la seva participació, en el marc de totes les qüestions que afectin la seguretat i la salut en el treball, de conformitat amb el que disposa el capítol V de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals. Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l' empresari, així com als òrgans de participació i representació previstos en el capítol V de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, dirigides a la millora dels nivells de protecció de la seguretat i la salut en l' empresa.

En compliment del deure de protecció, l' empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva, tant en el moment de la seva contractació, qualsevol que sigui la modalitat o durada d' aquesta, com quan es produeixin canvis en les funcions que exerceixi o s' introdueixin noves tecnologies o canvis en els equips de treball. La formació haurà d' estar centrada específicament en el lloc de treball o funció de cada treballador, adaptar-se a l' evolució dels riscos i a l' aparició d' altres de nous i repetir-se periòdicament, si fos necessari.

La formació a què es refereix el paràgraf anterior haurà d' impartir-se, sempre que sigui possible, dins de la jornada de treball o, en el seu defecte, en altres hores, però amb el descompte en aquella del temps invertit en la mateixa. La formació es podrà impartir per l' empresa mitjançant mitjans propis o concertant-la amb serveis aliens, i el seu cost no recaurà en cap cas sobre els treballadors.

Serveis Assistencials

Els encarregats de Seguretat tindran coneixement de la situació dels centres d' assistència mèdica més propers a l' obra, així com dades de comunicació amb els mateixos per a una ràpida assistència en cas d' accident.

Medicina preventiva

L' empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball. Aquesta vigilància només podrà dur-se a terme quan el treballador presti el seu consentiment. D' aquest caràcter voluntari només s' exceptuaran, previ informe dels representants dels treballadors, els supòsits en què la realització dels reconeixements sigui imprescindible per avaluar els efectes de les condicions de treball sobre la salut dels treballadors o per verificar si l' estat de salut del treballador pot constituir un perill per al mateix, per als altres treballadors o per a altres persones relacionades amb l' empresa o quan així estigui establert en una disposició legal en relació amb la protecció de riscos específics i activitats d' especial perillositat. En tot cas s' haurà d' optar per la realització d' aquells reconeixements o proves que causin les menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

Les mesures de vigilància i control de la salut dels treballadors es duran a terme respectant sempre el dret a la intimitat i a la dignitat de la persona del treballador i la confidencialitat de tota la informació relacionada amb el seu estat de salut.

Els resultats de la vigilància a què es refereix el paràgraf anterior seran comunicats als treballadors afectats.

Les dades relatives a la vigilància de la salut dels treballadors no podran ser usades amb finalitats discriminatòries ni en perjudici del treballador. L' accés a la informació mèdica de caràcter personal es limitarà al personal mèdic i a les autoritats sanitàries que duguin a terme la vigilància de la salut dels treballadors, sense que pugui facilitar-se a l' empresari o a altres persones sense consentiment exprés del treballador. No obstant això, l' anterior, l' empresari i les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció seran informats de les conclusions que es derivin dels reconeixements efectuats en relació amb l' aptitud del treballador per a l' acompliment del lloc de treball o amb la necessitat d' introduir o millorar les mesures de protecció i prevenció, per tal que puguin desenvolupar correctament les seves funcions en matèria preventiva.

En els supòsits en què la naturalesa dels riscos inherents al treball ho faci necessari, el dret dels treballadors a la vigilància periòdica del seu estat de salut haurà de ser perllongat més enllà de la finalització de la relació laboral, en els termes que reglamentàriament es determinin.

Les mesures de vigilància i control de la salut dels treballadors es duran a terme per personal sanitari amb competència tècnica, formació i capacitat acreditada.

Farmaciola d' obra

Cada contractista disposarà en obra d' una farmaciola completa per realitzar una primera assistència als accidentats.

L' encarregat de seguretat disposarà d' accés immediat a la farmaciola i en cas d' absència deixarà delegada la responsabilitat en algun component de la colla de seguretat, de manera que l' accés immediat a la farmaciola estigui garantida la totalitat del temps d' execució de l' obra per atendre tots i cadascun dels treballadors.

Mesures d' Emergència

L' empresari, tenint en compte la grandària i l' activitat de l' empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d' analitzar les possibles situacions d' emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, si s' escau, el seu correcte funcionament. L' esmentat personal haurà de posseir la formació necessària, ser suficient en nombre i disposar del material adequat, en funció de les circumstàncies abans assenyalades.

Per a l' aplicació de les mesures adoptades, l' empresari haurà d' organitzar les relacions que siguin necessàries amb serveis externs a l' empresa, en particular en matèria de primers auxilis, assistència mèdica d' urgència, salvament i lluita contra incendis, de manera que quedi garantida la rapidesa i eficàcia d' aquestes.

Obligacions de contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms

Els contractistes i subcontractistes estaran obligats a:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 del Reial decret 1.627/97
- Complir i fer complir el seu personal el que estableix l' estudi bàsic de seguretat i salut a què es refereix l' article 7 del Reial decret 1.627/97

- Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s' escau, les obligacions sobre coordinació d' activitats empresarials previstes a l' article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, així com complir les disposicions mínimes establertes a l' annex IV del Reial decret 1.627/97, durant l'execució de l'obra.
- Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s' hagin d' adoptar pel que fa a la seva seguretat i salut en l' obra.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l' execució de l' obra o, si s' escau, de la direcció facultativa.

Els contractistes i els subcontractistes seran responsables de l' execució correcta de les mesures preventives fixades en l' estudi bàsic de seguretat i salut pel que fa a les obligacions que els corresponguin a ells directament o, en el seu cas, als treballadors autònoms per ells contractats.

A més, els contractistes i els subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l' incompliment de les mesures previstes en el pla, en els termes de l' apartat 2 de l' article 42 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la direcció facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats els contractistes i els subcontractistes.

D' altra banda, els treballadors autònoms estaran obligats a:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 del Reial decret 1.627/97
- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut establertes a l'annex IV del Reial decret 1.627/97, durant l'execució de l'obra.
- Complir les obligacions en matèria de prevenció de riscos que estableix per als treballadors l' article 29, apartats 1 i 2, de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Ajustar la seva actuació a l' obra conforme als deures de coordinació d' activitats empresarials establerts a l' article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant en particular en qualsevol mesura d' actuació coordinada que s' hagués establert.
- Utilitzar equips de treball que s'ajustin al que disposa el Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Elegir i utilitzar equips de protecció individual en els termes previstos en el Reial decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l' execució de l' obra o, si s' escau, de la direcció facultativa.

Els treballadors autònoms hauran de complir el que estableix l' Estudi bàsic de seguretat i salut.

Previsions relatives als possibles treballs posteriors

Es tindrà en compte els possibles treballs a realitzar, un cop acabada l' obra, quant a ús general, manteniment, neteja, etc., de manera que es prevegi les mesures de seguretat necessàries per realitzar aquests treballs i s' incloguin els elements necessaris per permetre que les mesures de seguretat previstes puguin ser utilitzades correctament.

4. Condiciones Tècniques dels equips preventius

Condicions tècniques de les proteccions col·lectives

Els mitjans i equips de protecció col·lectiva hauran d'estar disponibles a l'obra amb antelació suficient perquè puguin instal·lar-se abans que sigui necessària la seva utilització.

Els elements de protecció col·lectiva hauran de ser revisats periòdicament perquè puguin complir eficaçment la seva funció.

Les proteccions col·lectives compliran el que estableix la legislació vigent respecte a dimensions, resistències, aspectes constructius, ancoratges i altres característiques d'acord amb la seva funció protectora. En concret, es consideraran les següents condicions tècniques d'algunes proteccions col·lectives que probablement els contractistes necessitin emprar durant l'execució de l'obra.

Baranes de protecció

Ampits provisionals de tancament de buits verticals i perímetre de plataformes de treball, susceptibles de permetre la caiguda de persones o objectes des d'una alçada superior a 3 m, constituïts per balustre, rodapeu de 20 cm d'alçada, travesser intermedi i passamans superior, d'1 m d'alçada, sòlidament ancorats tots els seus elements entre si, capaços de resistir en el seu conjunt una empenta frontal de 150 Kg/ml.

Passarel·les

En aquelles zones en què sigui necessari, el pas de vianants sobre les rases, petits desnivells i obstacles, originats pels treballs, es realitzaran mitjançant passarel·les. Seran preferiblement prefabricades, de metall, o en el seu defecte realitzades "in situ", d' una amplada mínima d' 1 m, i dotades en els seus laterals de barana de seguretat reglamentària. La plataforma serà capaç de resistir 300 Kg de pes i estarà dotada de garlandes d'il·luminació nocturna, si es troba afectant la via pública.

Escales portàtils

Les escales que s' hagin d' utilitzar en obra hauran de ser preferentment d' alumini o ferro, a no ser possible s' utilitzaran de fusta, però amb els esglaons acoblats i no clavats. Estarà dotades de sabates, subjectes a la part superior, i sobrepassaran en un metre el punt de suport superior. Prèviament a la seva utilització s' elegirà el tipus d' escala a utilitzar, en funció a la tasca a què estigui destinat. No s' empraran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades.

Condicions tècniques de les proteccions individuals

S' utilitzaran totes les proteccions individuals que siguin necessàries i sense limitació en la seva quantitat, segons les necessitats especificades en la memòria. Aquestes proteccions s' ajustaran a les Normes d' Homologació establertes o, en cas de no existir aquestes, seran les adequades a les prestacions previstes, reposant-se quan es produeixi el seu deteriorament.

Els elements de protecció personal hauran de ser revisats periòdicament perquè puguin complir eficaçment la seva funció.

Condicions tècniques de la maquinària

La maquinària disposarà de tots els accessoris de prevenció establerts, seran manejats per personal especialitzat, es mantindran en bon estat d' ús, per a la qual cosa se sotmetran a revisions periòdiques i en cas d' avaries o mal funcionament es paralitzaran fins a la seva reparació.

En concret, es consideraran les següents condicions tècniques d' algunes màquines que probablement els contractistes necessitin emprar durant l' execució de l' obra.

Condicions tècniques de petita maquinària (eina)

La petita maquinària/eina disposarà de tots els accessoris de prevenció establerts, seran manejats per personal especialitzat, es mantindran en bon estat d'ús, per a la qual cosa se sotmetran a revisions periòdiques i en cas d'avaries o mal funcionament es paralitzaran fins a la seva reparació.

En concret, es consideraran les següents normes de caràcter específic d'algunes màquines/eines que probablement els contractistes necessitin emprar durant l'execució de l'obra.

Adequació del tall en el lloc de càrrega

Establir un canal d' entrada i sortida de les unitats d' abassegament i evacuació d' encofrats, i establir un ritme de treball que eviti les acumulacions.

Treballar des de la cota superior cap a la inferior per aprofitar la força de la gravetat.

Adequació dels traçats de tragí

Els treballadors que realitzin les tasques d'assemblatge d'encofrats en les immediacions dels camins de transport utilitzats per vehicles d'obra hauran de donar compte de la seva presència mitjançant balises i senyals d'Obra: homes treballant.

Condicions tècniques de la instal·lació elèctrica provisional d'obra

Es disposarà d' una instal·lació provisional d' obra que complirà les següents condicions tècniques:

- Els quadres elèctrics generals repartidors del corrent a les diferents instal·lacions de l'obra hauran de tenir instal·lats relés diferencials per a força i per a enllumenat.
-
- Els relés per a força seran de 0,3 Ampers de sensibilitat, i hauran d' anar connectats forçosament a la presa de terra. Aquesta presa de terra tindrà una resistència de valor:
- R = 24 / Is
- Es pren el valor de 24 volts ja que en obres està a la intempèrie i amb terreny humit en moltes ocasions. Is és la intensitat de dispar del relé diferència i vindrà indicada a Ampers.
- Als relés per a força estaran connectades totes les màquines grans de l'obra (grues, serres, formigoneres, etc.), tenint en compte que ha d'arribar a cadascuna d'elles la presa de terra del quadre si és que no en té una de pròpia.
- Tots els borns de la maquinària que estiguin en tensió o siguin susceptibles d' estar-ho, han d' estar protegits amb la seva carcassa corresponent.
- Tots els quadres elèctrics han d' estar protegits mitjançant armaris i aquests llocs a terra si són metàl·lics.
- Els aparells de maniobra i màquines hauran de correspondre a la classe de protecció P-33 (protecció contra contactes amb estris i similars i contra aigua torrencial en totes les direccions).
- Els interruptors diferencials per a enllumenat seran de 0,03 Ampers i es connectaran les Eines portàtils.
- Els aparells d' enllumenat normals estaran fabricats a classe de protecció aigua, i estaran protegits de forma adequada per a treballs rucs i pesants.
- La conducció elèctrica ha d' estar protegida del pas de màquines i persones en previsió del deteriorament de la coberta aïllant dels cables, mitjançant la seva estesa aèria o soterrament a terra.
- La reparació i inspecció de la instal·lació elèctrica es realitzarà per persones amb coneixements i experiència en instal·lacions elèctriques.
- Els quadres elèctrics es posaran sota panys, tenint persones responsables de les claus d' aquests.
- Durant els treballs de reparació s' ha de tallar el corrent en els conductors i màquines a reparar.
- S' avisarà el responsable de l' obra dels treballs a efectuar de forma que no es doni tensió als elements afectats fins a la seva terminació. Es posarà un cartell indicador en els corresponents interruptors.
- No es permetrà la utilització directa dels terminals dels conductors com a clavilles de preses de corrent emprant-se per a això l' aparellatge elèctric adequat.

Protecció de persones en instal·lació elèctrica

Instal·lació elèctrica ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per instal·lador homologat.

Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexió a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindats i Inter connexions amb unions antihumitat i anti xoc Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.

Continuïtat 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 enclavament i seran blindades.

Tots els circuits de subministrament a les màquines i instal·lacions d'enllumenat estaran protegits 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 + Tensió (en KV) / 100.

Talls elèctrics en condicions d' humitat molt elevades

És preceptiu l' ús de transformador portàtil de seguretat de 24 V o protecció mitjançant transformador de separació de circuits.

Condicions tècniques dels serveis sanitaris i comuns

Les instal·lacions provisionals de l'obra s'adaptaran, pel que fa a elements, dimensions característiques, a l'especificat en els articles 39,40,41 i 42 de l'Ordenança General de Seguretat i Higiene i 335, 336 i 337 de l'Ordenança Laboral de la Construcció, Vidre i Ceràmica.

Quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball hauran de tenir a la seva disposició vestidors adequats.
Els vestidors hauran de ser de fàcil accés, tenir les dimensions suficients i disposar de seients i instal·lacions que permetin a cada treballador posar a assecar, si fos necessari, la seva roba de treball.

Quan les circumstàncies ho exigeixin (per exemple, substàncies perilloses, humitat, brutícia), la roba de treball haurà de poder guardar-se separada de la roba de carrer i dels efectes personals.

Quan els vestidors no siguin necessaris, en el sentit del paràgraf primer d' aquest apartat, cada treballador haurà de poder disposar d' un espai per col·locar la seva roba i els seus objectes personals sota clau.

Quan el tipus d' activitat o la salubritat ho requereixin, s' hauran de posar a disposició dels treballadors dutxes apropiades i en nombre suficient.

Les dutxes hauran de tenir dimensions suficients per permetre que qualsevol treballador s' assegui sense obstacles i en adequades condicions d' higiene. Les dutxes hauran de disposar d' aigua corrent, calenta i freda.

Quan, d' acord amb el paràgraf primer d' aquest apartat, no siguin necessàries dutxes, hi haurà d' haver lavabos suficients i apropiats amb aigua corrent, calenta si fos necessari, prop dels llocs de treball i dels vestidors.

Si les dutxes o els lavabos i els vestidors estiguessin separats, la comunicació entre uns i altres haurà de ser fàcil.

Els treballadors hauran de disposar en les proximitats dels seus llocs de treball, dels locals de descans, dels vestidors i de les dutxes o lavabos, de locals especials equipats amb un nombre suficient de retrets i de lavabos.

Els vestuaris, dutxes, lavabos i retrets estaran separats per a homes i dones, o s' haurà de preveure una utilització per separat dels mateixos.

Mesures prèvies al començament de l' obra

Correspondrà al Promotor:

- **Encàrrecs professionals a:**
  - Projectistes
  - Coordinador en fase de Projecte/ Estudi de seguretat i salut
  - Direcció facultativa
  - Coordinador en fase d' execució
- **Contractes a:**
  - Contractistes
  - Treballadors autònoms

Sol·licitud de permís d'obres a l'Ajuntament on se situa l'obra Correspondrà al Projectista:
Projecte d' execució
Visat del Projecte d' execució en el col·legi professional corresponent

- **Correspondrà al Coordinador en fase de Projecte:**
  - Estudi de seguretat i salut (ESS)
  - Visat de l' ESS en el col·legi professional corresponent

- **Correspondrà a la Direcció Facultativa:**
  - Llibre d' ordres al centre professional corresponent

- **Correspondrà al Coordinador en fase d' Execució:**
  - Anàlisi Estudi bàsic de seguretat i Salut
  - Visat acta d'aprovació Estudi bàsic de seguretat i Salut en el col·legi professional corresponent
  - Llibre d' incidències en el col·legi professional corresponent

- **Correspondrà al Contractista:**
  - Elaboració de l' Estudi bàsic de seguretat i Salut
  - Contractes amb subcontractistes i treballadors autònoms
  - Recepció de l' acta d' aprovació, visada, de l' Estudi bàsic de seguretat i Salut
  - Comunicació d' obertura del centre de treball a l' autoritat laboral de la província on se situï l' obra

Una vegada realitzades totes les actuacions assenyalades, el Promotor, la Direcció Facultativa i el/s Contractista/s realitzaran l'acta de replanteig de l'obra.

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.

1.Senyals de prohibició (Cercle)
2.Senyals d'indicació de perill (Triangle equilàter)
3.Senyals d'informació de seguretat (Rectangle)
4.Senyals d'obligació (Circulo)
5.Senyals d'informació (Rectangle)
6.Senyalització i localització equips contra incendis (Rectangle)

Dimensions

Les dimensions dels senyals seran les següents:

La superfície del senyal, S (m2), ha de ser tal que S > L2/2000, sent L la distància màxima en metres d'observació prevista per a un senyal (fórmula aplicable per a L < 50 m). En general s' adoptaran els valors normalitzats per UNE 1-011-75, sèrie A.

Els senyals de seguretat poden ser complementats per rètols preventius auxiliars que contenen un text proporcionant informació complementària. S' utilitza conjuntament amb el senyal normalitzat de seguretat. Són de forma rectangular, amb la mateixa dimensió màxima del senyal que acompanyen, i col·locades sota d'elles.
Aquest tipus de senyals es troben al mercat en diferents suports (plàstics, alumini, etc.) i en diferents qualitats i tipus d'acabat (reflector, fotoluminescent, etc.).

Senyalització de circulació

El trànsit de vehicles es fa necessari i inevitable en les obres (camions, furgonetes, grues autopropulsades, carretons etc.). Per compatibilitzar aquest trànsit amb el de persones és necessari definir accessos diferents per a ambdós, així com zones de pas diferenciades, limitació de velocitat, preferències de pas i parades obligatòries, en no estar contemplades aquestes en la senyalització de seguretat s' han d' utilitzar els senyals de circulació normalitzats per la Norma de Carreteres 8.3-I.C. quant a formes, colors, logos i dimensions.

Cinta de senyalització

En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda d' objectes, es delimitarà amb cintes de tela o materials plàstics amb franges alternades obliqües en color groc i negre, inclinant-se 60º amb l' horitzontal.

Cinta de senyalització de zona de treball

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

Senyals òptic-acústiques de vehicles d' obra

Les màquines autoportants que ocasionalment puguin intervenir en l' evacuació de materials de l' excavació manual hauran de disposar de:

- Una botzina o clàxon de senyalització acústica.
- Senyals sonors o lluminosos (previsiblement ambdues alhora) per a indicació de la maniobra de marxa enrere.
- A la part més alta de la cabina disposaran d' un senyalitzador rotatiu lluminós destellant de color ambre per alertar de la seva presència en circulació viària.
- Dos focus de posició i encreuament a la part davantera i dos pilots lluminosos de color vermell al darrere.
- Dispositiu d'abalisament de posició i presenyalització (lames, cons, cintes, malles, làmpades destellants, etc.).

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

Els Epis tindran Marcatge CE i compliran la Norma EN que els siguin d' aplicació. Se seguirà en tot moment les instruccions del fabricant pel que fa a l' ús, manteniment i conservació dels Epis.
Els EPIs utilitzats compliran amb:

- Casc de seguretat EN-397 CAT-II.
- Guants protecció risc mecànic EN-420, 388 CAT-II.
- Calçat de seguretat EN-344, 345, CAT-II.
- Protecció ocular EN-166 CAT-II.
- Roba de treball EN-340 CAT-II.
- Sistemes anticaigudes EN-363 CAT-III
- Arnesos anticaigudes EN-361 CAT-III.
- Roba d' alta visibilitat EN-470, 471 CAT-II.
- Protecció auditiva EN-352-1, 352-2, 458, CAT-II.
- Equip protecció respiratori. Mascareta autofiltrants per a partícules i filtres EN-149, 143 CAT-III
- Equip protecció respiratori. Mascareta autofiltrants per a gasos i vapors i filtres EN-405, 141 CAT-III

Els equips de protecció individual anticaigudes compliran les Normes EN-341, EN353-1, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 i EN-365, que estableixen els requisits mínims que han de complir els equips de protecció contra caigudes d'alçades, per ajustar-se als requisits del R.D. 1407/1992.

EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA.

En tot moment s'anteposaran les proteccions col·lectives a les individuals. Es prohibeix la superposició de treballs en el mateix vertical.
Es farà ús dels mitjans auxiliars adequats que garanteixin la seguretat dels treballadors per a l' execució de treballs en alçada. Si tècnicament quedés justificat, els treballs en els quals existeixi risc de caiguda en alçada es realitzaran amb sistemes individuals anticaigudes.

MITJANS AUXILIARS, MAQUINES I EQUIPS

Equips de treball, màquines i màquines eina.

- Tot equip de treball disposarà de Marcatge CE. Si no fos així, se seguirà el que disposa el Reial decret 1215/97, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut sobre equips de treball. Tindrà prohibit l'accés a obra tot equip de treball/màquina que no compleixi la legislació que li sigui aplicable.
- Tot treballador que vagi a fer ús d' un equip de treball estarà autoritzat per escrit per l' empresari i disposarà de la formació específica per al seu ús i maneig. Els equips de treball/màquines s'utilitzaran per a l'ús al qual han estat dissenyats. Se seguirà en tot moment el que s' indica en les instruccions del fabricant pel que fa a l' ús, manteniment i revisions. En tot moment, es farà ús dels equips de treball i mitjans auxiliars pertinents i adequats a la tasca a executar. No s' utilitzaran per a un altre fi per al qual hagin estat dissenyats.
- Tots els equips de treball/eines elèctriques/manuals estaran en bon estat. Les que es trobin defectuoses, seran rebutjades i substituïdes per equips de treball/eines elèctriques/manuals en bon estat.
- Les eines elèctriques/manuals seran aïllants.
- Les cabines seran ROPS i FOPS.

REQUISITS D' UTILITZACIÓ I MANTENIMENT DELS MITJANS AUXILIARS.

- Se seguirà en tot moment les instruccions del fabricant per al seu ús, muntatge, revisió i desmuntatge dels mitjans auxiliars.
- Les escales de mà compliran amb la norma UNE-131.

MITJANS DE SUBJECCIÓ: ESLINGUES, GANXOS, ...

- Les eslingues, ganxos i mitjans de secció compliran les especificacions del fabricant per al seu ús i manteniment, rebutjant aquelles/us de es trobin en mal estat o defectuoses.

ORDRE I NETEJA.

Es mantindrà ordre i neteja en l' obra en tot moment.

TREBALLS EN ALÇADA

Es prohibeix la superposició de treballs en el mateix vertical.

En tot moment s'anteposaran les proteccions col·lectives a les individuals. Es farà ús dels mitjans auxiliars adequats que garanteixin la seguretat dels treballadors per a l' execució de treballs en alçada. Si tècnicament quedés justificat, els treballs en els quals existeixi risc de caiguda en alçada es realitzaran amb sistemes individuals anticaigudes.

Es delimitarà físicament la zona de treballs per sota de la vertical dels treballs fent ús de tancament tipus ajuntament.

Els treballs en alçada (més de 2 metres) s'executaran fent ús dels mitjans auxiliars adequats (bastides, plataformes elevadores de persones), que garanteixin la seguretat dels treballadors en tot moment. L' ús d' aquests equips de treball no vindrà condicionat per aspectes d' índole econòmica.

Se suspendran els treballs en altura quan les condicions atmosfèriques així ho determinin (forts vents/pluges/boira).

INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

Instal·lació elèctrica provisional d'obra:
Els quadres elèctrics disposaran d' un índex IP adequat a la seva ubicació en obra.
Està prohibit que els quadres elèctrics estiguin situats a nivell del sòl. Estaran tancats i només hi tindran accés personals autoritzat i amb la formació adequada per a la seva manipulació.
Els quadres elèctrics disposaran de la senyalització pertinent de Risc elèctric a la seva porta d'accés, segons RD 485/97, Senyalització.
Es farà ús d' interruptors diferencials de sensibilitat 30mA enfront de contactes elèctrics indirectes.

INCLEMÈNCIES DEL TEMPS.

Se suspendran els treballs en altura quan les condicions atmosfèriques així ho determinin (forts vents/pluges/boira).
Se suspendran els treballs quan les temperatures i humitat relativa siguin elevades i puguin donar lloc a cops de calor.

CONTRACTISTA.

El contractista queda obligat a comunicar al coordinador de seguretat i salut en fase d'execució, amb la suficient antelació, aquells treballs/equips de treball no contemplats en l'Estudi bàsic de seguretat i Salut i per tant fer-li arribar un annex a l'Estudi bàsic de seguretat i Salut per a la seva posterior aprovació.

Els treballs/equips de treball relatius a aquest annex al PSS no es podran iniciar/utilitzar fins que no es disposi d'aquesta acta d'aprovació.

EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS.

Se seguirà el que disposa el RD 614/01 Risc Elèctric.

Els treballadors disposaran de formació en prevenció de riscos laborals relativa a risc elèctric.

Totes les eines (elèctriques i manuals) estaran en bon estat. Les que es trobin defectuoses, seran rebutjades i substituïdes per eines elèctriques en bon estat.
Les eines manuals seran aïllants.

PROCEDIMENT CONTROL ACCÉS A OBRA.

Durant l' execució de les obres, s' elaboraran, mantindran i actualitzaran contínuament durant el període d' execució de l' obra, un arxiu de documentació a disposició del Coordinador de Seguretat i Salut, de la Direcció d' obra, de l' empresa Promotora i de la Inspecció de Treball.

En aquest arxiu, apareixerà la següent documentació, tant de l' empresa contractista com de les seves empreses subcontractades i treballadors autònoms, abans i durant l' execució dels treballs a realitzar en l' obra:
Estudi bàsic de seguretat i Salut en aplicació a l'Estudi de Seguretat i Salut, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra (sense l'aprovació d'aquest es prohibeix l'inici de l'obra). Rebo del lliurament de la part corresponent a l'empresa subcontractista i treballadors autònoms (en cas de tenir-los).

Comunicació d' obertura de centre de treball a l' Autoritat Laboral, lliurant el Pla de SS

Assegurança de Responsabilitat Civil.

Assegurança d' Accidents.

Documents d' altes en la seguretat social dels treballadors.

Modalitat del sistema de gestió de la prevenció adoptat

Avaluació dels riscos dels treballs desenvolupats

Relació dels reconeixements mèdics realitzats.

Acta de nomenament del personal de seguretat salut (Recurs Preventiu)

Acta de recepció d' Epi' s.

Acta de formació dels treballadors en matèria de SS

Informació en matèria de prevenció dels riscos laborals en el lloc i l' obra a la qual accedeixen.

Inscripció al Registre d' Empreses Acreditades al sector de la Construcció

Llibre de Subcontractació (en cas de subcontractar)

La no-presentació de tota o part de la documentació relacionada anteriorment, implicarà la impossibilitat d' entrada a Obra i començament dels treballs.

Segons el que disposa el Reial decret 171/2004, de 30 de Febrer, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals , li correspon a L'EMPRESA CONTRACTISTA el deure de vigilància del compliment de la normativa de prevenció de riscos, per la qual cosa haurà d'exigir la documentació anteriorment comentada.

Quan s' incorpori una nova subcontracta, la documentació necessària serà la següent:

- Acta de lliurament i adhesió del Pla de SS lliurat
- Assegurança de Responsabilitat Civil.
- Documents d' altes a la Seguretat Social dels treballadors.
- Modalitat del Sistema de Gestió de la Prevenció adoptat.
- Relació dels reconeixements mèdics realitzats.
- Acta de nomenament del personal de seguretat i salut.
- Acta de recepció d' Epi' s.
- Acta de formació dels treballadors en matèria de SS.
- Informació en matèria de prevenció dels riscos laborals en el lloc i l' obra a la qual accedeixen.
- Inscripció en el Registre d' Empreses Acreditades en el Sector de la Construcció.
- Inclusió en el Llibre de Subcontractació.

MITJANS DE COORDINACIÓ

Independentment de l' existència de Recursos Preventius en obra, L' EMPRESA CONTRACTISTA haurà d' establir els pertinents mitjans de coordinació quan existeixin diverses empreses concurrents a l' obra. Entre aquests mitjans es considerarà com a adequat la realització de reunions periòdiques entre aquestes empreses concurrents.

Maquinària en obra

- La seva entrada en obra i la seva posterior utilització està condicionada a la prèvia existència en l' obra de:
- Certificat CE de conformitat o document de compliment del RD 1215/97
- Llibre de manteniment i manual d' instruccions.
- L' usuari haurà de posseir la formació necessària per al maneig de la màquina.
- L' usuari haurà d' haver rebut per escrit la informació precisa quant a les seves condicions d' utilització.
- ITV (en el seu cas)
- Pòlisses d'assegurances (en el seu cas)

A efectes de control de maquinària en obra L' EMPRESA CONTRACTISTA es compromet a mantenir contínuament actualitzat un registre de control de maquinària, així com a remetre periòdicament al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d' execució aquest registre.

PREVENCIÓ DE DANYS A TERCERS

Quan els treballs es realitzen a la via pública, es derivaran riscos de l' obra, fonamentalment per circulació de vehicles i persones

- A causa de la realització de desviaments i passos provisionals i alternatius.
- Intrusions de vehicles i persones en zones no autoritzades de l' obra.
- Deguts a la circulació i treball de la maquinària i vehicles adscrits a l' obra durant l' execució d' aquesta.

RISCOS PROCEDENTS DE TREBALL EN ZONES DE GRAN DENSITAT DE VIANANTS.

Se senyalitzaran, d' acord amb la normativa vigent, els encreuaments amb carreteres, camins transitats i ferrocarrils, prenent-se les mesures de seguretat que en cada cas requereixin.

Se senyalitzaran els accessos naturals a la zona de treball, prohibint-se el pas a tota persona aliena a la mateixa, col·locant-se en el seu cas els tancaments necessaris

També es poden produir danys a xarxes de serveis, immobles i estructures confrontants deguts a corriments, esllavissades, vibracions, utilització i circulació de la maquinària i vehicles adscrits a l' obra durant l' execució d' aquesta.

PROCEDIMENT DE COMUNICACIÓ DE NOVES ACTUACIONS A REALITZAR NO CONTEMPLADES EN L' ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT

El contractista queda obligat a comunicar al coordinador de seguretat i salut en fase d'execució, amb la suficient antelació, aquells treballs/equips de treball no contemplats en l'Estudi bàsic de seguretat i Salut i per tant fer-li arribar un annex a l'Estudi bàsic de seguretat i Salut per a la seva posterior aprovació.

Els treballs/equips de treball relatius a aquest annex al PSS no es podran iniciar/utilitzar fins que no es disposi d'aquesta acta d'aprovació.

PROCEDIMENT DE CONTROL D' ÚS I MANEIG DELS MITJANS AUXILIARS I MAQUINÀRIA D' OBRA

El contractista controlarà l' ús i maneig de tots els mitjans auxiliars i maquinària que estiguin sota la seva responsabilitat ben contractats directament per ell bé per alguna de les seves subcontractes o treballadors autònoms a través d' un seguiment documental dels mateixos com d' un control del seu estat, ús i maneig a través de la seva cadena de comandament en l' obra.
La documentació serà demanada i comprovada per personal del contractista.
Tots els operaris que manegin mitjans auxiliars i maquinària, el contractista emetrà una autorització d' ús i maneig d' aquests a excepció de les grues torre i les grues autopropulsades per als quals s' ha de disposar del corresponent carnet oficial d' operador.

PROCEDIMENT DE COMUNICACIÓ D' EMPRESES SUBCONTRACTISTES

El contractista queda obligat, tal com està establert en el RD 1109/2007, a comunicar tota subcontractació al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra.
Aquesta comunicació es farà per escrit, a través de fax o bé via mail, posant en còpia la resta d' empreses contractistes que hi pogués haver a l' obra en aquell moment.

A més, el Contractista es compromet a:

- Assistir a reunions convocades pel Coordinador de Seguretat i Salut
- Signar les anotacions realitzades al Llibre d' Incidències
- Resoldre les incidències que poguessin sorgir durant l' avanç d' obra.

5. Condiciones econòmiques

Normes per a la certificació d' elements de seguretat

L' abonament de les diferents partides del Pressupost de Seguretat es realitzarà mitjançant certificacions complementàries i conjuntament a les certificacions d' obra, d' acord amb les clàusules del contracte d' obra, essent responsable la Direcció Facultativa de la revisió d' aquestes fins a la seva liquidació final.

Els elements de seguretat se certificaran seguint els criteris següents:

- Incloure totes aquelles unitats o elements de seguretat que hagin estat emprades per a la correcta execució dels treballs conforme a l' Estudi bàsic de seguretat.
- Realitzar la descripció tècnica de la unitat de seguretat i salut utilitzada i les corresponents unitats de mesurament, agrupades per capítols.
- Desglossar el mesurament (de forma imprescindible en el capítol de proteccions col·lectives) de manera que es concreti la seva situació, el seu mesurament parcial i el seu mesurament total.

- S' agruparà els mesuraments en els capítols següents:
  - Proteccions col·lectives
  - Senyalització, proteccions elèctriques i extinció d' incendis
  - Proteccions individuals
  - Serveis sanitaris i comuns
  - Formació i mà d' obra de Seguretat i Salut

Medicina preventiva i primers auxilis

Pressupost Estudi SiS

Protecció individuals

Numeració	Descripció	Amidaments	€/Unitat	Total / €
1	Ut Casc de seguretat homologat	10	2,45 €	24,50 €
2	Ut Pantalla de seguretat per soldador	2	17,08 €	34,16 €
3	Ut Ulleres anti-pols i anti-impaces.	5	13,33 €	66,65 €
4	Ut Ulleres de seguretat per a oxicort	5	6,40 €	32,00 €
5	Ut Màscara de respiració anti-pols	3	14,94 €	44,82 €
6	Ut Filtre per a màscara anti-pols	10	0,65 €	6,50 €
7	Ut Protector auditiu	10	18,14 €	181,40 €
8	Ut Granota de treball.	3	20,30 €	60,90 €
9	Ut Impermeable	10	19,20 €	192,00 €
10	Ut Davantal de cuir per a soldador	5	17,28 €	86,40 €
11	Ut Parell de manegues per a soldador.	5	5,87 €	29,35 €
12	Ut Parell de polaines per a soldador.	3	8,47 €	25,41 €
13	Ut Parell de guants per a soldador.	5	9,31 €	46,55 €
14	Ut Parell de guants dielèctrics.	2	37,90 €	75,80 €
15	Ut Parell de guants de goma fins.	20	2,69 €	53,80 €
16	Ut Parell de guants de cuir.	20	3,74 €	74,80 €
17	Ut Parell de botes impermeables a l'aigua i a l'humitat	10	13,87 €	138,70 €
18	Ut Parell de botes de seguretat de Iona	5	30,90 €	154,50 €
19	Ut Parell de botes de seguretat de cuir	5	38,15	190,75
20	Ut Parell de botes dielèctriques.	2	42,7	85,4
Suma total				1.604,39 €

Protecció col-lectives

Numeració	Descripció	Amidaments	€/Unitat	Total / €
21	Ml. Cordó de balissament reflectant, inclós suports, col.locació i desmuntar	50	1,60 €	80,00 €
22	Ut Senyal normalitzada avis risc, inclós col-locació i desmuntar	2	10,08 €	20,16 €
23	H. Hora de formació en matèria de Seguretat i Salut en el treball	10	17,45 €	174,50 €
24	Ut Tanca de protecció	5	11,50 €	57,50 €
25	Hora Lloger plataforma per treballs en alçada	4	50,00 €	200,00 €
26	Ut Estructura per poder dipositar els	1	536,21 €	536,21 €
Suma total				1.068,37 €

Extinció d'incendis

Numeració	Descripció	Amidaments	€/Unitat	Total / €
27	Ut Extintor pols polivalent, inclós el suport i col.locació	4	149,52	598,08
Suma total				598,08

Instal.lació d'higiene i salut

Numeració	Descripció	Amidaments	€/Unitat	Total / €
28	Ut mes lloguer de barraca per a vestuaris i serveis	1	122,00 €	122,00 €
Suma total				122,00 €

Servei tècnicn de seguretat i salut

Numeració	Descripció	Amidaments	€/Unitat	Total / €
29	h tècnic de seguretat per a recolçament en obrta en vistes de coordinació	40	12,00 €	480,00 €
Suma total				480,00 €

Medicina preventiva i primers auxilis

Numeració	Descripció	Amidaments	€/Unitat	Total / €
30	Ut Farmaciola instal·lat en obra.	1	73,60 €	73,60 €
31	Ut Reposició de material sanitari durant el transcurs de l'obra	1	147,00 €	147,00 €
32	Ut Reconeixement mèdic obligatori	10	42,02 €	420,20 €
Suma total				640,80 €

PRESSUPOST TOTAL	**4.513,64 €**

ANNEXES

INFORME PVSYST

Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación

Proyecto : **Circuit Catalunya Montmeló**

Sitio geográfico	**Barcelona**		País	**España**
Ubicación	Latitud	41.39° N	Longitud	2.16° E
Tiempo definido como	Hora Legal	Huso horario UT+1	Altitud	48 m
	Albedo	0.20		
Datos meteorológicos:	**Barcelona**	Meteonorm 7.2 (1991-2010) - Sintético		

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Fecha de simulación 02/04/24 13h09

Parámetros de la simulación	Tipo de sistema	**Sistema sobre un edificio**		
2 orientaciones	inclin/acimuts	3°/122° y 9°/122°		
Modelos empleados	Transposición	Perez	Difuso	Perez, Meteonorm
Horizonte	Sin horizonte			
Sombreados cercanos	Sombreado lineal			
Necesidades del usuario :	Carga ilimitada (red)			

Características del conjunto FV

Módulo FV	Si-mono	Modelo	**LR5-66HTH-525M**		
Parámetros definidos por el usuario		Fabricante	Longi Solar		
Número de módulos FV		En serie	18 módulos	En paralelo	60 cadenas
Núm. total de módulos FV		Núm. módulos	1080	Pnom unitaria	525 Wp
Potencia global del conjunto		Nominal (STC)	**567 kWp**	En cond. de funciona.	526 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del conjunto (50°C)		U mpp	665 V	I mpp	791 A
Superficie total		Superficie módulos	**2565 m²**	Superficie célula	2361 m²
Inversor		Modelo	**SUN2000-115KTL-M2-400V**		
Parámetros definidos por el usuario		Fabricante	Huawei Technologies		
Características		Voltaje de funcionam.	200-1000 V	Pnom unitaria	115 kWac
				Potencia máx. (=>30°C)	125 kWac
Paquete de inversores		Núm. de inversores	4 unidades	Potencia total	460 kWac
				Relación Pnom	1.23

Factores de pérdida del conjunto FV

Suciedad del conjunto			Fracción de pérdidas	3.0 %
Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	15.0 W/m²K	Uv (viento)	0.0 W/m²K / m/s
Pérdida óhmica en el Cableado	Res. global conjunto	14 mOhm	Fracción de pérdidas	1.5 % en STC
LID - "Light Induced Degradation"			Fracción de pérdidas	2.5 %
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de pérdidas	-0.8 %
Pérdidas de "desajuste" Módulos			Fracción de pérdidas	1.0 % en MPP
Pérdidas de "desajuste" cadenas			Fracción de pérdidas	0.10 %

Efecto de incidencia, perfil definido por el usuario (IAM): Perfil personalizado

0°	40°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	1.000	0.960	0.910	0.840	0.690	0.000

Factores de pérdida del sistema

Pérdida CA entre inversor y transfo	Voltaje inversor	400 Vac tri		
	Conductores: 3x700.0 mm²	10 m	Fracción de pérdidas	0.1 % en STC
Transformador externo	Pérdida fierro (Conexión 24H)	3338 W	Fracción de pérdidas	0.6 % en STC
	Pérdidas Resistivas/Inductivas	2.88 mOhm	Fracción de pérdidas	1.0 % en STC
Indisponibilidad del sistema	7.0 días, 3 períodos		Fracción de tiempo	1.9 %

Traducción sin garantía, Sólo el texto inglés está garantizado.

Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : **Circuit Catalunya Montmeló**

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	**Sistema sobre un edificio**		
Sombreados cercanos	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	2 orientaciones	Inclinación/Acimut = 3°/122° y 9°/122°		
Módulos FV	Modelo	LR5-66HTH-525M	Pnom	525 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	1080	Pnom total	**567 kWp**
Inversor	Modelo	SUN2000-115KTL-M2-400V	Pnom	115 kW ac
Paquete de inversores	Núm. de unidades	4.0	Pnom total	**460 kW ac**
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)			

Perspectiva del campo FV y situación del sombreado cercano

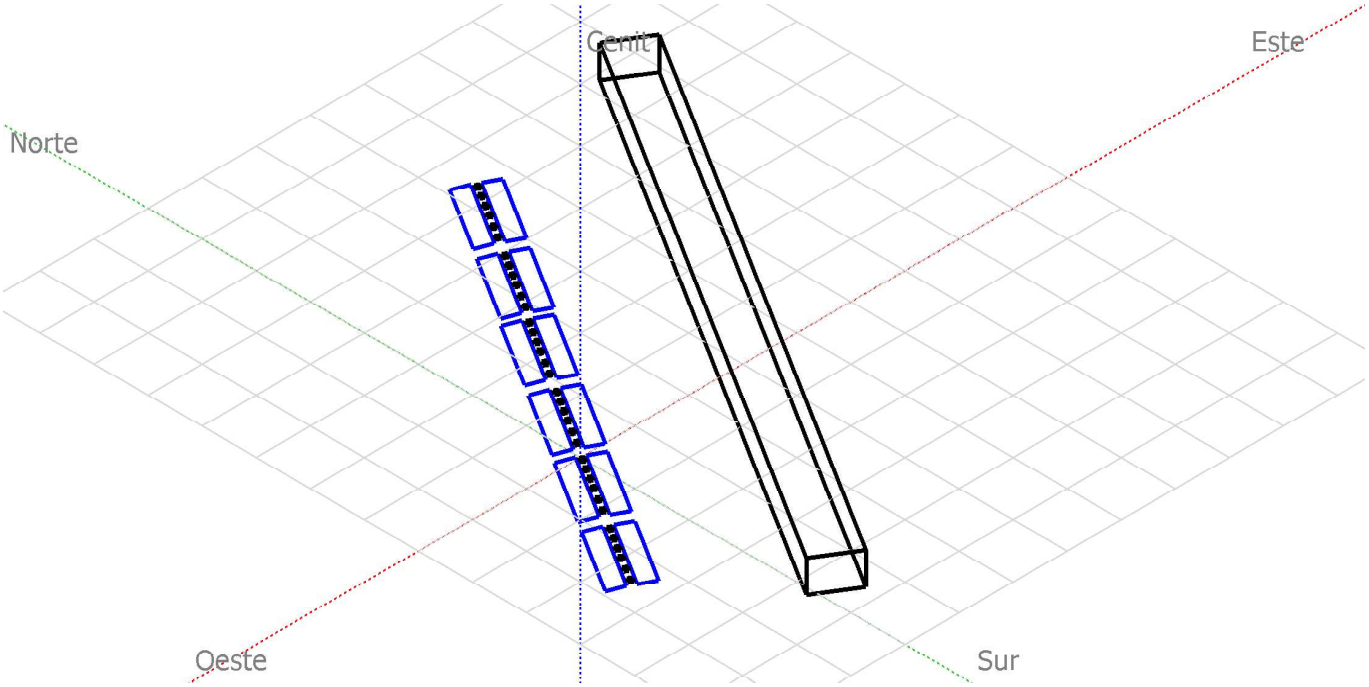
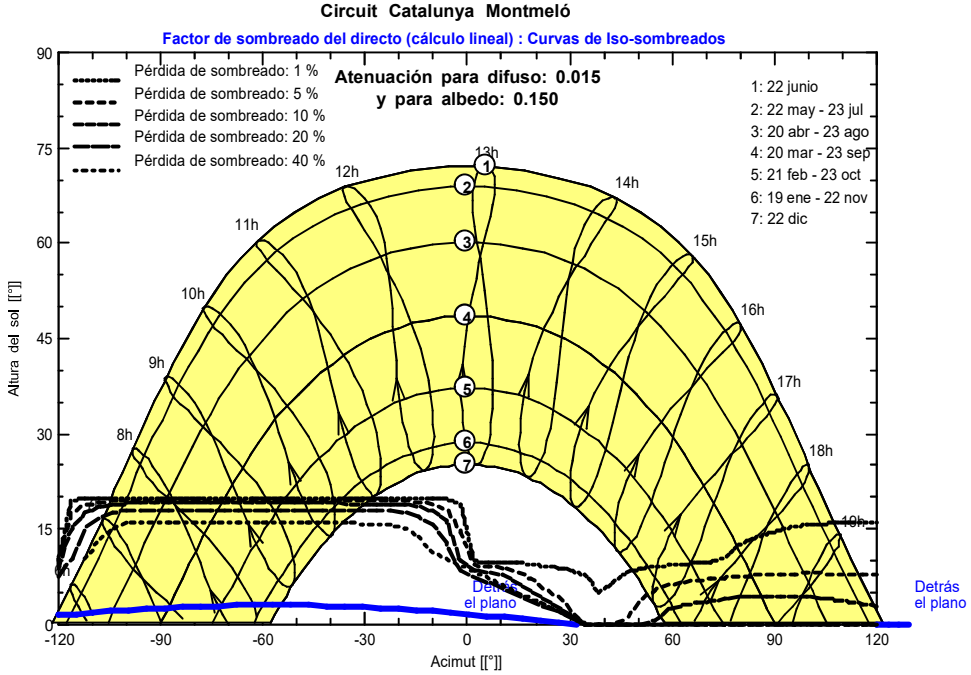


Diagrama de Iso-sombreados



Traducción sin garantía, Sólo el texto inglés está garantizado.

Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

Proyecto : **Circuit Catalunya Montmeló**

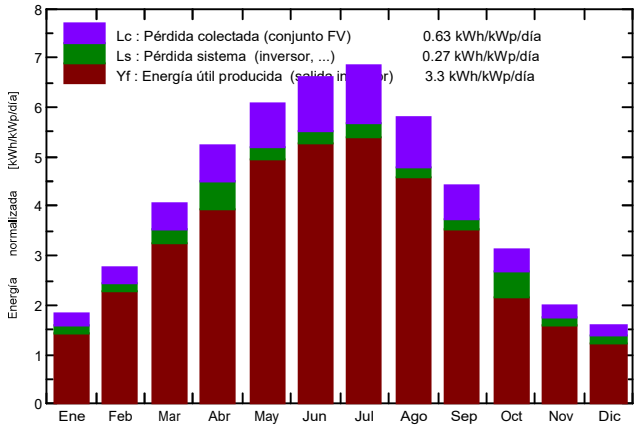
Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	**Sistema sobre un edificio**		
Sombreados cercanos	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	2 orientaciones	Inclinación/Acimut = 3°/122° y 9°/122°		
Módulos FV	Modelo	LR5-66HTH-525M	Pnom	525 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	1080	Pnom total	**567 kWp**
Inversor	Modelo	SUN2000-115KTL-M2-400V	Pnom	115 kW ac
Paquete de inversores	Núm. de unidades	4.0	Pnom total	**460 kW ac**
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)			

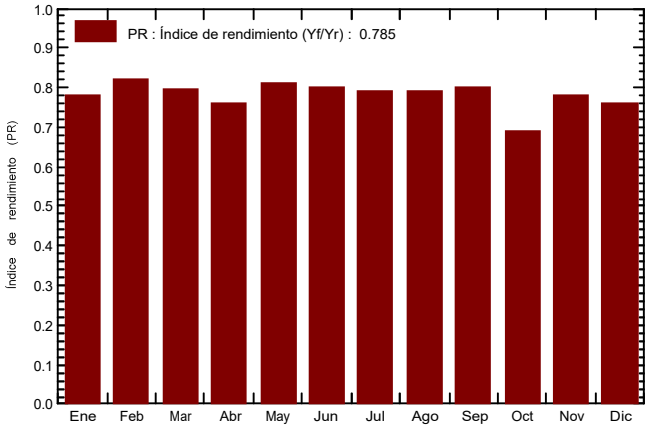
Resultados principales de la simulación

Producción del sistema	**Energía producida**	**683.6 MWh/año**	Produc. específica	1206 kWh/kWp/año
	Índice de rendimiento (PR)	78.54 %		

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 567 kWp



Índice de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	**DiffHor** kWh/m²	**T_Amb** °C	**GlobInc** kWh/m²	**GlobEff** kWh/m²	**EArray** MWh	**E_Grid** MWh	**PR**
Enero	63.1	23.10	7.80	57.3	52.6	28.23	25.29	0.778
Febrero	83.0	33.90	9.05	77.8	73.2	38.97	36.10	0.819
Marzo	130.5	46.30	12.16	125.8	119.6	62.18	56.81	0.796
Abril	159.9	62.50	14.54	156.4	148.9	76.30	67.29	0.759
Mayo	191.8	80.10	18.22	189.0	180.3	90.95	86.70	0.809
Junio	199.8	85.40	22.21	198.1	189.2	94.05	89.81	0.799
Julio	214.1	80.80	24.57	211.9	202.3	99.61	95.15	0.792
Agosto	182.5	74.40	24.63	179.2	170.8	84.50	80.40	0.791
Septiembre	136.9	51.50	20.90	132.3	125.8	63.51	59.97	0.799
Octubre	102.2	41.90	17.51	96.8	91.5	47.17	37.87	0.690
Noviembre	65.4	26.70	11.88	60.5	56.1	29.66	26.79	0.781
Diciembre	54.6	24.00	8.40	49.8	45.3	24.29	21.43	0.759
Año	1583.8	630.60	16.03	1535.0	1455.5	739.41	683.61	0.785

Leyendas:

GlobHor	Irradiación global horizontal	GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	EArray	Energía efectiva en la salida del conjunto
T_Amb	T amb.	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobInc	Global incidente plano receptor	PR	Índice de rendimiento

Traducción sin garantía, Sólo el texto inglés está garantizado.

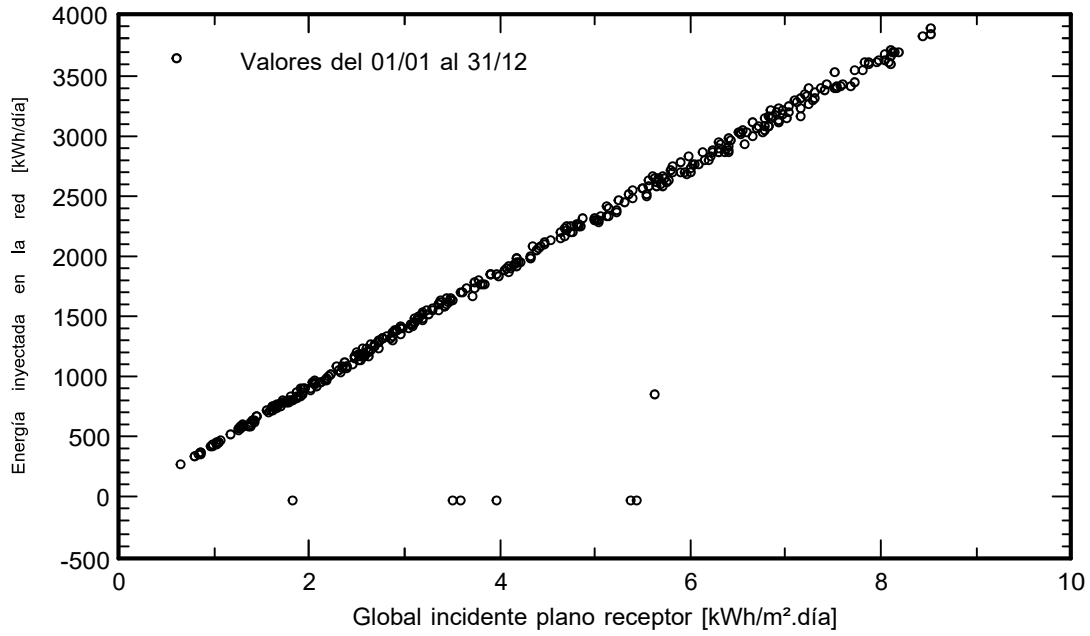
Sistema Conectado a la Red: Gráficos especiales

Proyecto : **Circuit Catalunya Montmeló**

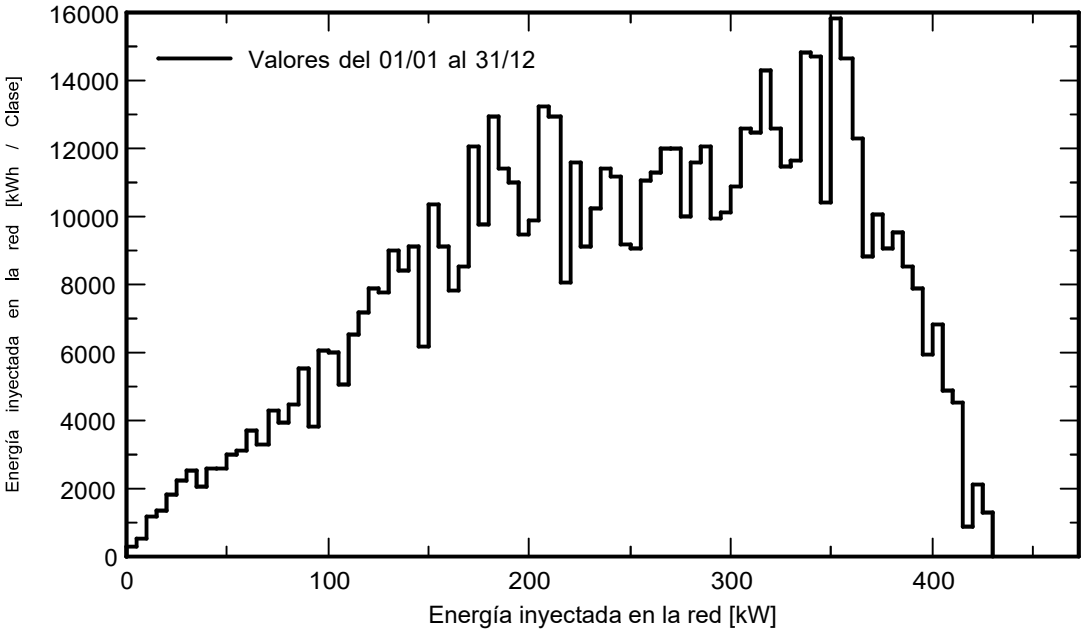
Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	**Sistema sobre un edificio**		
Sombreados cercanos	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	2 orientaciones	Inclinación/Acimut = 3°/122° y 9°/122°		
Módulos FV	Modelo	LR5-66HTH-525M	Pnom	525 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	1080	Pnom total	**567 kWp**
Inversor	Modelo	SUN2000-115KTL-M2-400V	Pnom	115 kW ac
Paquete de inversores	Núm. de unidades	4.0	Pnom total	**460 kW ac**
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)			

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de la potencia de salida del sistema



Traducción sin garantía, Sólo el texto inglés está garantizado.

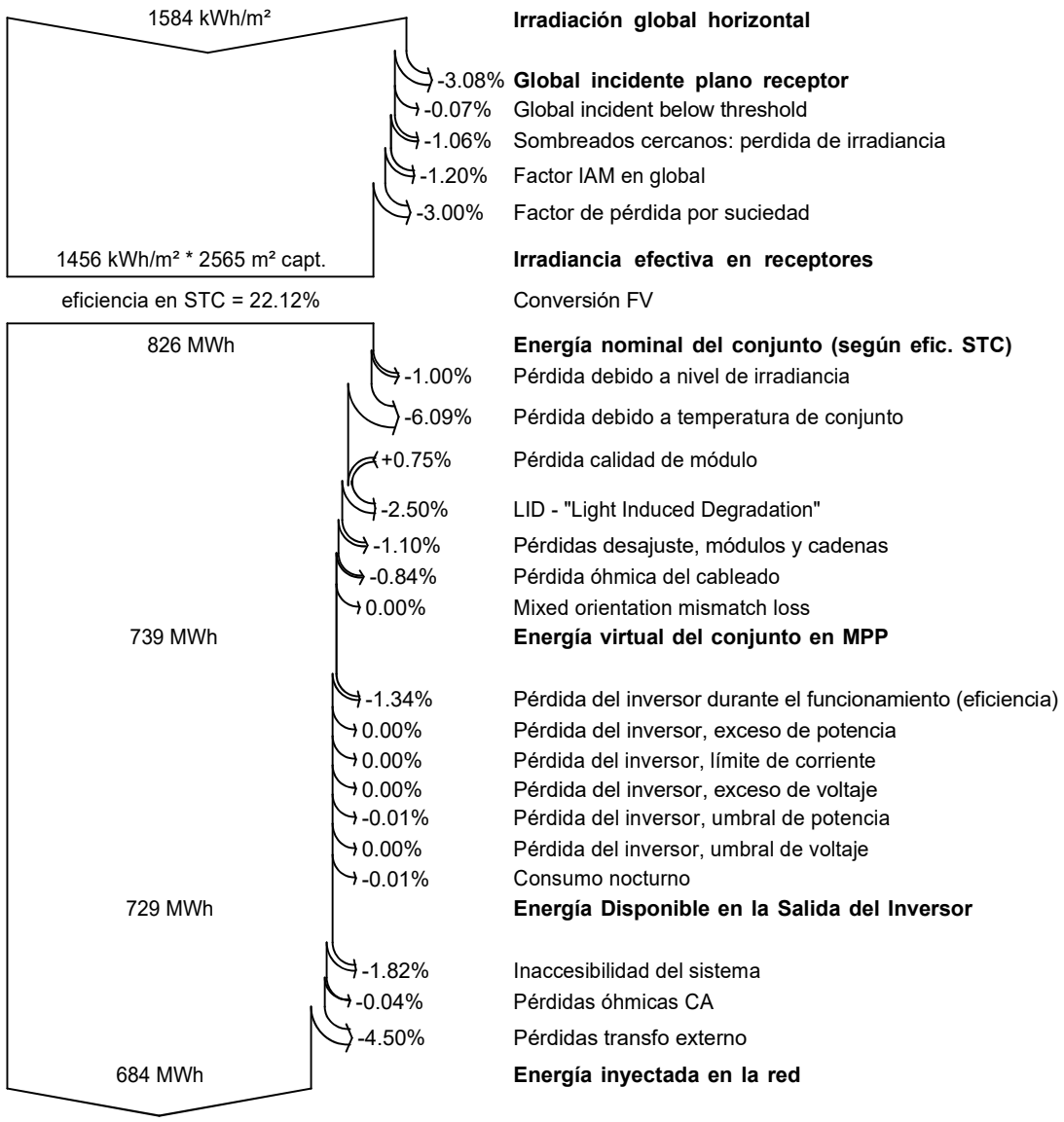
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : **Circuit Catalunya Montmeló**

Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	**Sistema sobre un edificio**		
Sombreados cercanos	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	2 orientaciones	Inclinación/Acimut = 3°/122° y 9°/122°		
Módulos FV	Modelo	LR5-66HTH-525M	Pnom	525 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	1080	Pnom total	**567 kWp**
Inversor	Modelo	SUN2000-115KTL-M2-400V	Pnom	115 kW ac
Paquete de inversores	Núm. de unidades	4.0	Pnom total	**460 kW ac**
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)			

Diagrama de pérdida durante todo el año



Traducción sin garantía, Sólo el texto inglés está garantizado.

CERTIFICAT COMPLIMENT ITC RAT 09

CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificate Number: **2288AB090170001**
Product: **SOLAR INVERTER**
Brand Name: **HUAWEI**
Model: **SUN2000-100KTL-M1, SUN2000-115KTL-M2**
Additional Model: **SUN2000-100KTL-INM0, SUN2000-75KTL-M1, SUN2000-100KTL-M2**
Applicant: **Huawei Technologies Co., Ltd.**
Address: **Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong, 518129, China**

Parameter	SUN2000-115KTL-M2	SUN2000-100KTL-M1	SUN2000-75KTL-M1	SUN2000-100KTL-INM0	SUN2000-100KTL-M2
Input	DC 200-1000V, 30A*10 128700W	DC 200-1000V, 26A*10 112200W	DC 200-1000V, 26A*10 76500W	DC 200-1000V, 26A*10 112200W	DC 200-1000V, 30A*10 112200W
Rated Output	230Vac/400Vac, 3(N)W+PE 277Vac/480Vac; 3W+PE, 50/60Hz, 115kW	220Vac/380Vac, 230Vac/400Vac, 3(N)W+PE 277Vac/480Vac ; 3W+PE, 50/60Hz, 100kW	220Vac/380Vac, 230Vac/400Vac, 3(N)W+PE,277Vac/480Vac; 3W+PE, 50/60Hz, 75kW	240Vac/415Vac，3(N)W+PE 277Vac/480Vac ; 3W+PE, 50/60Hz, 100kW	220Vac/380Vac, 230Vac/400Vac, 3(N)W+PE 277Vac/480Vac ; 3W+PE, 50/60Hz, 100kW
Max	182.3A for 400Vac, 151.9A for 480Vac, 125kVA	168.8A for 380Vac, 160.4A for 400Vac, 133.7A for 480Vac, 110kVA	113.6A for 380Vac / 108.6A for 400Vac/ 90.25 for 480Vac 75kVA	154.6A for 415Vac，133.7A for 480Vac, 110kVA	168.8A for 380Vac, 160.4A for 400Vac, 133.7A for 480Vac, 110kVA
Max. Power	125kW	110kW	75kW	110kW	110kW

The submitted sample of the above equipment has been tested according to following standard(s):

Standards	Report Number	Report date
CISPR 11:2015 + A1:2016 (Group 1) **IEC 62920:2017+A11:2020** **IEC 61000-6-3:2020（Telecom Port）*** **IEC 61000-6-4:2018（Telecom Port）** **IEC 61000-3-12:2011, IEC 61000-3-11:2017** **IEC 61000-6-2:2016**	**CE2209WDG0170**	**Oct. 08, 2022**

* The MBUS communication mode or AC 480V power supply mode of Solar Inverter is not apply to this standard。
The referred test report(s) show that the product complies with standard(s) recognized as giving presumption of compliance with the essential requirements.

This verification does not imply assessment of the production of the product.

Assistant Manager
EMC Department

Name: Madison Luo
Data: Oct. 08, 2022

This document shall not be reproduced, except in full, without the written approval of Bureau Veritas Shenzhen Co., Ltd.
Information given in this document is related to the tested specimen of the described electrical sample.

Bureau Veritas Shenzhen Co., Ltd. Dongguan Branch
No. 96, Guantai Road (Houjie Section), Houjie Town, Dongguan City, Guangdong Province. 523942. People's Republic of China
Tel.: +86 769 8593 5656
Fax: +86 769 8593 1080
Email:customerservice.dg@bureauveritas.com

EU Declaration of Conformity

(No. CE-10228758)

We **Huawei Technologies Co., Ltd.**

Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129, P.R.C

declare that the product

Name/Trademark SOLAR INVERTER/HUAWEI

Model SUN2000-100KTL-M2, SUN2000-115KTL-M2

complies with the following directives:

- **2014/35/EU (Low Voltage Directive)**
- **2014/30/EU (EMC Directive)**
- **2011/65/EU & (EU) 2015/863 (RoHS Directive)**

For the evaluation of the compliance with these Directives, the following standards have been applied:

Safety	EN 62109-2:2011 EN 62109-1:2010
EMC	EN 62920:2017+A11:2020 EN 55011:2016+A11:2020(Group 1) EN IEC 61000-6-3:2021(Telecom Port) EN IEC 61000-6-4:2019(Telecom Port) EN 61000-3-12:2011 EN IEC 61000-3-11:2019 EN IEC 61000-6-2:2019
RoHS	EN IEC 63000:2018

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

CE Marking Date: 2023-02-02

Responsible for making this declaration is the:

☑ Manufacturer ☐ Authorised representative established within the EU

Signed for and on behalf of: Huawei Technologies Co., Ltd.

Print name/Title : LingHongDong / Regulation Compliance Manager

Shenzhen, China (Place) 2023-02-02 (Date) LingHongDong (Signature)

Certificate of compliance

Applicant:	**Huawei Technologies Co., Ltd** **Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong, 518129,** **China**
Product:	**Photovoltaic (PV) inverter**
Model:	**SUN2000-100KTL-M2** **SUN2000-115KTL-M2**

Use in accordance with regulations:

Automatic disconnection device with three-phase mains surveillance in accordance with IEC 61727:2004 and IEC62116:2014 for photovoltaic systems with a three-phase parallel coupling via an inverter in the public mains supply. The automatic disconnection device is an integral part of the aforementioned inverters.

Applied rules and standards:

IEC 61727:2004

Photovoltaic (PV) systems – Characteristics of the utility interface

IEC 62116:2008 / IEC 62116:2014

Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters

At the time of issue of this certificate the safety concept of an aforementioned representative product corresponds to the valid safety specifications for the specified use in accordance with regulations.

Report number:	**PV2208WDG0121-1** **PV2208WDG0121-2**	**Certification program:**	**NSOP-0032-DEU-ZE-V01**
Certificate number:	**U22-0565**	**Date of issue:**	**2022-09-23**

Certification body

Georg Loritz

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-12024-01-00

Certification body Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065

Testing laboratory accredited according to DIN EN ISO/IEC 17025

A partial representation of the certificate requires the written approval of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

Product Service

Technical Report No.: 64.290.22.31560.01

Date: 2023-02-16

Client:	Huawei Technologies Co., Ltd. Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong, 518129,China
Factory:	Dongguan Yangtian Electron Technology Co., Ltd No.152, Luyuan Road, Tangxia Town, Dongguan City, Guangdong Province, China
Test object:	Product: Solar Inverter Model: SUN2000-100KTL-M2, SUN2000-115KTL-M2
Test specification:	P.O. 12.3:2006 PVVC:2018
Purpose of examination:	• Testing and evaluation visual according to the test specification
Test result:	The test results show that the presented product is in compliance with the above listed test specifications.

Any use for advertising purposes must be granted in writing. This technical report may only be quoted in full. This report is the result of a single examination of the object in question. It does not imply a general statement regarding the quality of products from regular production. For further details please see testing and certification regulation, chapter A-3.4.

Telephone : +86 20 38320668
Telefax : +86 20 38320478

http://www.tuv-sud.cn

TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd.
Guangzhou Branch, TÜV SÜD Group

5F, Communication Building, 163 Pingyun Rd,
Huangpu Ave. West,Guangzhou, 510656, P.R.China

1.2 Function

Manufacturer's specification for intended use:

(1) In order to protect the generator, user and installer, external AC circuit breaker shall be equipped at the end-use application.

(2) Software version: SUN2000ME V500R023C00SPC040, Firmware version: V500R023.

(3) The inverters are designed for floor standing and fixed mounted on the floor.

1.3 Consideration of the foreseeable use

☐ Not applicable
☒ Covered through the applied standard
☐ Covered by the following comment
☐ Covered by attached risk analysis

1.4 Technical Data

Model	SUN2000-100KTL-M2	SUN2000-115KTL-M2
PV terminal parameters		
Vmax PV	1100 Vd.c.	
PV input operating voltage range	200 - 1000 Vd.c.	
MPPT voltage range(full load)	540 - 800 Vd.c.	
I_{SC} PV	10 x 40 Ad.c.	
Grid terminal parameters		
Nominal a.c. output voltage	230/400 Va.c., 3/N/PE	
Nominal a.c. output frequency	50 Hz	
Nominal a.c. output current	144.4 Aa.c.	166.0 Aa.c.
Maximum continuous a.c. output current	160.4 Aa.c.	182.3 Aa.c.
Nominal a.c. output power	100 kW	115 kW
Maximum continuous a.c. output power	110 kW	125 kW
Maximum a.c. output apparent power	110 kVA	125 kVA
Power factor	0.8 inductive(under-excited) to 0.8 capacitive(over-excited)	

Doc No.: ITC-TTW0902.02E - Rev. 11

Telephone : +86 20 38320668
Telefax : +86 20 38320478

http://www.tuv-sud.cn

TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd.
Guangzhou Branch, TÜV SÜD Group

5F, Communication Building, 163 Pingyun Rd,
Huangpu Ave. West,Guangzhou, 510656, P.R.China

FITXES TÈCNIQUES & CERTIFICAT INJECCIÓ 0

1.Mòdul solar.
2.Inversors.
3.Estructura
4.Cable solar
5.Cable alterna
6.Safata
7.Equips de monitoratge i injecció 0.
8.Equips de mesurament.
9.Certificat injecció 0
10. Fischer fixació safates

Hi-MO 6
Explorer

LR5-66HTH
520~540M

- Suitable for Distribution Market
- Simple design embodies modern style
- Better energy generation performance
- High-quality module guarantees long-term reliability

15 15-year Warranty for Materials and Processing

25 25-year Warranty for Extra Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGi

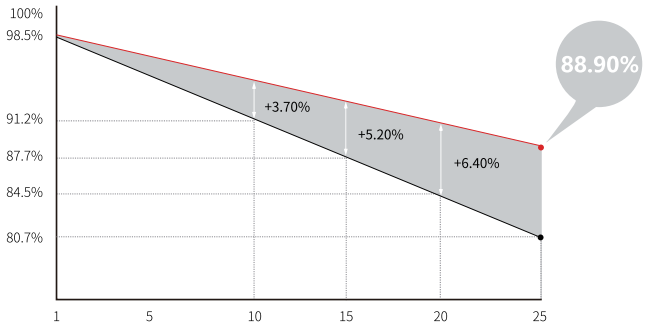
Hi-MO 6

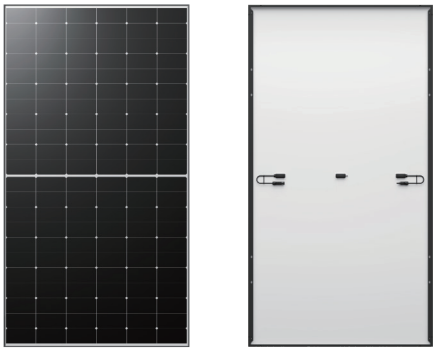
LR5-66HTH 520~540M

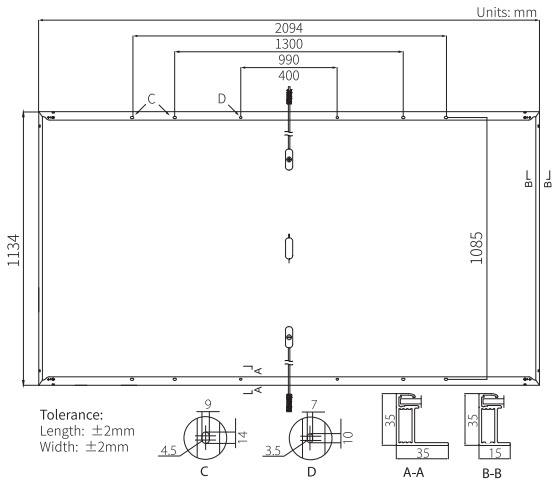
22.7%	0~3%	<1.5%	0.40%
MAX MODULE EFFICIENCY	POWER TOLERANCE	FIRST YEAR POWER DEGRADATION	YEAR 2-25 POWER DEGRADATION

Additional Value

25-Year Power Warranty







Mechanical Parameters

Cell Orientation	132 (6×22)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm², ±1400mm length can be customized
Connector	EVO2
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	26.0kg
Dimension	2094×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 682pcs per 40' HC

Electrical Characteristics

STC : AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT : AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s Test uncertainty for Pmax: ±3%

Module Type	LR5-66HTH-520M		LR5-66HTH-525M		LR5-66HTH-530M		LR5-66HTH-535M		LR5-66HTH-540M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	520	388.6	525	392.3	530	396.0	535	399.8	540	403.5
Open Circuit Voltage (Voc/V)	47.58	44.68	47.73	44.82	47.88	44.96	48.03	45.10	48.18	45.24
Short Circuit Current (Isc/A)	14.05	11.35	14.12	11.41	14.20	11.47	14.28	11.53	14.36	11.59
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	39.91	36.42	40.06	36.55	40.22	36.70	40.38	36.85	40.53	36.99
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.03	10.68	13.11	10.74	13.18	10.80	13.25	10.86	13.33	10.92
Module Efficiency(%)	21.9		22.1		22.3		22.5		22.7	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.290%/°C

LONGi

No.8369 Shangyuan Road, Xi'an Economic And Technological Development Zone, Xi'an, Shaanxi, China.

Web: www.longi.com

Specifications included in this datasheet are subject to change without notice. LONGi reserves the right of final interpretation. (20230410Preliminary V01) DG

SUN2000-115KTL-M2

Smart PV Controller

10
MPP Trackers

98.8% (@480V)
Max. Efficiency

String-level
Management

Smart I-V Curve Diagnosis
Supported

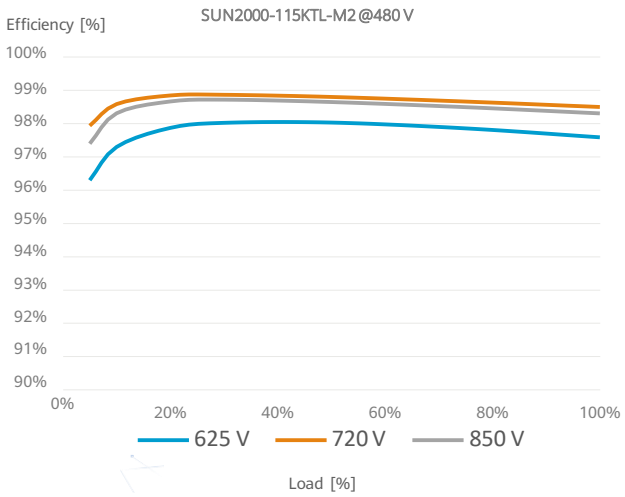
MBUS
Supported

Support
Smart String Level
Disconnector

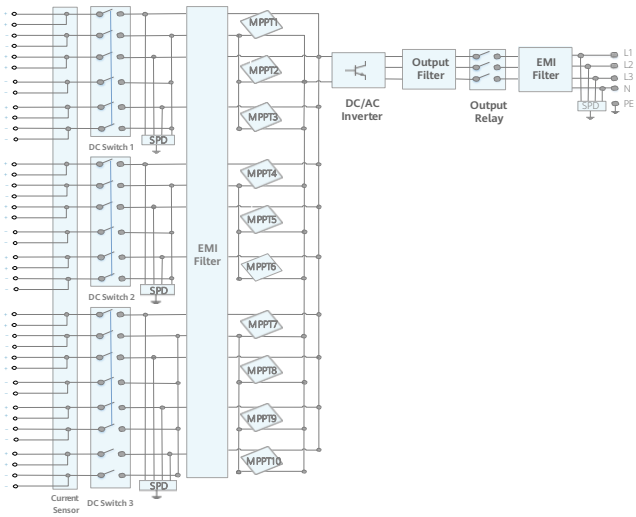
Surge Arresters for
DC & AC

IP66
Protection

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-115KTL-M2
Efficiency	
Max. efficiency	98.6% @400 V, 98.8% @480 V
European efficiency	98.4% @400 V, 98.6% @480 V
Input	
Max. Input Voltage [1]	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1,000 V
Nominal Input Voltage	600 V @400 Vac, 720 V @480 Vac
Number of MPP trackers	10
Max. input number per MPP tracker	2
Output	
Nominal AC Active Power	115,000 W
Max. AC Apparent Power	125,000 VA
Max. AC Active Power (cosϕ=1)	125,000 W
Nominal Output Voltage	400 V / 480 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	166.0 A @400 V, 138.4 A @480 V
Max. Output Current	182.3 A @400 V, 151.9 A @480 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 leading... 0.8 lagging
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Smart String Level Disconnector	Yes
Communication	
Display	LED indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485	Yes
USB	Yes
Smart Dongle-4G	4G / 3G / 2G via Smart Dongle – 4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (isolation transformer required)
General Data	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Weight (with mounting plate)	93 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	< 3.5 W
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

*1 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

SOPORTE SOPRASOLAR FIX EVO TPO

El soporte Soprasolar Fix EVO TPO es un elemento del procedimiento **SOPRASOLAR FIX EVO Tilt TPO** (sistema fotovoltaico rígido integrado en el revestimiento de estanqueidad del techo de TPO).

Presentación

El **SOPORTE SOPRASOLAR FIX EVO TPO** se compone de un soporte ajustable en altura en poliamida cargada de fibra de vidrio fijado mecánicamente a una **PLACA SOPRASOLAR TPO**.

Permite efectuar la unión entre los módulos fotovoltaicos y el revestimiento impermeable sin perforarlo.

Constituyentes

	PLACA SOPRASOLAR TPO
Armadura	Malla de poliéster
Aglutinante	TPO
Grosor mínimo	1,8mm
Dimensiones	$370^{\pm 1}$ mm x $250^{+1/-1}$ mm
Masa (indicativa)	0,16 kg aproximadamente

	SOPORTE AJUSTABLE
Material	PA 6 GF30
Ajustable en altura	de 120 mm a 160 mm aproximadamente
Fijación a la placa	4 Arandelas Isolagri 4 pernos M6 INOX 4 arandelas INOX 4 arandelas Grower INOX
Superficie de apoyo mínimo	578 cm²

SOPRASOLAR – 62, rue Transversale – F- 92238 GENNEVILLIERS CEDEX
Tel.: +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com ● Correo electrónico: contact@soprasolar.com

Soprema AG ● Härdlistrasse 1-2 • CH-8957 SPREITENBACH ● **www.soprema.ch ● info@soprema.ch ● Tel. +41(56) 418 59 30**
Soprema NV ● Bouwelven 5 – B-2280 GROBBENDONK ● **www.soprema.be ● info@soprema.be ● Tel. +32 14 23 07 07**

Información no contractual - Soprasolar se reserva el derecho de modificar la composición y las condiciones de utilización de sus materiales sin previo aviso, en función de la evolución de los conocimientos y las técnicas.

Características

	SOPORTE SOPRASOLAR FIX EVO TPO
Dimensiones totales	250 mm x 370 mm x 120-160 mm
Masa	0,89 kg aproximadamente
Resistencia en tracción vertical	1700 N
Resistencia a las condiciones externas	Todas las atmósferas que no sean mixtas, agresivas o severas

		PLACA SOPRASOLAR TPO
Máxima fuerza de ruptura en tracción (*EN 12311-2*):	VLF	≥1100 N / 5 cm
Elongación de ruptura(*EN 12311-2*):	VLF	15 %
Plegabilidad a bajas temperaturas (*EN 495-5*) :	VLF	-40°C
Estabilidad dimensional después de 6 horas a 80°C (retracción libre) (*EN 1107-2*)	VLF	< 0.5%
Método de resistencia al punzonamiento estático (EN 12730:2001) A	VLF	≥20 kg
Resistencia al desgarro con clavos(*EN 12310-1*):	VLF	≥500 N
Prueba de durabilidad - envejecimiento de la temperatura : 24 semanas a 70°C : - plegabilidad (Guía UEATC § 4.4.1.1 EN 495-5) - Alargamiento de la tracción (Guía UEATC § 4.4.1.1 EN 12311-2)	VLF	Δ ≤0°C +/- 20%

VLF : Valor límite del fabricante: el valor mínimo que se puede proporcionar en el sistema de calidad.

Empleo y ejecución

El almacenamiento de los **SOPORTES SOPRASOLAR FIX EVO TPO** debe realizarse sobre un soporte plano al abrigo de las inclemencias del tiempo y de las variaciones significativas de temperatura.

El **SOPORTE SOPRASOLAR FIX EVO TPO** se instala de acuerdo con las recomendaciones de las instrucciones de instalación. **SOPRASOLAR FIX EVO TILT PVC/TPO** proporcionadas por **Soprasolar**.

Indicaciones particulares

Higiene, salud y medio ambiente :
El **SOPORTE SOPRASOLAR FIX EVO TPO** no contiene ningún componente peligroso. Satisface de manera general los requisitos relativos a la higiene, salud y medio ambiente.

SOPRASOLAR – 62, rue Transversale – F- 92238 GENNEVILLIERS CEDEX
Tel.: +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com ● Correo electrónico: contact@soprasolar.com

Soprema AG ● Härdlistrasse 1-2 • CH-8957 SPREITENBACH ● **www.soprema.ch ● info@soprema.ch ● Tel. +41(56) 418 59 30**
Soprema NV ● Bouwelven 5 – B-2280 GROBBENDONK ● **www.soprema.be ● info@soprema.be ● Tel. +32 14 23 07 07**

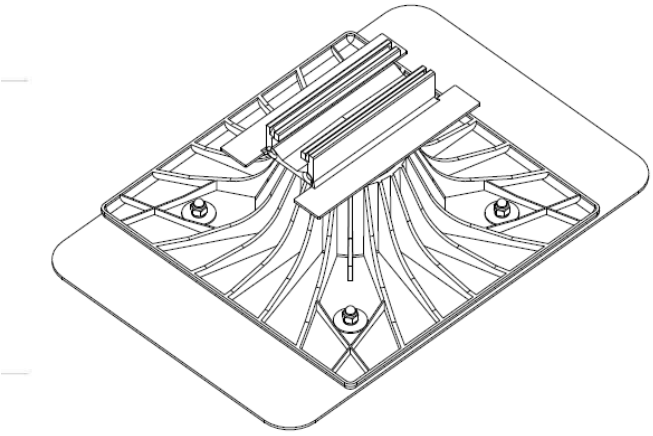
Información no contractual - Soprasolar se reserva el derecho de modificar la composición y las condiciones de utilización de sus materiales sin previo aviso, en función de la evolución de los conocimientos y las técnicas.

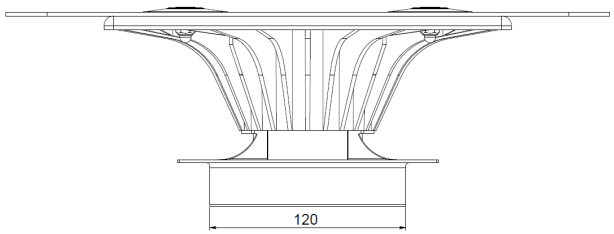
SOPRASOLAR

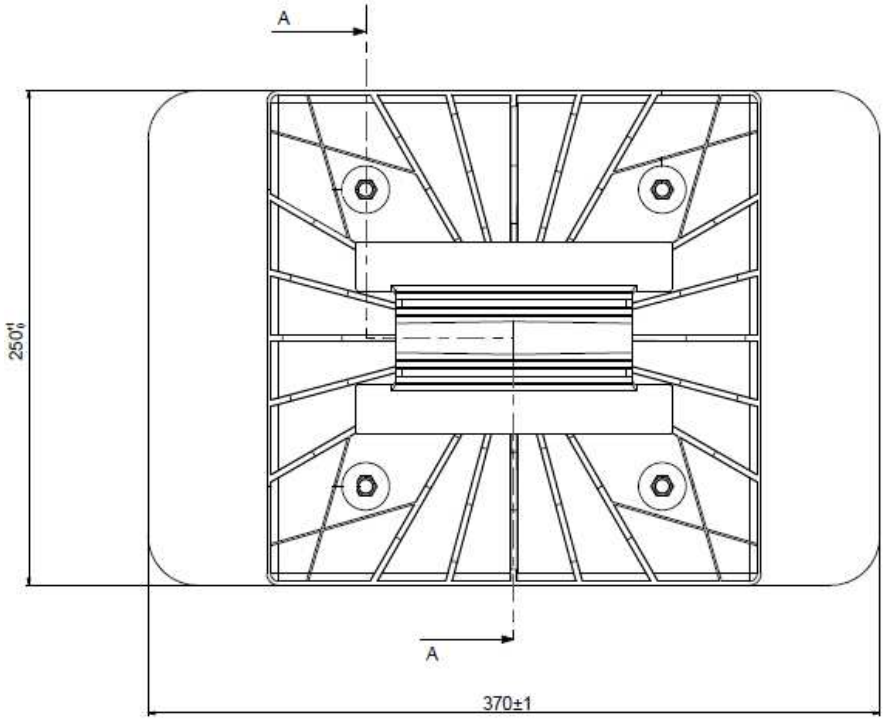
FICHA TÉCNICA

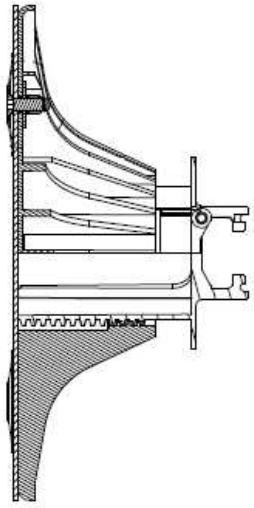
N°MISFR184

Visualización









COUPE A-A

SOPRASOLAR – 62, rue Transversale – F- 92238 GENNEVILLIERS CEDEX
Tel.: +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com ● Correo electrónico: contact@soprasolar.com

Soprema AG ● Härdlistrasse 1-2 • CH-8957 SPREITENBACH ● **www.soprema.ch ● info@soprema.ch ● Tel. +41(56) 418 59 30**
Soprema NV ● Bouwelven 5 – B-2280 GROBBENDONK ● **www.soprema.be ● info@soprema.be ● Tel. +32 14 23 07 07**

SOPREMA GROUP

Información no contractual - Soprasolar se reserva el derecho de modificar la composición y las condiciones de utilización de sus materiales sin previo aviso, en función de la evolución de los conocimientos y las técnicas.

SOPRASOLAR **FICHA TÉCNICA**

N° MISFR185

BRIDA UNIVERSAL SOPRASOLAR FIX EVO

Las **BRIDAS UNIVERSALES SOPRASOLAR FIX EVO** son elementos del sistema **SOPRASOLAR FIX EVO, SOPRASOLAR FIX EVO TILT** y del sistema **SOPRASOLAR FIX EVO TILT PVC/TPO** (sistemas fotovoltaicos rígidos integrados en las membranas de estanqueidad de los tejados).

Presentación

Las **BRIDAS UNIVERSALES SOPRASOLAR FIX EVO** permiten garantizar el enlace entre los **SOPORTES SOPRASOLAR FIX EVO** y los módulos fotovoltaicos.

Constituyentes

	FIJACIONES
Composición /materia	- 1 brida de aluminio 1 tornillo con cabeza cilíndrica inox con dentado de bloqueo - 1 chaveta de aluminio
Longitud	60 mm
Altura	32mm – 46mm
Tipo de módulos	Con marco
Cantidad	4 mínimo por panel

Características

	BRIDA UNIVERSAL SOPRASOLAR FIX EVO
Fijación del módulo	La misma brida para posición intermedia y final
Masa	90 g
Color	Gris aluminio
Resistencia a las condiciones externas	Todas las atmósferas que no sean mixtas, agresivas o severas

Empleo y ejecución

El almacenamiento de las **BRIDAS UNIVERSALES SOPRASOLAR FIX EVO** debe realizarse sobre un soporte plano al abrigo de las inclemencias del tiempo y de las variaciones importantes de temperatura.

Las **BRIDAS UNIVERSALES SOPRASOLAR FIX EVO** se instalan de acuerdo con las recomendaciones de las instrucciones de instalación. **SOPRASOLAR FIX EVO, TILT, TILT PVC/TPO** proporcionadas por **Soprasolar**.

SOPRASOLAR – 62, rue Transversale – F- 92238 GENNEVILLIERS CEDEX
Tel.: +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com ● Correo electrónico: contact@soprasolar.com

Soprema UK ● COLCHESTER - Essex - C06 2NS ● **www.soprema.co.uk ● info@soprema.co.uk ● Tel. +44 08451 948 727**
Soprema IRELAND ● Tallaght - DUBLIN 24 ● **www.soprema.ie ● info@soprema.ie ● Tel. +353 01 405 77 96**

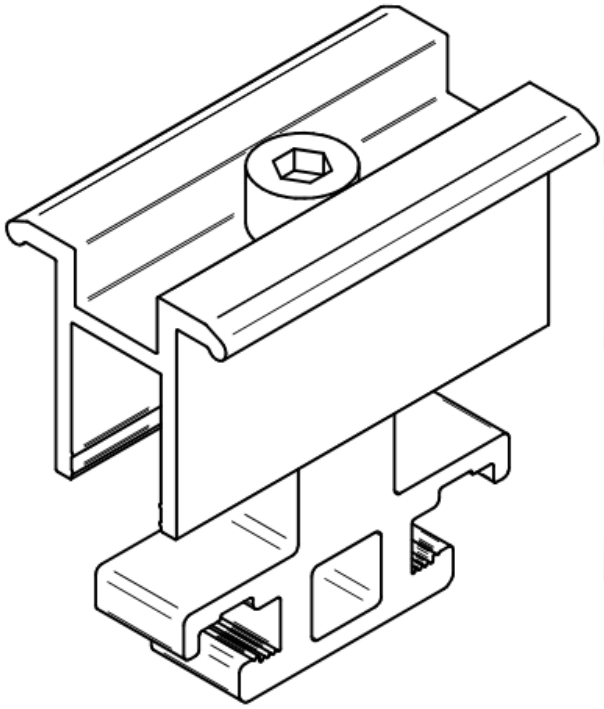
SOPREMA GROUP

Información no contractual - Soprasolar se reserva el derecho de modificar la composición y las condiciones de utilización de sus materiales sin previo aviso, en función de la evolución de los conocimientos y las técnicas.

Indicaciones particulares

Higiene, salud y medio ambiente :
Las **BRIDAS UNIVERSALES SOPRASOLAR FIX EVO** no contienen ningún componente que represente un peligro. De manera general satisface los requisitos relativos a la higiene, salud y medio ambiente.

Visualización



SOPRASOLAR – 62, rue Transversale – F- 92238 GENNEVILLIERS CEDEX
Tel.: +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com ● Correo electrónico: contact@soprasolar.com

Soprema UK ● COLCHESTER - Essex - C06 2NS ● **www.soprema.co.uk ● info@soprema.co.uk ● Tel. +44 08451 948 727**
Soprema IRELAND ● Tallaght - DUBLIN 24 ● **www.soprema.ie ● info@soprema.ie ● Tel. +353 01 405 77 96**

SOPREMA GROUP

Información no contractual - Soprasolar se reserva el derecho de modificar la composición y las condiciones de utilización de sus materiales sin previo aviso, en función de la evolución de los conocimientos y las técnicas.

HIKRA®
solar cables
part of HIS CONNECT

HIKRA® SOL
EN50618 (H1Z2Z2-K)
IEC62930

FICHA DE DATOS

EN EL OBJETIVO LOS INGRESOS DE LA PLANTA EN OPERACIÓN NUESTROS CABLES SOLARES

- Mejorada resistencia al agua; Directamente enterrado
- Cumplimiento de CPR EN50575
- Disposición global
- 25 años de tiempo de uso estimado
- Marcas por metro de cable

HIS
we connect solar energy

HIKRA® SOL
DATOS TÉCNICOS

Type Approved
Safety
Regular Production
Surveillance
TÜVRheinland CERTIFIED
www.tuv.com
ID 1419041513

Construcción	
Construcción de los hilos	Cable de venas de cobre bañados en estaño (cobre electrolítico) de acuerdo a IEC 60228 Clase 5
Aislamiento	Conductor eléctrico con aislamiento de Poli-olefina; dureza Shore D 32
Cubierta exterior	Conductor eléctrico con aislamiento XLPO; dureza Shore D 36
Color	Cubierta: negro/rojo; aislante: transparente – coloreado natural
Marcado	HIKRA SOL1500V H1Z2Z2-K IEC69230 1x6,0mm² R 50408873 CE *marcado metro a metro*
Standards	EN50618 (H1Z2Z2-K) TÜV R50363076; IEC62930 131 TÜV R50408873

Características Técnicas	
Voltaje nominal	1,5kV DC y 1,0kV AC
Voltaje máximo permitido de operación	1,8kV DC (2,0kV DC verificación interna adicional)
Ensayo de voltaje sobre cable	6,5kV AC / 15kV DC (5 minutos baño de agua) 20±5°C)
Intensidad máxima admisible	Ver documento: "Current rating – HIKRA® Solar Cable" Octubre 2020
Temperatura de cortocircuito	250° C/5s

Características de los materiales	
Estabilidad UV	Resistencia relativa a la tensión y alargamiento de rotura después de 720 h (360 ciclos) ≥ 70% de los valores iniciales; EN 50289-4-17 de acuerdo a método A; EN ISO 4892-1 (2000) y EN ISO 4892-2 (2006)
Resistencia al ozono	72h, humedad relativa 55±5%, Temperatura 40±2°C (EN 50396 Método B; concentración de ozono (200±50)x10^{-6})
Resistencia de aislamiento	Resistencia en baño de agua, cada 2h a +90°C y 2h a 20°C (Valores límites de acuerdo a EN 50618 Tabla 1)
Ensayo de penetración dinámica	Acero elástico - carga a través del aislamiento o cubierta (EN50618 Anexo D)
Directamente enterrado	Inmersión en agua a largo plazo a 90°C, durante 12 semanas; Resistencia de aislamiento ≥ 3GΩ (examinación interna adicional de acuerdo a UL44 cl. 5.4 y UL2556 6.4.4.2.1)
Destructividad y resistencia a impacto	Resistencia a impacto UL 854.23 y destructividad - resistencia UL 854.24 (examinación interna adicional)
Cubierta resistente contra ácido y alcalinos	168h a 23°C en ácido N-Oxálico y N-Sodio hidróxido (EN 60811-404); resistente al amoniaco
Comportamiento en caso de fuego	Llama retardante conforme a EN 60332-1-2 Anexo A, baja emisión de humos (EN 61034,-2)
Rendimiento-CPR	Reacción al fuego Dca acorde a EN 50575
Libre de halógenos	EN 50525-1, Anexo B
Ensayo de impacto en frio	EN 60811-506, EN 50618 Anexo C.1 a -40°C
Ensayo de alargamiento en frio	Máx. 30% elongación a -40±2°C, 16h (EN 60811-505)
Ensayo de calor húmedo	Duración 1000h a 90°C y min. 85% humedad relativa (EN 60068-2-78)
Radio mínimo de curvatura flexible / fijo	10x diámetro del cable | 4x diámetro del cable

Rango de Temperatura	
Temperatura	Temperatura ambiente: -40° C a +90°C; Temperatura máxima del conductor: +120° C
Temperatura máxima de almacenamiento	+40°C
Temperatura mínima durante instalación	-25°C

Núm. de pedido Negro	Núm. de pedido Rojo	Sección mm²	Construcción del conductor n x máx.-Ø (mm)	Máx. resistencia del conductor (Ω/km)	Diámetro externo (+/- 0,2 mm)	Índice de cobre kg/km	Peso aprox. kg/km
739065	739066	1 x 1.5	29 x 0.25	13.7	4.6	14.0	32.0
738609	738610	1 x 2.5	47 x 0.25	8.21	5.0	24.0	41.0
738613	738614	1 x 4.0	52 x 0.3	5.09	5.4	38.4	54.0
738615	738616	1 x 6.0	78 x 0.3	3.39	6.0	57.6	73.0
738617	738618	1 x 10.0	77 x 0.4	1.95	7.2	96.0	120.0
738619	-	1 x 16.0	126 x 0.4	1.24	8.7	153.6	189.0
739061	-	1 x 25.0	190 x 0.4	0.795	10.4	240.0	277.0

www.his-solar.com

Sede Alemania

HIS Renewables GmbH
Siemensstraße 4D
64760 Oberzent
T +49 60689314400
E info@his-solar.de

Francia

HIS Renewables SARL
48 rue Claude Balbastre
34070 Montpellier
T +33 467276820
E info.fr@his-solar.com

España

HIS Soluciones de Sistemas Solares S.L.
Avenida de Brasil 17
Madrid 28020
T +34 916320493
E info.es@his-solar.com

Turquía

HIS Solar Sistemleri A.S.
Alsancak Mah. 1479 Sk. N15
K3 D12 35220 Konak Izmir
T +90 2324220931
E info.tr@his-solar.com

AFUMEX CLASS 1000 V (AS) - RZ1-K (AS)

ECO CABLE

Tensión asignada:	0,6/1 kV
Norma diseño:	UNE 21123-4
Designación genérica:	RZ1-K (AS)

CPR COMPLIANT

C_{ca} CPR

C_{ca}-s1b,d1,a1

Nº DoP 1003875

DESCÁRGATE la DoP
(declaración de prestaciones)
https://es.prysmiangroup.com/dop

AENOR CABLE ELÉCTRICO

No propagación de la llama
UNE-EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2

No propagación de incendio
UNE-EN 50399
UNE-EN 60332-3-24
IEC 60332-3-24

Libre de halógenos
UNE-EN 60754-2
UNE-EN 60754-1
IEC 60754-2
IEC 60754-1

Baja emisión de gases tóxicos
UNE-EN 60754-2
NFC 20454. It=1
DEF-STAN 02-713

Baja emisión de humos
UNE-EN 50399

Baja opacidad de humos
UNE-EN 61034-2
IEC 61034-2

Baja emisión de gases corrosivos
UNE-EN 60754-2
IEC 60754-2
NFC 20453

Baja emisión de calor
UNE-EN 50399

Reducido Desprendimiento De gotas / partículas Inflamadas
UNE-EN 50399

Resistencia a la absorción del agua

Resistencia al frío

Cable flexible

Resistencia a los rayos ultravioleta

AFUMEX AS
Alta seguridad

- Temperatura de servicio: -25 °C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 3500 V.

Reacción al fuego

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): C_{ca}-s1b,d1,a1.
- Requerimientos de fuego: UNE-EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: UNE-EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo:
  UNE-EN 60332-1-2; UNE-EN 50399;
  UNE-EN 60754-2; UNE-EN 61034-2.

Normativa de fuego completa (incluídas normas aplicables a países no pertenecientes a la Unión Europea):

- No propagación de la llama:
  UNE-EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2
- No propagación del incendio:
  UNE-EN 50399; UNE-EN 60332-3-24; IEC 60332-3-24.
- Libre de halógenos:
  UNE-EN 60754-2; UNE-EN 60754-1;
  IEC 60754-2; IEC 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos:
  UNE-EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713.
- Baja emisión de humos:
  UNE-EN 50399.
- Baja opacidad de humos:
  UNE-EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Baja emisión de gases corrosivos:
  UNE-EN 60754-2; IEC 60754-2; NFC 20453.
- Baja emisión de calor:
  UNE-EN 50399.
- Reducido desprendimiento de gotas/partículas inflamadas:
  EN 50399.

AFUMEX CLASS 1000 V (AS) - RZ1-K (AS)

Tensión asignada:	0,6/1 kV
Norma diseño:	UNE 21123-4
Designación genérica:	RZ1-K (AS)

Máxima pelabilidad
Gracias a la capa especial antiadherente se puede retirar la cubierta fácil y rápidamente. Un importante ahorro de tiempo de instalación.

Limpio y ecológico
La ausencia de talco y aceites de silicona permite un ambiente de trabajo más límpio y con menos partículas contaminantes.

Aplicaciones

Cable de fácil pelado especialmente adecuado para instalaciones en locales de pública concurrencia: salas de espectáculos, centros comerciales, escuelas, hospitales, edificios de oficinas, pabellones deportivos, etc.

En centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parkings y túneles de carreteras, locales de difícil ventilación y/o evacuación, etc.

En toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos de construcción.

Líneas generales de alimentación (ITC-BT 14). -Derivaciones individuales ITC-BT 15) -Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20). -Locales de pública concurrencia (ITC-BT 28). -Locales con riesgo de incendio o explosión (adecuadamente canalizado) (ITC-BT 29). -Industrias (Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004. -Edificios en general (Código técnico de la Edificación, R.D. 314/2006, art. 11).

NOTA: para tuneles ferroviarios consultar a Prysmian. La normativa europea exige clase $B2_{ca}$ -s1a, d1, a1.

Construcción

1. Conductor
Metal: cobre recocido.
Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.
Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

2. Aislamiento
Material: mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1.
Colores: marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde según UNE 21089-1. Unipolares color natural.

3. Elemento separador
Capa especial antiadherente.

4. Relleno (si aplica)
Material: mezcla LSOH libre de halógenos.

5. Cubierta
Material: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4.
Color: verde.

AFUMEX CLASS 1000 V (AS) - RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV
Norma diseño: UNE 21123-4
Designación genérica: RZ1-K (AS)

Datos técnicos

Número de conductores x sección (mm²)	Espesor de aislamiento (mm) (1)	Diámetro exterior (mm) (1)	Peso (kg/km) (1)	Resistencia del conductor a 20 °C Ω/km	Intensidad admisible al aire (2) (A)	Intensidad admisible enterrado (3) (A)	Caída de tensión (V/A km) (2)	
							cos Φ = 1	cos Φ = 0,8
1 x 1,5	0,7	7	67	13,3	21	21	26,5	21,36
1 x 2,5	0,7	7,5	79	7,98	30	27	15,92	12,88
1 x 4	0,7	8	97	4,95	40	35	9,96	8,1
1 x 6	0,7	8,5	120	3,3	52	44	6,74	5,51
1 x 10	0,7	9,6	167	1,91	72	58	4	3,31
1 x 16	0,7	10,6	226	1,21	97	75	2,51	2,12
1 x 25	0,9	12,3	321	0,78	122	96	1,59	1,37
1 x 35	0,9	13,8	421	0,55	153	117	1,15	1,01
1 x 50	1	15,4	579	0,38	188	138	0,85	0,77
1 x 70	1,1	17,3	780	0,27	243	170	0,59	0,56
1 x 95	1,1	19,2	995	0,20	298	202	0,42	0,43
1 x 120	1,2	21,3	1240	0,16	350	230	0,34	0,36
1 x 150	1,4	23,4	1529	0,12	401	260	0,27	0,31
1 x 185	1,6	25,6	1826	0,10	460	291	0,22	0,26
1 x 240	1,7	28,6	2383	0,08	545	336	0,17	0,22
1 x 300	1,8	31,3	2942	0,06	630	380	0,14	0,19
1 x 400	2	36	3921	0,05		446	0,11	0,17
2 x 1,5	0,7	10	134	13,3	23	24	30,98	24,92
2 x 2,5	0,7	10,9	169	7,98	32	32	18,66	15,07
2 x 4	0,7	11,8	213	4,95	44	42	11,68	9,46
2 x 6	0,7	12,9	271	3,3	57	53	7,90	6,42
2 x 10	0,7	15,2	399	1,91	78	70	4,67	3,84
2 x 16	0,7	17,7	566	1,21	104	91	2,94	2,45
2 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	135	116	1,86	1,59
2 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	168	140	1,34	1,16
2 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	204	166	0,99	0,88
3 G 1,5	0,7	10,4	150	13,3	23	24	30,98	24,92
3 G 2,5	0,7	11,4	193	7,98	32	32	18,66	15,07
3 G 4	0,7	12,4	250	4,95	44	42	11,68	9,46
3 G 6	0,7	13,6	324	3,3	57	53	7,90	6,42
3 G 10	0,7	16	486	1,91	78	70	4,67	3,84
3 G 16	0,7	18,7	696	1,21	104	91	2,94	2,45
3 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	115	96	1,62	1,38
3 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	143	117	1,17	1,01
3 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	174	138	0,86	0,77
3 x 70	1,1	Consultar	Consultar	0,27	223	170	0,6	0,56
3 x 95	1,1	Consultar	Consultar	0,20	271	202	0,43	0,42
3 x 120	1,2	Consultar	Consultar	0,16	314	230	0,34	0,35
3 x 150	1,4	Consultar	Consultar	0,12	359	260	0,28	0,3
3 x 185	1,6	Consultar	Consultar	0,10	409	291	0,22	0,26
3 x 240	1,7	Consultar	Consultar	0,08	489	336	0,17	0,21
3 x 300	1,8	Consultar	Consultar	0,06	549	380	0,14	0,18.../...

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).
→ XLP3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
→ XLP2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
→ XLP3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m /W.
→ XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
→ XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

AFUMEX CLASS 1000 V (AS) - RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV
Norma diseño: UNE 21123-4
Designación genérica: RZ1-K (AS)

Datos técnicos

Número de conductores x sección (mm²)	Espesor de aislamiento (mm) (1)	Diámetro exterior (mm) (1)	Peso (kg/km) (1)	Resistencia del conductor a 20 °C (Ω/km)	Intensidad admisible al aire (2) (A)	Intensidad admisible enterrado (3) (A)	Caída de tensión (V/A km) (2) y (3)	
							cos Φ = 1	cos Φ = 0,8
.../... 3 x 25/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,780/1,21	115	96	1,62	1,38
3 x 35/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,554/1,21	143	117	1,17	1,01
3 x 50/25	1,0/0,9	Consultar	Consultar	0,386/0,780	174	138	0,86	0,77
3 x 70/35	1,1/0,9	Consultar	Consultar	0,272/0,554	223	170	0,6	0,56
3 x 95/50	1,1/1,0	Consultar	Consultar	0,206/0,386	271	202	0,43	0,42
3 x 120/70	1,2/1,1	Consultar	Consultar	0,161/0,272	314	230	0,34	0,35
3 x 150/70	1,4/1,1	Consultar	Consultar	0,129/0,272	359	260	0,28	0,3
3 x 185/95	1,6/1,1	Consultar	Consultar	0,106/0,206	409	291	0,22	0,26
3 x 240/120	1,7/1,2	Consultar	Consultar	0,0801/0,161	489	336	0,17	0,21
3 x 300/150	1,8/1,4	Consultar	Consultar	0,0641/0,129	549	380	0,14	0,18
4 G 1,5	0,7	11,2	173	13,3	20	21	26,94	21,67
4 G 2,5	0,7	12,3	227	7,98	28	27	16,23	13,1
4 G 4	0,7	13,4	298	4,95	38	35	10,16	8,23
4 G 6	0,7	14,7	391	3,3	49	44	6,87	5,59
4 G 10	0,7	17,5	593	1,91	68	58	4,06	3,34
4 G 16	0,7	20,4	855	1,21	91	75	2,56	2,13
4 x 25	0,9	24,3	1267	0,78	115	96	1,62	1,38
4 x 35	0,9	28,4	1792	0,55	143	117	1,17	1,01
4 x 50	1,0	32,5	2439	0,38	174	138	0,86	0,77
4 x 70	1,1	37,1	3359	0,27	223	170	0,6	0,56
4 x 95	1,1	41,2	4276	0,20	271	202	0,43	0,42
4 x 120	1,2	46,7	5500	0,16	314	230	0,34	0,35
4 x 150	1,4	51,8	6750	0,12	359	260	0,28	0,3
4 x 185	1,6	57,6	8172	0,10	409	291	0,22	0,26
4 x 240	1,7	64,4	10642	0,08	489	336	0,17	0,21
5 G 1,5	0,7	12	202	13,3	20	21	26,94	21,67
5 G 2,5	0,7	13,3	266	7,98	28	27	16,23	13,1
5 G 4	0,7	14,5	351	4,95	38	35	10,16	8,23
5 G 6	0,7	16	467	3,3	49	44	6,87	5,59
5 G 10	0,7	19	711	1,91	68	58	4,06	3,34
5 G 16	0,7	22,2	1028	1,21	91	75	2,56	2,13
5 G 25	0,9	26,6	1529	0,78	115	96	1,62	1,38
5 G 35	0,9	31,4	2169	0,55	143	117	1,17	1,01
5 G 50	1,0	35,2	2969	0,38	174	138	-	-

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).
→ XLP3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
→ XLP2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
→ XLP3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m /W.
→ XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
→ XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

INTERFLEX

Cable tray systems

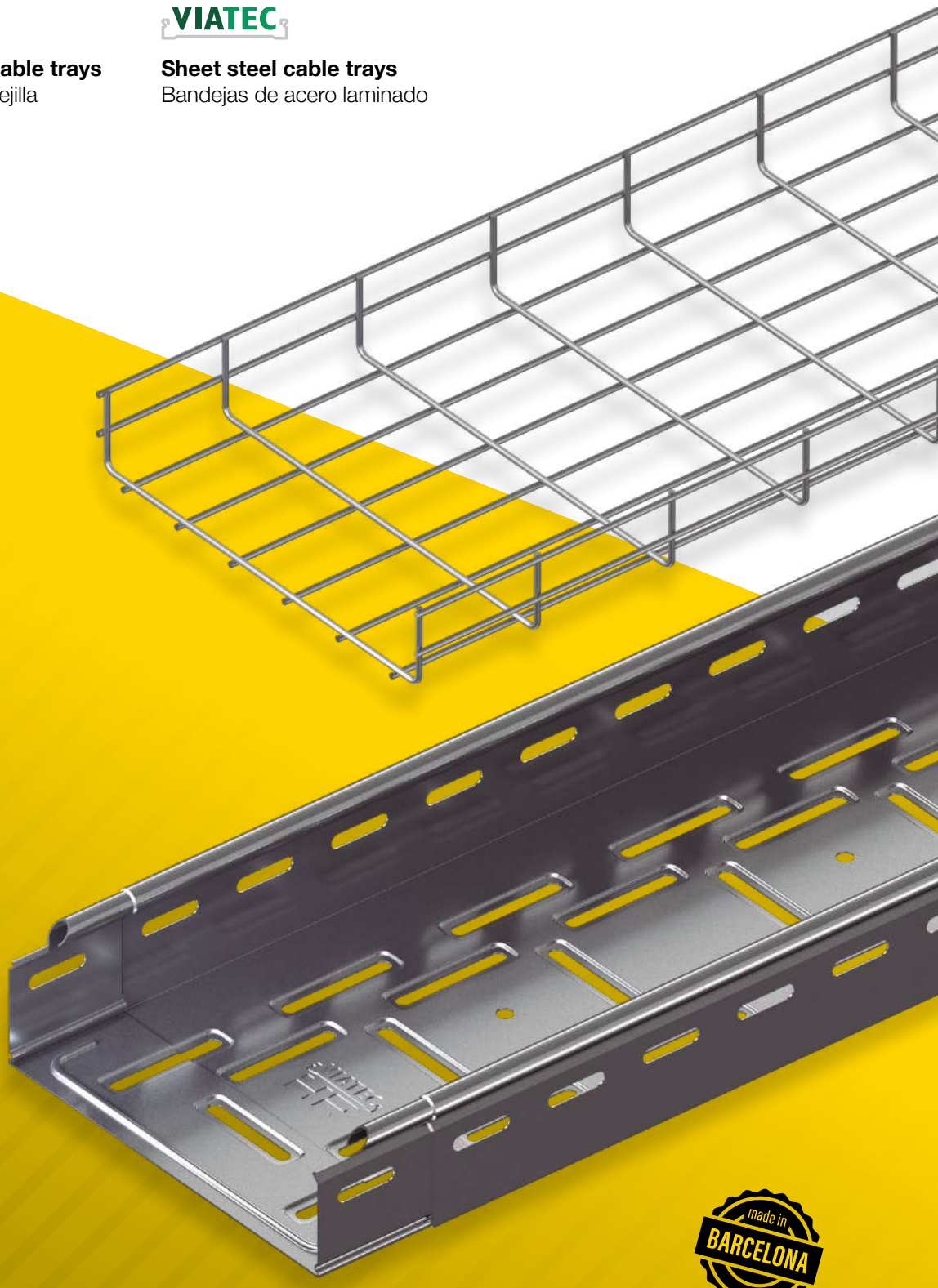
Sistemas de bandejas portacables

VIAFIL

Wire-mesh cable trays
Bandejas de rejilla

VIATEC

Sheet steel cable trays
Bandejas de acero laminado



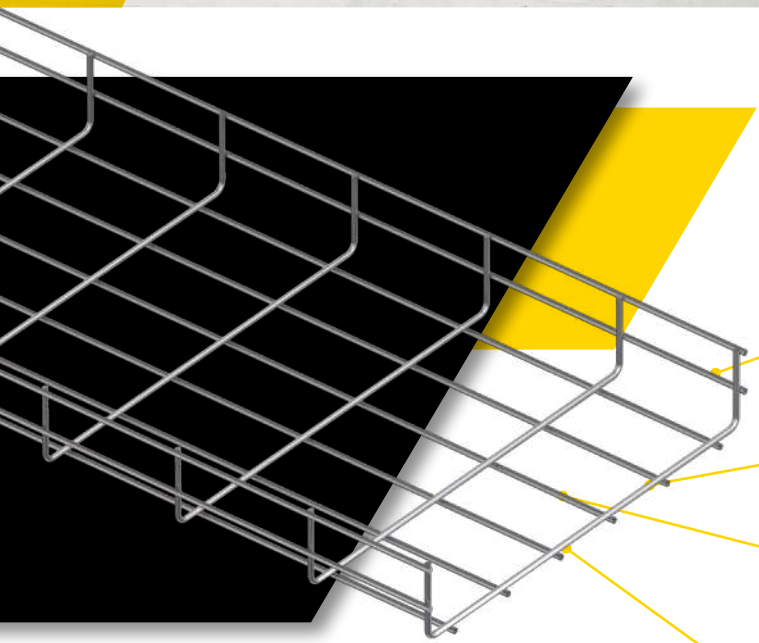
made in BARCELONA

MANAGEMENT
CONDUCCIÓN

interflex.es

VIAFIL

Wire-mesh cable trays
Bandejas de rejilla electrosoldadas



Angled top edges to avoid injury during the installation
Borde de seguridad inclinado para evitar daños durante la instalación

High ventilation of the cables
Mayor refrigeración de los cables

Ease of modification
Facilidad de modificación

HR high resistance finish superior to hot dip galvanized in all of its characteristics
Acabado HR de alta resistencia superior al galvanizado en caliente en todas sus características

QCERT RETIE · ESIO · CLASSIFIED UL US · RoHS Compliant · Declare. NEMA VE1

Finishes

		Corrosion resistance IEC 61537	Environment classification ISO 9223					
			C1	C2	C3	C4	C5	CX
Z3	Ecologic zinc plating	CLASS 6						
E	Epoxy polyester*	CLASS 6						
G	Hot dip galvanized*	CLASS 7						
HR	High resistant finish	CLASS 8						
I	Stainless steel AISI 304	CLASS 9C						
I316	Stainless steel AISI 316*	CLASS 9D						

Recommended · Possible · Not recommended · Indoor only · Indoor / Outdoor · *under request

Acabados

		Resistencia corrosión CEI 61537	Clasificación ambiental ISO 9223					
			C1	C2	C3	C4	C5	CX
Z3	Cincado ecológico	CLASE 6						
E	Epoxi poliéster*	CLASE 6						
G	Galvanizado en caliente*	CLASE 7						
HR	Acabado de alta resistencia	CLASE 8						
I	Acero inoxidable AISI 304	CLASE 9C						
I316	Acero inoxidable AISI 316*	CLASE 9D						

Recomendado · Posible · No recomendado · Sólo interior · Interior / Exterior · *bajo pedido

Standard IEC 61537
Norma IEC 61537

Temperature: -40ºC up to +120ºC
Temperatura: -40ºC hasta +120ºC

UV Resistance: Resistant
Resistencia UV: Resistente

Electrical properties: Electrical continuity
Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica

Fire behavior: No flame propagator (M0). No smoke emission.
Comportamiento al fuego: No propagador de la llama (M0). Sin emisión de humos.

Impact resistance: 20J (equivalent to IK-10 acc. to UNE-EN 50102)
Resistencia a impacto: 20J (equivalente a IK-10 según UNE-EN 50102)

MULTIVIA

VIATEC

Sheet steel cable trays

Bandejas portacables de acero laminado

Rounded and closed edges to increase safety

Bordes redondeados para una mayor seguridad

Multiple holes for ventilation and fastening of the cables

Múltiples perforaciones para la ventilación y fijación de los conductores

Self-coupling ends allow a quick and easy installation

Sistema enchufable para una instalación más rápida

Inlaid fitters to hide the bolts and protect the cables

Embuticiones para ocultar los tornillos y proteger los cables

High resistance thanks to the longitudinal profiles

Alta resistencia a carga gracias a los perfiles longitudinales

QCERT RETIE · ES90 · RoHS Compliant · Declare.

HR high resistance finish superior to hot dip galvanized in all of its characteristics

Acabado HR de alta resistencia superior al galvanizado en caliente en todas sus características

Standard IEC 61537

Norma IEC 61537

Temperature: -40ºC up to +120ºC

Temperatura: -40ºC hasta +120ºC

UV Resistance: Resistant

Resistencia UV: Resistente

Electrical properties: Electrical continuity

Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica

Fire behavior: No flame propagator (M0). No smoke emission.

Comportamiento al fuego: No propagador de la llama (M0). Sin emisión de humos.

Impact resistance: 20J (equivalent to IK-10 acc. to UNE-EN 50102)

Resistencia a impacto: 20J (equivalente a IK-10 según UNE-EN 50102)

Protection Perforated: IP2X* (UNE-EN 50085)
Protection Solid bottom: IP4X* (UNE-EN 50085)

Protección Perforadas: IP2X* (UNE-EN 50085)
Protección Ciegas: IP4X* (UNE-EN 50085)

MULTIVIA

Finishes

		Corrosion resistance IEC 61537	Environment classification ISO 9223					
			C1	C2	C3	C4	C5	CX
S	Sendzimir galvanized	CLASS 3	Indoor only	Indoor only	Indoor only			
E	Epoxy polyester*	CLASS 6	Indoor / Outdoor	Indoor / Outdoor	Indoor / Outdoor			
HR	High resistant finish	CLASS 8	Indoor / Outdoor	Indoor / Outdoor	Indoor / Outdoor	Indoor / Outdoor	Indoor / Outdoor	Indoor / Outdoor

Recommended · Possible · Not recommended

Indoor only · Indoor / Outdoor

Acabados

		Resistencia corrosión CEI 61537	Clasificación ambiental ISO 9223					
			C1	C2	C3	C4	C5	CX
S	Galvanizado Sendzimir	CLASE 3	Sólo interior	Sólo interior	Sólo interior			
E	Epoxi poliéster*	CLASE 6	Interior / Exterior	Interior / Exterior	Interior / Exterior			
HR	Acabado de alta resistencia	CLASE 8	Interior / Exterior	Interior / Exterior	Interior / Exterior	Interior / Exterior	Interior / Exterior	Interior / Exterior

Recomendado · Posible · No recomendado

Sólo interior · Interior / Exterior

Advantages of MULTIVIA cable trays

Ventajas de las bandejas portacables MULTIVIA

One of the main advantages of metal cable trays, which include both VIAFIL and VIATEC systems, is that they avoid the following added hazards in the event of a fire:

• **There is no smoke emission**, and therefore there is no risk for people of fume inhalation. It also prevents dense clouds of smoke are formed that could hinder evacuation and extinction processes.

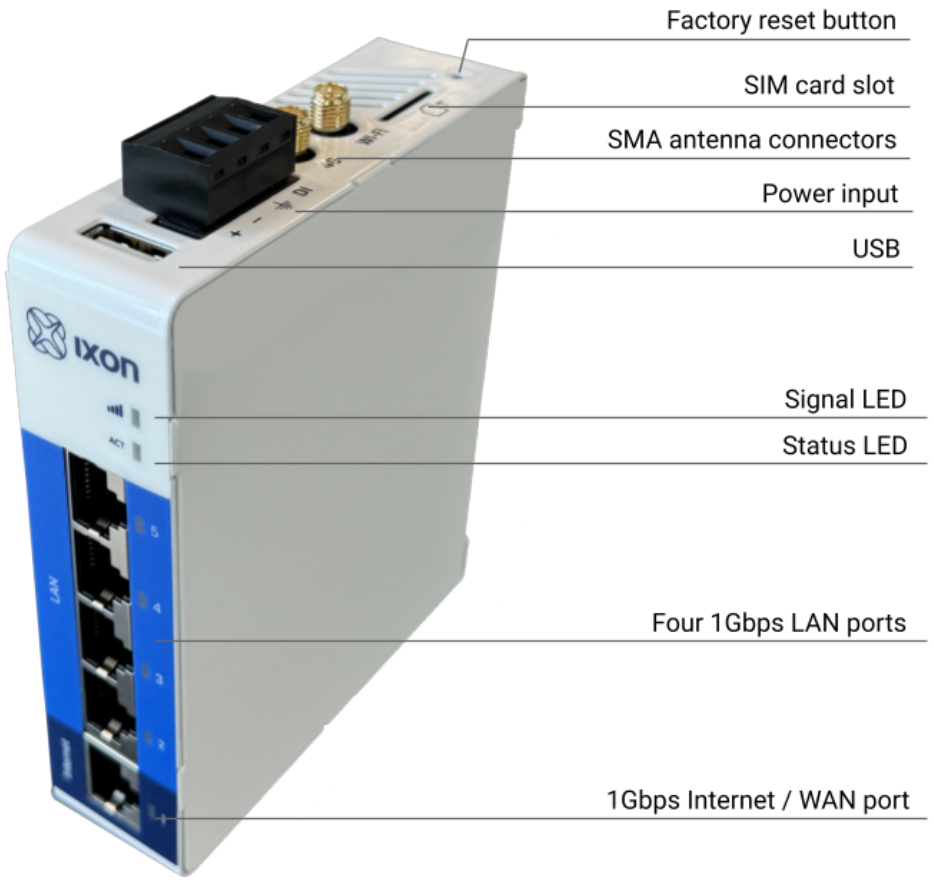
• **They have no combustible components**, and this prevents the generation of fire outbreaks and also its propagation.

Una de las principales ventajas de los sistemas de bandejas portacables metálicas, los cuales incluyen las bandejas VIAFIL y VIATEC, es que evita los siguientes riesgos añadidos en caso de incendio:

• **No emiten humos**, y por lo tanto no existe riesgo de inhalación de gases por parte de las personas. También evita que se formen nubes densas de humo que podrían dificultar los procesos de evacuación y extinción.

• **No tienen componentes combustibles**, lo que evita la generación de focos de incendio y también su propagación.

4. Hardware features



ⓘ Notice
The availability of SMA antenna connectors and a SIM card slot are dependent on the model.

4.1. Technical data

4.1.1. General specifications

	IX2400	IX2410	IX2405	IX2415
Power supply	12-24 VDC +/- 20% ES1, PS2			
Rated current	2A			
Rated power	2.5 W	5 W	5 W	5 W
Max. power	10 W	10 W	10 W	10 W
Operating temperature	-20℃ to 55℃			
Operating humidity	10 to 95% non-condensing			
Operating altitude	Up to a maximum of 2000m			
Storage temperature	-20℃ to 55℃			
Storage humidity	10 to 95% non-condensing			
Storage altitude	Up to a maximum of 3000m			
Ethernet ports	4 LAN ports, 1 WAN port. (all 1 Gbps)			
USB version	USB 2.0			
Processor	MIPS 880 MHz			
Digital Input	1			
Mounting type	DIN rail			
Size	95x116x28 mm (excl. DIN rail)			
Weight	0.321 kg	0.324 kg	0.343 kg	0.344 kg

4.1.2. Wi-Fi specifications

	IX2400	IX2410	IX2405	IX2415
Wi-Fi version	-	IEEE 802.11 version b/g/n	-	IEEE 802.11 version b/g/n
Wi-Fi modes	-	Station (Client) Mode and Access Point	-	Station (Client) Mode and Access Point
Frequency	-	2.4 GHz	-	2.4 GHz
Speed	-	72 Mbps	-	72 Mbps
Security protocol	-	WPA2-PSK	-	WPA2-PSK
Contains FCC ID	-	XPYLILYW1	-	XPYLILYW1
Contains IC ID	-	8595A-LILYW1	-	8595A-LILYW1

4.1.3. Cellular specifications

	IX2400	IX2410	IX2405	IX2415
Frequency bands	-	-	LTE-FDD: B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B12, B13, B18, B19, B20, B25, B26, B28 LTE-TDD: B38, B39, B40, B41 WCDMA: B1, B2, B4, B5, B6, B8, B19 GSM/GPRS/EDGE: B2, B3, B5, B8	
Data rates	-	-	LTE-FDD: Max. 150 Mbps (download) / Max. 50 Mbps (upload) LTE-TDD: Max. 130 Mbps (download) / Max. 30 Mbps (upload) DC-HSPA+: Max. 42 Mbps (download) / Max. 5.76 Mbps (upload) WCDMA: Max. 384 Kbps (download) / Max. 384 Kbps (upload) EDGE: Max. 296 Kbps (download) / Max. 236.8 Kbps (upload) GPRS: Max. 107 Kbps (download) / Max. 85.6 Kbps (upload)	
SIM card	-	-	Mini SIM (2FF)	
Contains FCC ID	-	-	XMR201903EG25G	
Contains IC ID	-	-	10224A-201903EG25G	

GESTOR DE AUTOCONSUMO E INYECCIÓN CERO

ITR 2.0

LACECAL

LACECAL I+D
Edificio I+D
Campus Miguel Delibes.
Paseo de Belén 11
47011 Valladolid
http://www.lacecal.es

Distribuido por Amara-e
Departamento técnico
☎ +34 917 23 16 00
tecnicos.solar@amara.es
https://www.amara-e.com

1 TABLA DE CONTENIDO

2 Precauciones 3
3 Símbolos 4
4 Descripción 4
5 Instalación 5
5.1 Conexión de las Tensiones 6
5.2 Conexión de las Corrientes 7
5.3 Conector A: RS485 / RS422 10
5.4 Conector B: Control de cargas o Relé de seguridad 11
5.5 Conexión con los Inversores 12
6 Configuración del Equipo 12
6.1 puesta en tensión y LEDS de Estado 12
6.2 Servidor WEB de Configuración 13
6.3 Configuración del Hardware 16
6.4 Configuración del Relé de Seguridad 17
6.4.1 Control Mediante Salida Integrada 18
6.4.2 Control Mediante Dispositivo MODBUS TCP 18
6.5 Tabla de Inversores 19
6.6 Configuración del Control 20
6.7 Configuración de la Conexión Ethernet 20
6.8 Configuración de la Conexión WIFI 22
6.9 Configuración de la Red Móvil 3G 23
6.10 Copia de Seguridad 24
6.11 Ticket Plataforma WEB 25
7 Estado de la Planta 27
7.1 Valores Eficaces 27
7.2 Valores Instantáneos 28
7.3 Dispositivos Controlados 28
8 Registro de Datos 29
8.1 Monitorización de la Planta 29
8.2 Producción de los Inversores 30
9 Pulsador de Configuración 31
9.1 Acceso Mediante RED Ethernet 31
9.2 Acceso Mediante WIFI 32
10 Gestión de Cargas 32
10.1 Control de Cargas todo / nada 33
10.1.1 Cargas Disponibles 33
10.1.2 Programación de las Cargas 34

10.2 Control de Cargas regulables 35
11 Servidor MODBUS TCP..... 38
11.1 Registro Histórico 39
11.1.1 Ejemplo 40
11.2 Valores Instantáneos..... 41
12 Garantías..... 42
13 Especificaciones Técnicas 44

2 PRECAUCIONES

Se deben seguir con especial atención las instrucciones del manual marcadas con los siguientes símbolos:

	Se debe prestar atención especial a la información adjunta.

	Indica la existencia de un riesgo que puede producir daños personales y/o materiales.

Si es el encargado de instalar, mantener o configurar el ITR 2.0 debe tener en cuenta las siguientes precauciones:

	Consulte el manual de instrucciones antes de utilizar el equipo No respetar las instrucciones que se acompañan de este símbolo en el manual, puede originar daños persones, al equipo o a las instalaciones.

	La instalación o manipulación del equipo de forma incorrecta, puede ocasionar daños tanto personales como materiales. La manipulación bajo tensión puede producir la muerte o lesiones graves por electrocución. La instalación o mantenimiento defectuoso conlleva riesgo de incendio. Lea detenidamente el manual antes de conectar el equipo y respete la normativa electrotécnica nacional.

LA ASOCIACIÓN LACECAL, SE RESERVA EL DERECHO DE REALIZAR MODIFICACIONES SIN PREVIO AVISO DEL DISPOSITIVO O DE LAS ESPECIFICACIONES EXPUESTAS EN ESTE MANUAL.

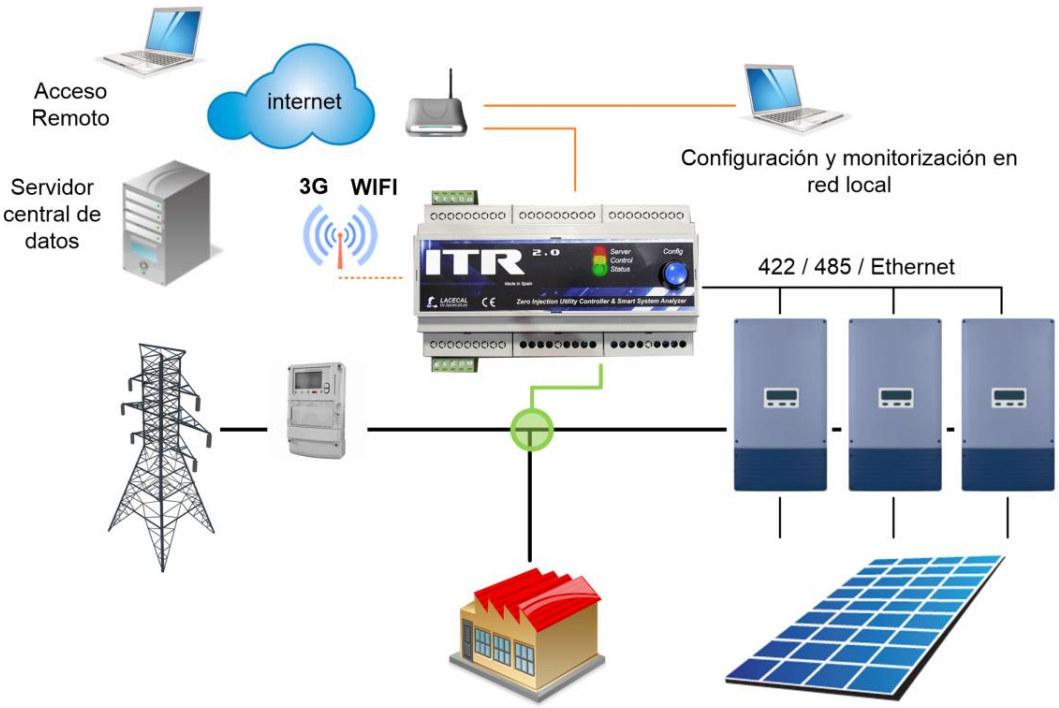
GRACIAS POR LA CONFIANZA DEPOSITADA EN NOSOTROS AL ADQUIRIR SU ITR2.0, TOTALMENTE DISEÑADO Y FABRICADO EN ESPAÑA.

3 SÍMBOLOS

CE	Cumple con la normativa europea de aplicación.
⧈	Equipo protegido por aislamiento doble o reforzado.
~	Corriente alterna.
3~	Corriente alterna trifásica.

4 DESCRIPCIÓN

El sistema ITR 2.0 es un sistema de control y monitorización, totalmente programable y flexible, que le permitirá regular la producción fotovoltaica al valor elegido por el usuario. En los casos de autoconsumo, esta producción será regulada para aproximarse al consumo instantáneo pero sin sobrepasarlo, de forma que la energía vertida a la red es nula.



El sistema ITR 2.0 ofrece además un valor añadido a la instalación, ya que realiza tareas de monitorización de los consumos, control de la calidad de la energía, y además podrá permitir al usuario controlar determinadas cargas de la instalación en función de la producción, proporcionando capacidades de telegestión. Estas cargas podrán ser de tipo ON/OFF o ajustables en consumo.

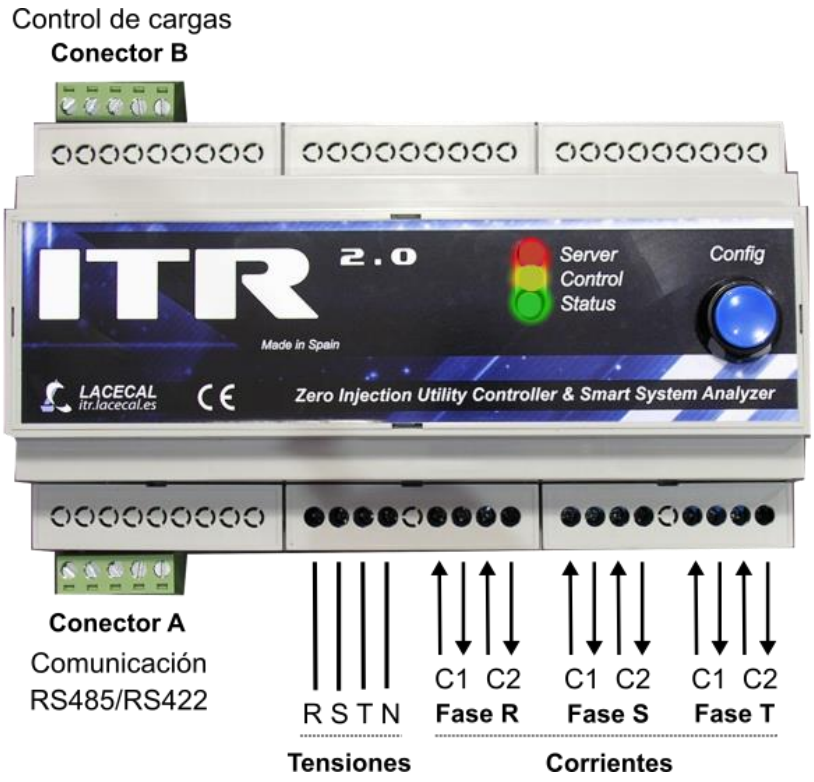
Asimismo existe un tipo especial de ITR 2.0 capaz de controlar sistemas que incorporan generadores auxiliares diésel. (Este tipo no es objeto de este manual.)

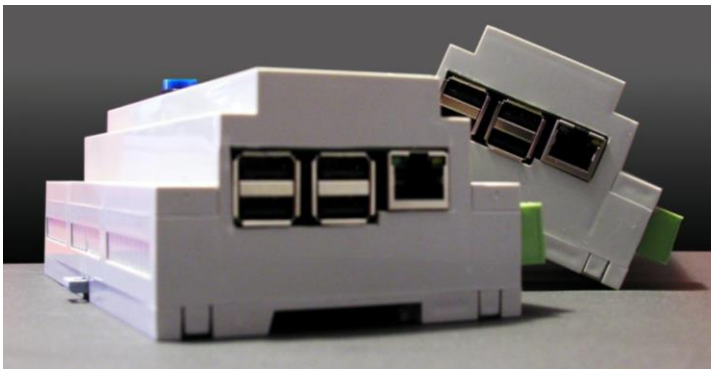
El ITR 2.0 monitoriza las potencias en el punto de conexión entre la red eléctrica, los consumos de las cargas de la instalación y la generación fotovoltaica, regulando, mediante comunicación, la máxima potencia que pueden generar los inversores en cada instante para que nunca se vierta energía a la red.

5 INSTALACIÓN

El ITR 2.0 incluye las siguientes conexiones:

- Dos medidores trifásicos de potencia con tensiones comunes. Podrán medir dos potencias cualesquiera en el punto de conexión entre la red eléctrica, la producción fotovoltaica y los consumos de la instalación. Mediante esas dos medidas se tendrá monitorizada toda la instalación.
- Conector de comunicación RS485/RS422 para la conexión con los inversores que lo requieran.
- Conector de control de cargas.
- Comunicación Ethernet para configuración y monitorización en red local, además del control de los inversores que así lo requieran.
- Opcionalmente, comunicación WIFI y/o 3G mediante dispositivos USB.

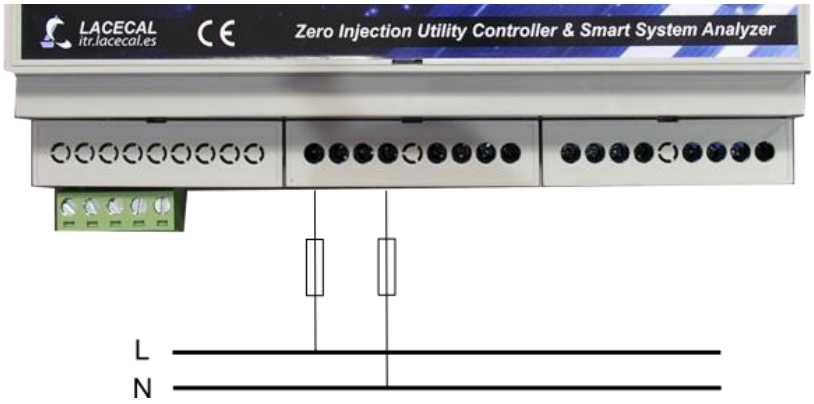


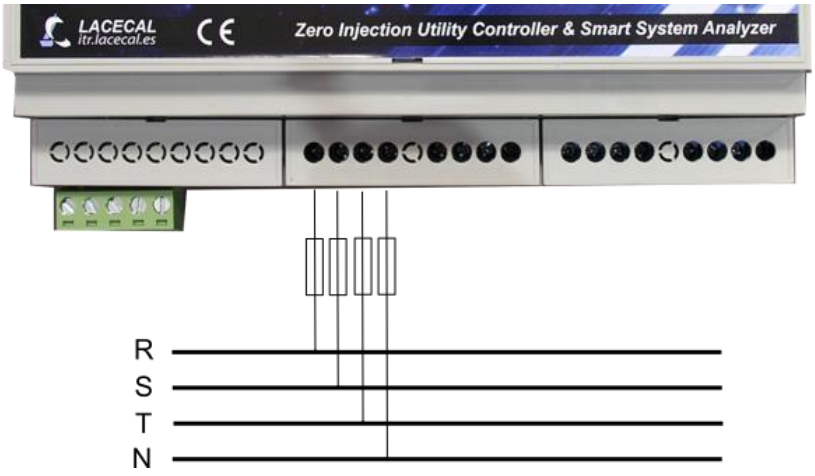


	El equipo se debe instalar aguas abajo de las protecciones generales de la instalación.

5.1 CONEXIÓN DE LAS TENSIONES

Para la conexión de las tensiones de medida deben utilizarse cables conformes a la norma IEC60227 o IEC60245, con una sección mínima de 1,5mm^2. El ITR 2.0 toma su alimentación de la tensión de medida de la fase R, por lo que en sistemas monofásicos siempre se debe conectar esta fase de tensión.





5.2 CONEXIÓN DE LAS CORRIENTES

Para la medida de las corrientes de la instalación es necesario utilizar transformadores de corriente. Hay dos modelos de ITR 2.0 disponibles en función de la corriente secundaria de los transformadores empleados:

- **ITR 2.0 /5A** para transformadores con secundario de 5A.
- **ITR 2.0 /0,25A** para transformadores con secundario de 250mA.

	Asegúrese de instalar los transformadores de corriente adecuados al modelo de ITR 2.0 adquirido. La utilización de transformadores de corriente incorrectos puede originar daños en el equipo y la instalación.

El ITR 2.0 dispone de dos canales de medida de corriente, **C1** y **C2**, para cada una de las fases. Cada canal se usará para la medida de la corriente de una de las ramas de la instalación: consumo de red, consumo de las cargas o producción fotovoltaica.

Es indiferente la medida que se conecte en cada uno de los canales, y se puede adaptar a las características de cada instalación en función de la accesibilidad o las longitudes de cableado requeridas.

Durante la configuración del software se deberá indicar cuál es la medida conectada en cada uno de los canales.

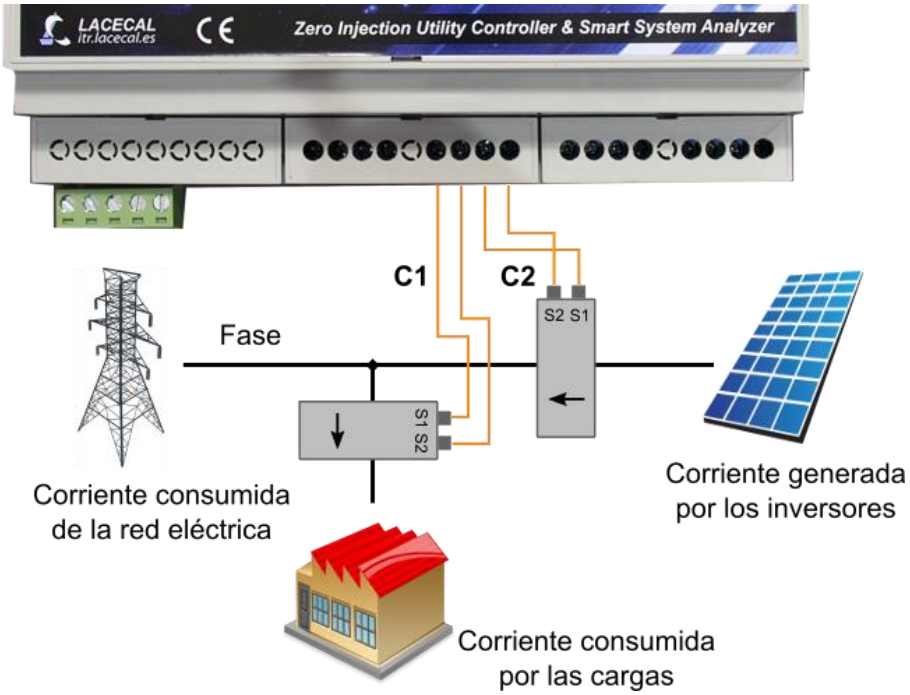
	Los transformadores de corriente empleados en los canales de medida C1 y C2 deben tener la misma corriente de secundario. La corriente del primario de los transformadores se configura mediante software. Se pueden usar transformadores con distinta corriente primaria en cada uno de los canales para adecuarse a la potencia medida.

La sección del cable a emplear en la conexión de los transformadores de corriente con el ITR 2.0 se debe adecuar a la corriente nominal y potencia del secundario de los transformadores utilizados y la longitud del cableado.

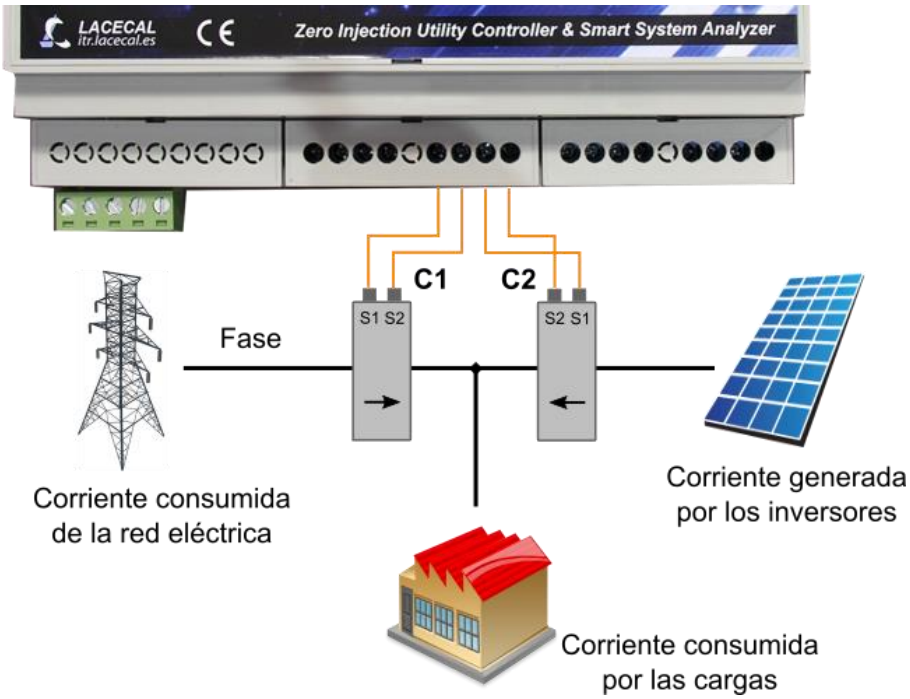
En caso de duda consulte con el distribuidor las características específicas de su instalación para que le asesore sobre la configuración más adecuada.

A continuación se muestran las tres configuraciones de medida de corriente posibles en una instalación monofásica (en la que siempre se usará la fase de medida R).

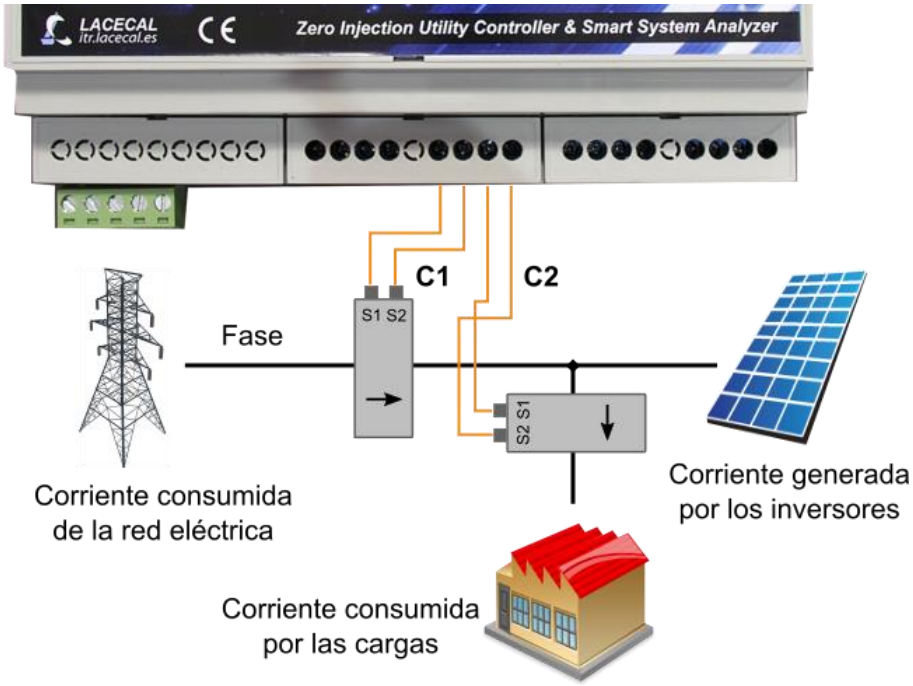
Instalación monofásica midiendo consumo de las cargas y producción fotovoltaica



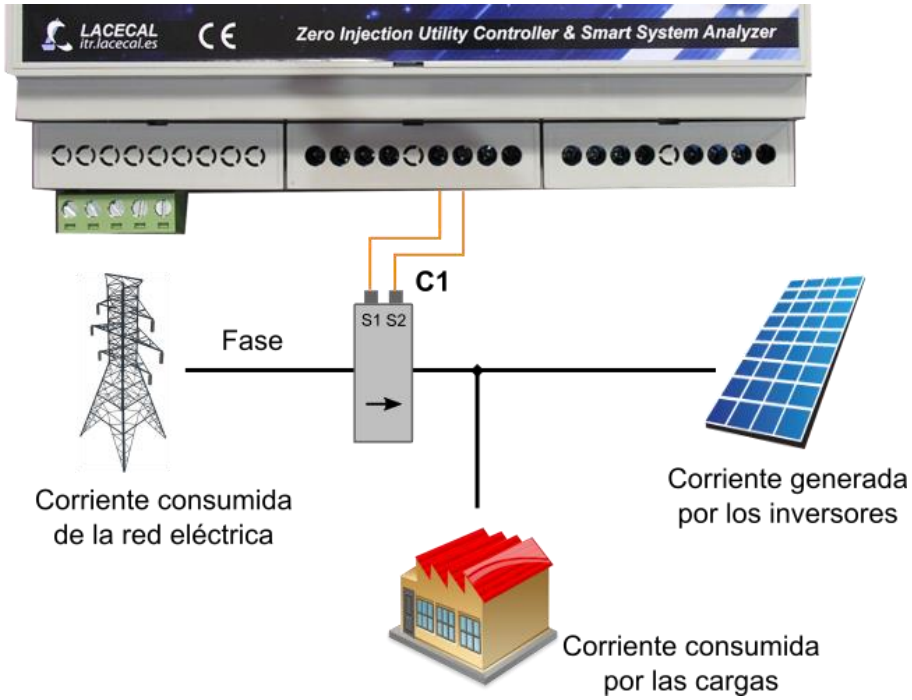
Instalación monofásica midiendo consumo de la red y producción fotovoltaica



Instalación monofásica midiendo consumo de la red y consumo de las cargas

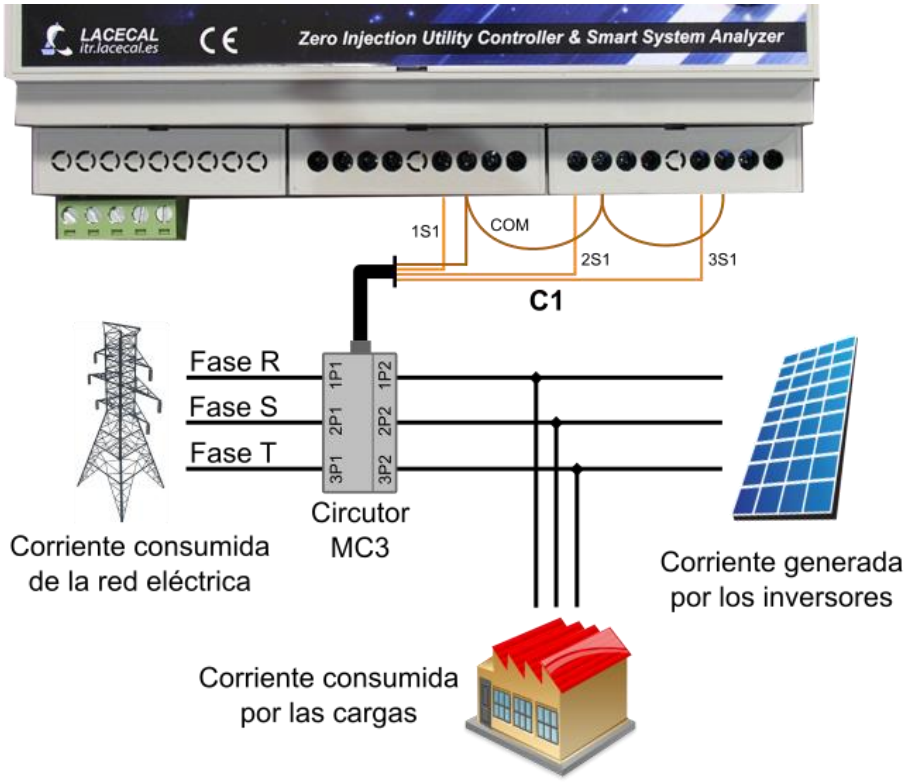


En instalaciones que presenten dificultades para conectar las dos medidas de corriente es posible el funcionamiento midiendo únicamente el consumo de la red eléctrica. Consulte el manual de configuración específico de los inversores utilizados para ver posibles incompatibilidades o limitaciones de esta configuración.



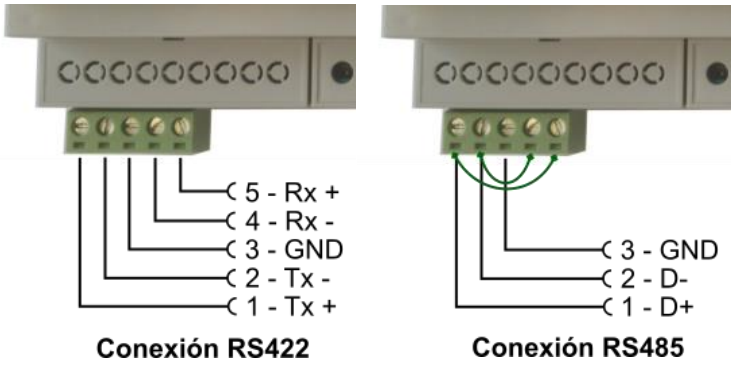
⚠	**En instalaciones trifásicas se replicará en las fases S y T las mismas conexiones vistas anteriormente para la fase R.**

Se muestra a continuación la conexión de un transformador trifásico de la serie MC3 de Circutor. Estos transformadores, con secundario de 250mA, tienen la particularidad de disponer de un único cable de retorno de corriente común a las tres fases.



5.3 CONECTOR A: RS485 / RS422

Esta conexión se emplea para establecer comunicación con los inversores que lo requieran. Dependiendo el tipo de inversor la comunicación puede ser mediante RS422, RS485 o Ethernet.

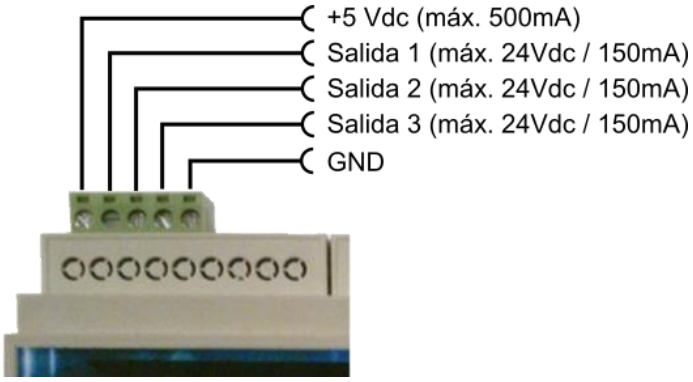


Para los dos tipos de comunicación serie se emplea el mismo conector. En caso de que la comunicación sea RS485 se deben realizar dos puentes externos entre los pines 1-5 y 2-4 como se muestra en el diagrama anterior.

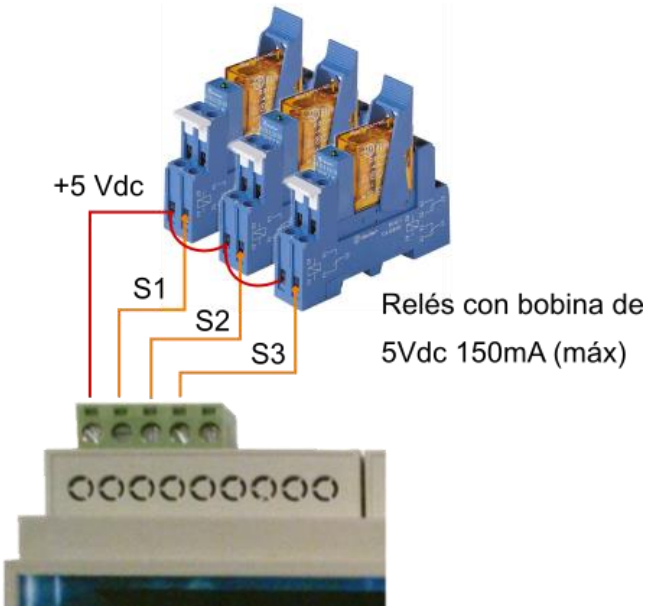
En el manual de configuración específico de los inversores utilizados se indican los detalles particulares de conexión.

5.4 CONECTOR B: CONTROL DE CARGAS O RELÉ DE SEGURIDAD

En este conector se dispone de tres salidas libres de potencial para el control de relés, que se pueden emplear para activar o desactivar consumos de la instalación. Uno cualquiera de ellos se puede configurar para que realice la tarea de relé de seguridad, desconectando la generación fotovoltaica si se produce inyección de energía en la red eléctrica.



En el siguiente diagrama se muestra la forma de conectar los relés usando la salida de 5Vdc incorporada en el conector (la bobina de los relés debe ser de 5Vdc y como máximo 150mA de consumo).



13 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Alimentación	Modelo medida directa 230 Vca (85V … 264V) 50 … 60 Hz 8 VA (14 VA máx)	Modelo media tensión Externa: 5 Vdc 2 A
Medida de tensión	Modelo medida directa 3 x 230 V (fase-neutro) 50 … 60 Hz 0,03 VA	Modelo media tensión 3 x 63,5 V (fase-neutro) 50 … 60 Hz 0,01 VA
Medida de corriente	…/0,250 A (0,04 VA) …/1 A (0,02 VA) …/5 A (0,5 VA)	
Precisión	1 %	
Comunicaciones	Ethernet RS422 / RS485 WIFI / 3G / Bluetooth mediante dispositivos USB estándar no incluidos.	
Interface de usuario	Servidor WEB integrado en el equipo. Acceso mediante Ethernet o WIFI.	
Registro de datos	Almacenamiento local de todos los datos de funcionamiento en SD incluida.	
Conexión a internet	Ethernet / WIFI / 3G Necesaria para el envío de datos al portal web y recepción de actualizaciones de firmware automáticas.	
Características Mecánicas	módulos DIN (159x90x58 mm) ABS UL94V-0 310 gr Montaje en Carril DIN 46277 (EN 50022)	
Rango de temperatura de trabajo	-25°C ... +70°C	
Rango de temperatura de almacenamiento	-40°C ... +85°C	
Humedad relativa máxima sin condensación	95%	
Altitud máxima	2000m	
Grado de protección	IP20	

Normativa	
Compatibilidad electromagnética	UNE-EN 61000-6-4:2007 UNE-EN 61000-6-2:2006
Seguridad eléctrica	UNE-EN 61010-1:2011

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

Fabricante: Asociación LACECAL

Dirección: Escuela de Ingenierías Industriales
Paseo del Cauce 59
47011 Valladolid

Declaramos bajo nuestra responsabilidad que el producto

Gestor de autoconsumo e inyección Cero ITR 2.0

modelos

ITR 2.0 / 0.25A
ITR 2.0 / 5A
ITR 2.0 PV-D / 0.25A
ITR 2.0 PV-D / 5A

está en conformidad con las Directivas Europeas:

2014/30/UE: Compatibilidad Electromagnética
2014/35/UE: Baja Tensión
2011/65/UE: Rohs

de acuerdo a las normas:

61000-6-2:2006
61000-6-4:2007/A1:2011
61010-1:2011

siempre que sea instalado, mantenido y usado siguiendo las instrucciones indicadas en su manual de usuario y las normas de instalación aplicables.

Año de marcado CE:

2015

En Valladolid, a 1 de junio de 2017

Laboratorio de Calibración Eléctrica de Castilla y León
LACECAL
E.T.S.I. Industriales
Paseo del Cauce s/n
47011 - Valladolid
Tfno.: 983423343
Fax: 983423996

José Antonio Domínguez Vázquez
Director del LACECAL

INFORME DE ENSAYO

Test Report

Número
Number **7424**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ELÉCTRICA DE CASTILLA Y LEÓN

Escuela de Ingenierías Industriales
Paseo del Cauce, 59
47011 – VALLADOLID
Tfno.: 983 42 33 43 laboratorio@lacecal.es
Fax: 983 42 39 96 www.lacecal.es

LACECAL

PRODUCTO
Product

Sistema para evitar el vertido de energía a la red formado por:

- Dispositivo de medida y control ITR 2.0 de LACECAL
- Dispositivo de monitorización SmartLogger3000 de Huawei
- Inversores fotovoltaicos Huawei SUN2000

  Modelo ensayado: SUN2000-15KTL-M2

REQUISITOS
Requirements

Anexo I de la ITC-BT-40 del REBT, aprobado por el Real Decreto 842/2002, y modificado por el Real Decreto 244/2019

SOLICITANTE
Applicant

AMARA SOLAR RENOVABLES, S.L.
C/ Trespaderne, 29
28042 Madrid

FECHA/S DE ENSAYO
Date/s of test

17 de Noviembre de 2021

PERSONA(S) QUE AUTORIZA(N)
Person(s) authorizing

MARTINEZ PINO, MARIA (FIRMA)
Jefe de Laboratorio

FECHA DE EMISIÓN
Date of issue

18 de Noviembre de 2021

Código Identificación: 21E044

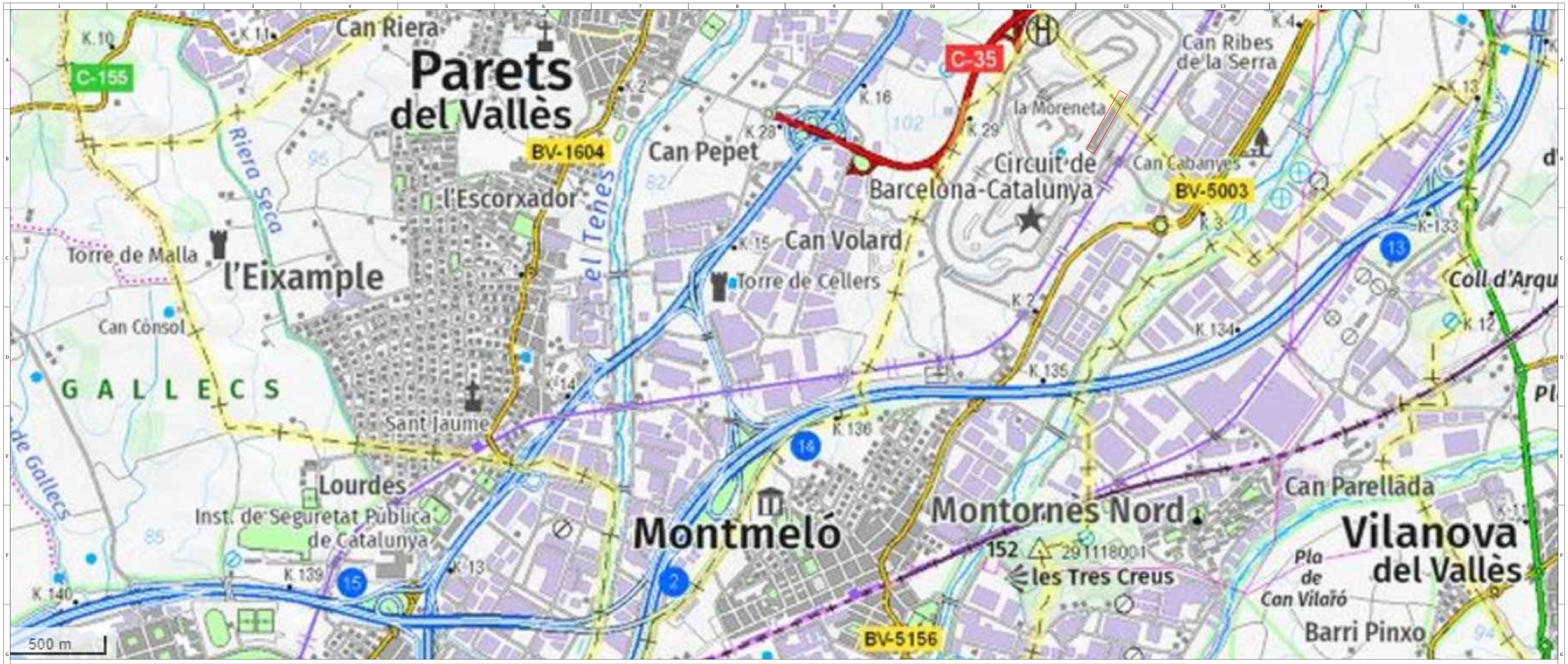
Este informe se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad metrológica al Sistema Internacional de Unidades (SI) u otras referencias internacionalmente aceptadas (cuando no es posible la trazabilidad al SI). ENAC es firmante del Acuerdo Multilateral de EA e ILAC en materia de ensayos. El original de este informe se encuentra disponible únicamente en formato electrónico. Cualquier impresión se considera una copia. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del LACECAL.

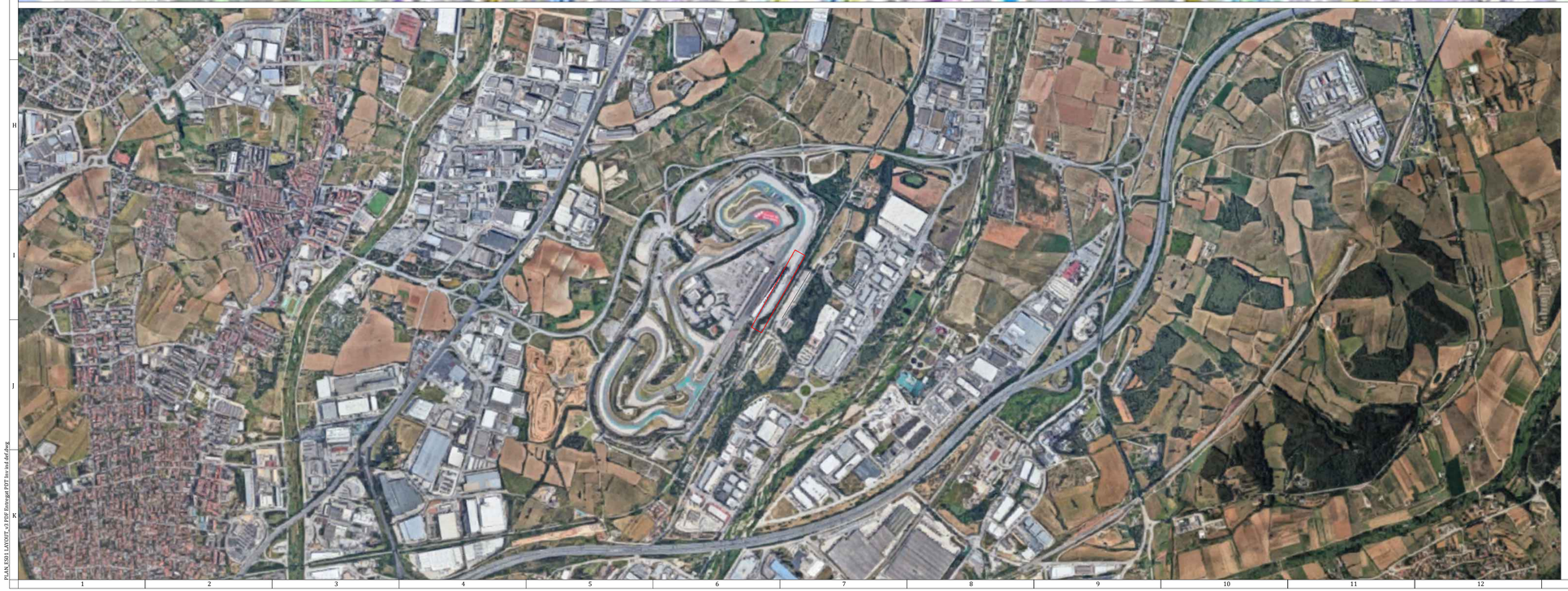
This report is issued in accordance with the conditions of the accreditation granted by ENAC which has evaluated the laboratory's measurement capabilities and its measurement traceability to the SI system of units or other internationally accepted references (when traceability to SI is not feasible). ENAC is a signatory to the EA and ILAC Multilateral Agreement on test. The original of this report is available only in electronic format. Any impression is considered a copy. This report may not be partially reproduced without the written approval of LACECAL.

DOCUMENT Nº 2: PLÀNOLS

PLÀNOLS

1. Emplaçament
2. Layout panells instal·lació nova i existent
3. Layout estructura (1)
4. Layout estructura (2)
5. Layout estructura (3)
6. Layout estructura (Detalls)
7. Layout panells (1)
8. Layout panells (2)
9. Layout panells (3)
10. Zona inversors (Vista planta , potència i comunicació)
11. Zona inversors (Vista planta , potència i comunicació) Detalls
12. Zona inversors (planta clima i potència)
13. Zona inversors (Vistes)
14. Conduccions (1)
15. Conduccions (2)
16. Conduccions (3)
17. Conduccions amb strings (detalls)
18. Unifilar (general)
19. Unifilar (detall)
20. Unifilar (comunicacions)
21. Unifilar (terres)
22. Strings (1)
23. Strings (2)
24. Strings (3)
25. Quadres AC
26. Quadre COM
27. Seguretat i Salut (SiS)
28. Secció





DATOS: UBICACIÓN DEL PROYECTO

Dirección:	C/ Mas Moreneta (Crta. de Granollers Km 2) S/N - 08160 Montmeló (Barcelona)
Coordenadas UTM:	X: 438141,90 Y: 4602242,30 Huso: 31 ETRS89
Coordenadas geográficas:	Latitud: 41.56946855 Longitud: 2.2580631
Referencia catastral:	8224001DG3082S0001RE 8429201DG3082D0001ZB

N
O
E
S

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-I.

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO: Emplaçament	CLIENTE: L'ENERGÈTICA
NÚMERO DE PROYECTO: ENG1287	ESCALA: 12.500:1 (A1)
NÚMERO DE PLANO: 01	HOJA: 1 de 28

ESCALA SOLAR

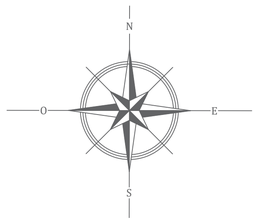
PLAN ESO1 1AYOUT_v3 PDF Entregat PDT for incl def.dwg

DATOS TÉCNICOS PROYECTO

Potencia FV	561,60Wp
Potencia nominal	460 kWn
Nº módulos	1080u - 520Wp - LONGI LR6-66HTH
Nº inversores	4 ud. HUAWEI SUN2000 115KTL-M2
Estructura	Sistema Coplanar- SOPRASOLAR FIX EVO TPO
Superficie ocupada	2564,56 m^2

DATOS: UBICACIÓN DEL PROYECTO

Dirección:	C/ Mas Moreneta (Crta. de Granollers Km 2) S/N - 08160 Montmeló (Barcelona)
Coordenadas UTM:	X: 438141,90 Y: 4602242,30 Huso: 31 ETRS89
Coordenadas geográficas:	Latitud: 41.56946855 Longitud: 2.2580631
Referencia catastral:	8224001DG3082S0001RE 8429201DG3082D0001ZB



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Layout panells instal·lació nova i existent

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

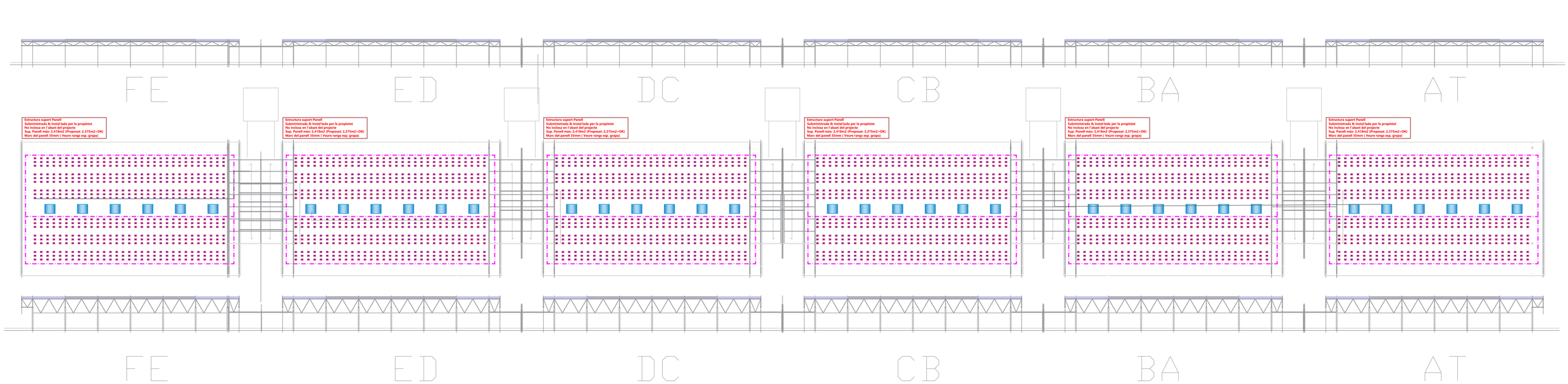
ESCALA:
40:1 (A1)

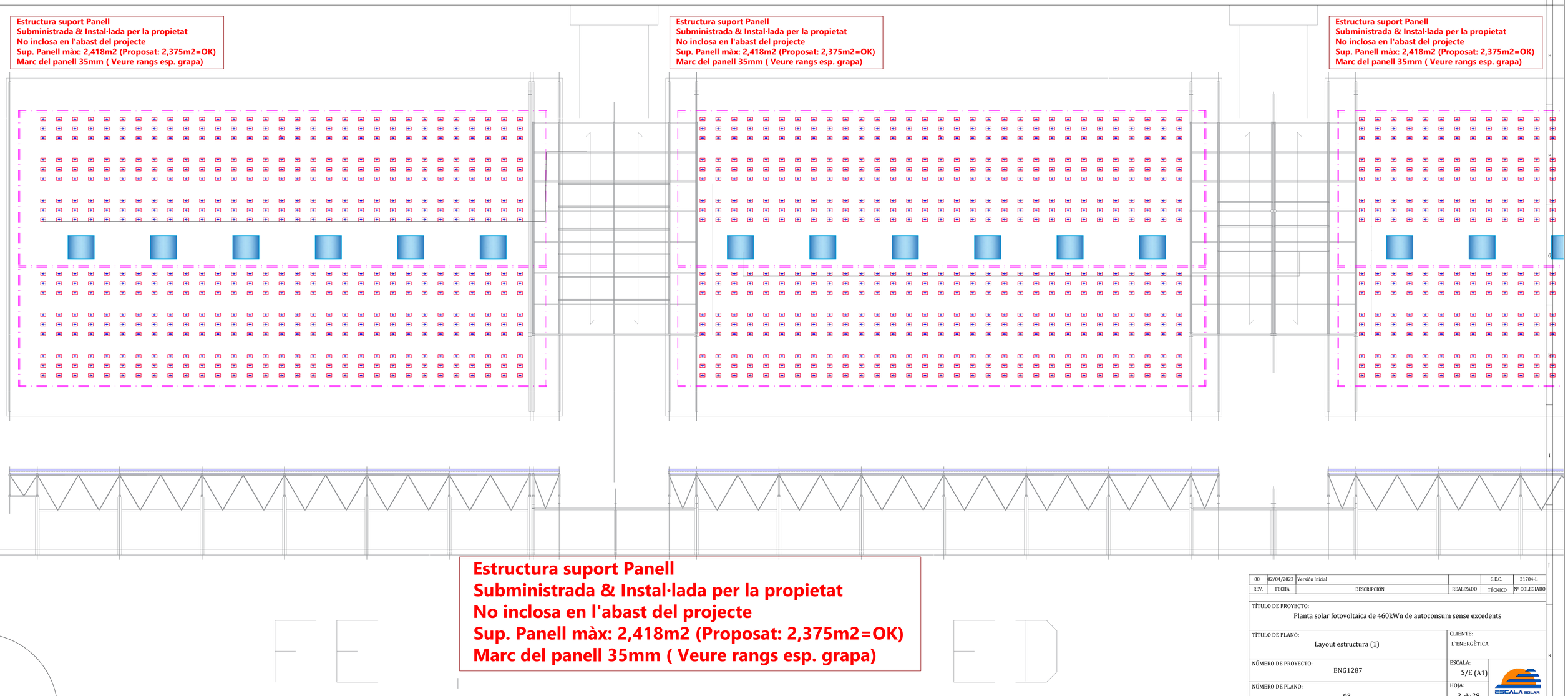
NÚMERO DE PLANO:
02

HOJA:
2 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_E021 LAYOUT_v3 PDF Entregat 2023 Inv mid def.dwg





Estructura suport Panell
Subministrada & Instal·lada per la propietat
No inclosa en l'abast del projecte
Sup. Panell màx: 2,418m2 (Proposat: 2,375m2=OK)
Marc del panell 35mm (Veure rangs esp. grapa)

F E
E D

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Layout estructura (1)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

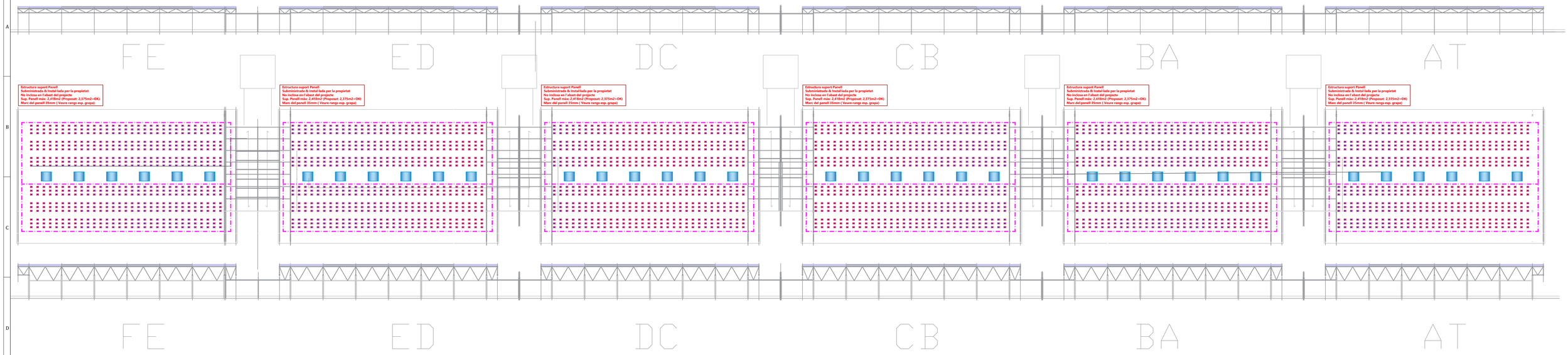
ESCALA:
S/E (A1)

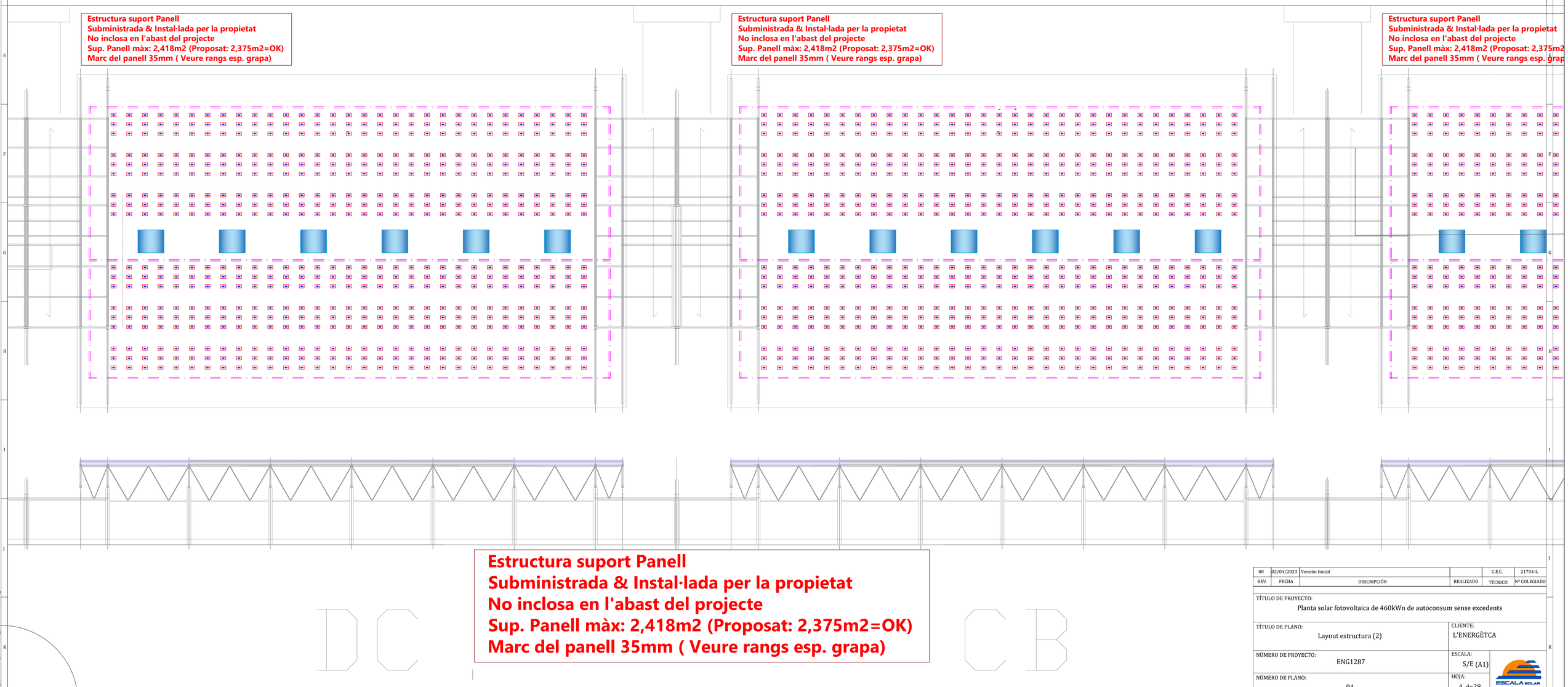
NÚMERO DE PLANO:
03

HOJA:
3 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_ESO1 LAYOUT v3.DXF Entregat DXF iso mal def.dwg





00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Layout estructura (2)

CLIENTE:
L'ENERGÈTCA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

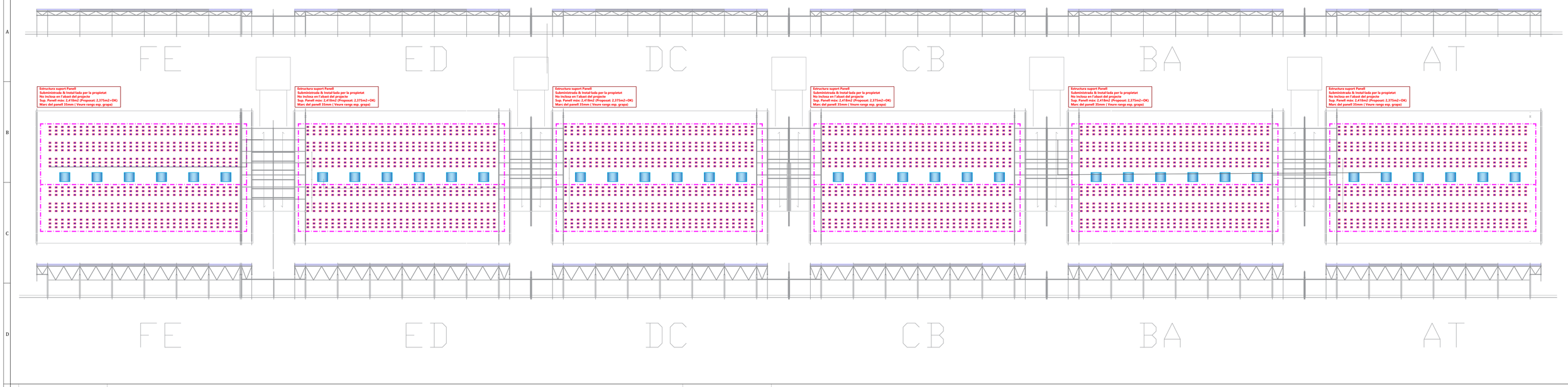
ESCALA:
S/E (A1)

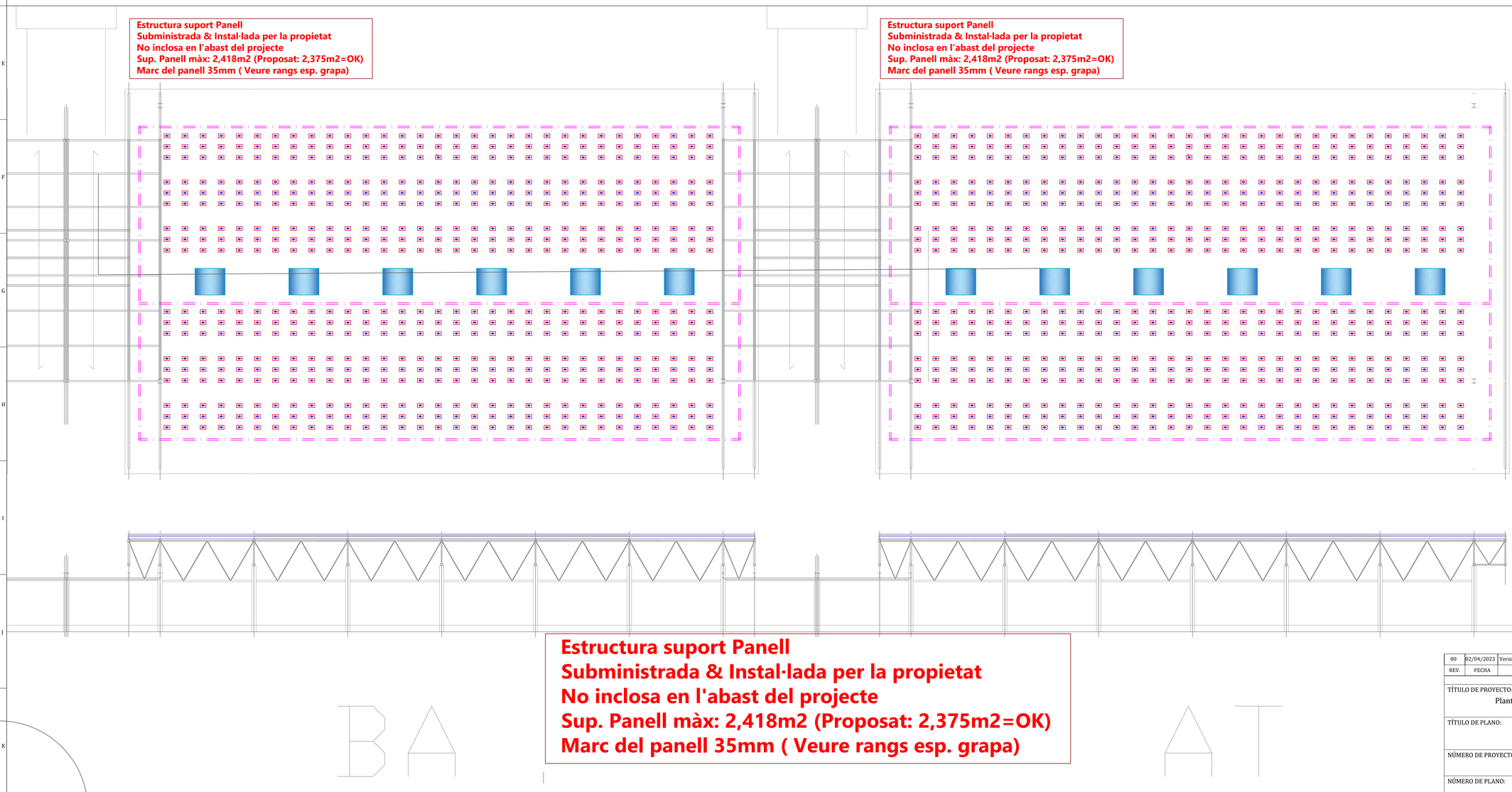
NÚMERO DE PLANO:
04

HOJA:
4 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_ENG1 LAYOUT_v3 PDF Entregat PDF Inv ind def.dwg





REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Layout estructura (3)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

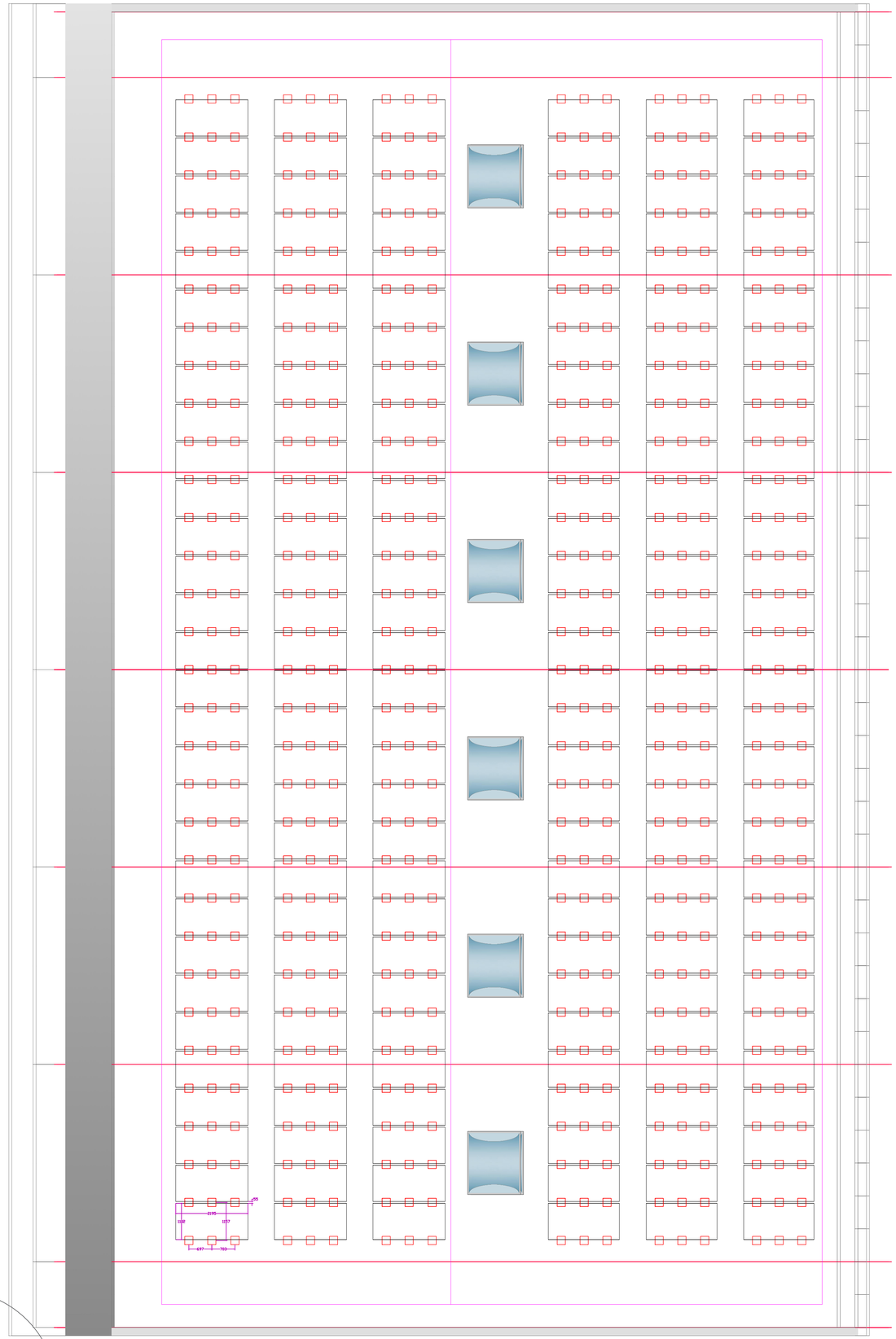
ESCALA:
S/E (A1)

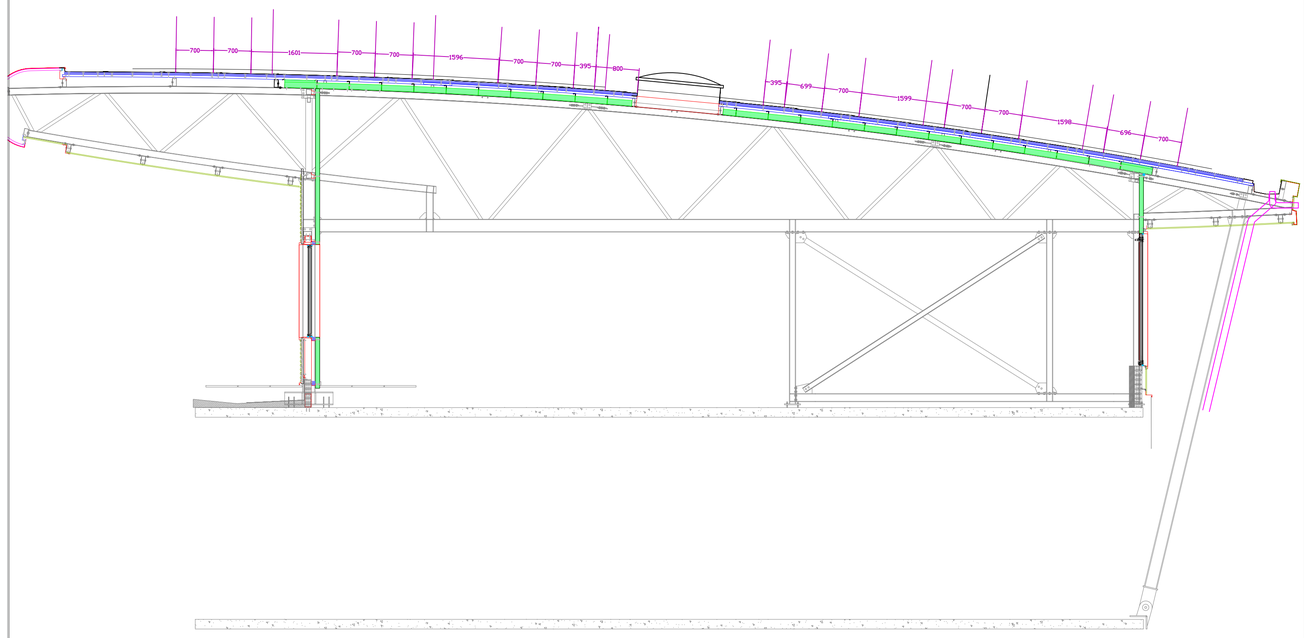
NÚMERO DE PLANO:
05

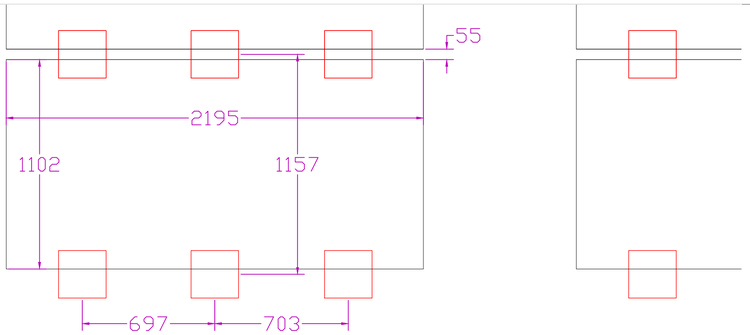
HOJA:
5 de28

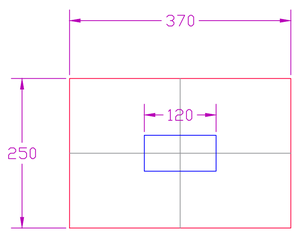
ESCALA SOLAR

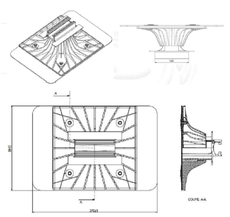
PLAN_ESO 1 LAYOUT_v3 PDF Estregad 0077 hrs std def.dwg











Estructura suport Panell
Subministrada & Instal·lada per la propietat
No inclosa en l'abast del projecte
Sup. Panell màx: 2,418m2 (Proposat: 2,375m2=OK)
Marc del panell 35mm (Veure rangs esp. grapa)

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-I.

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Layout estructura (Detalls)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

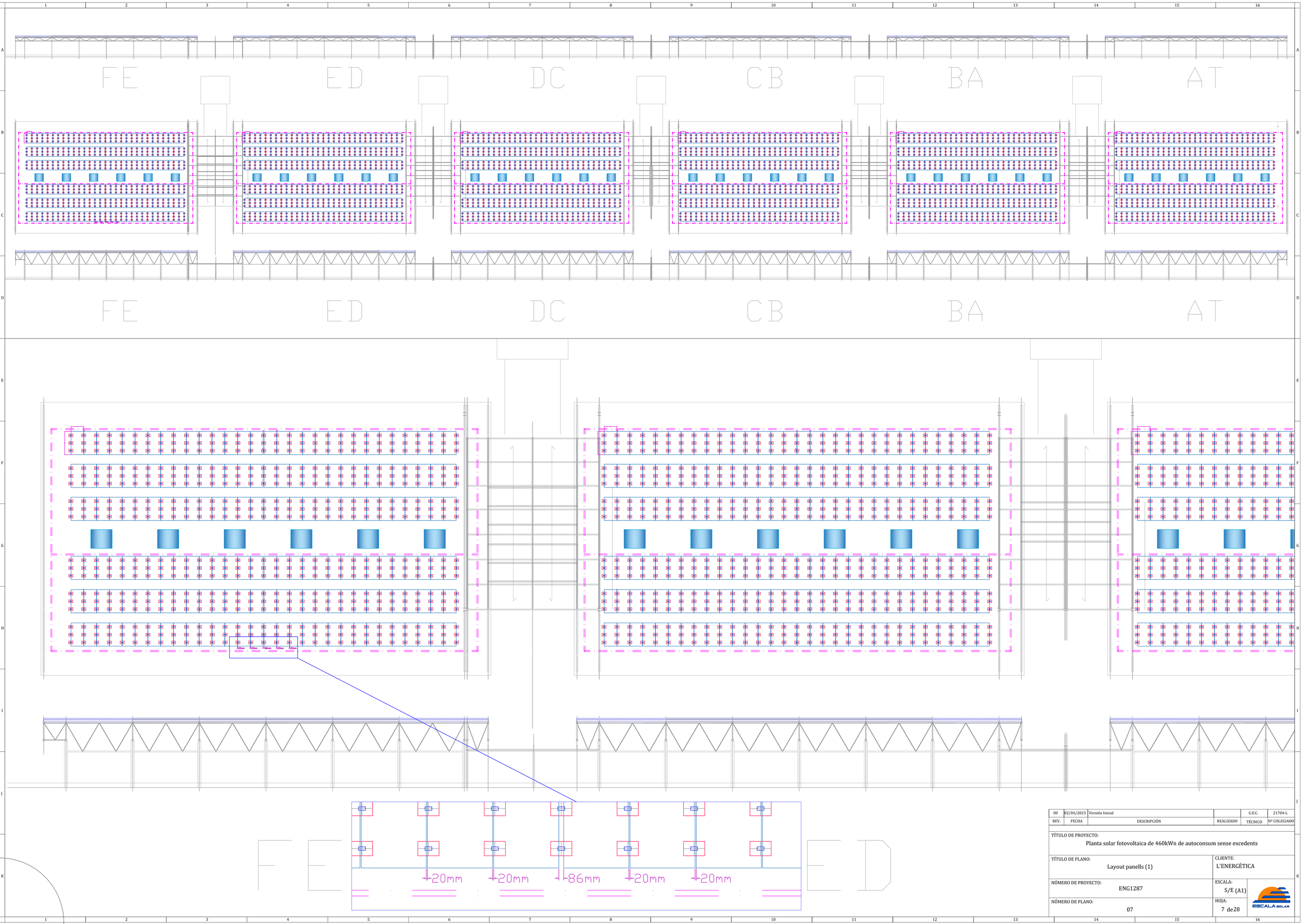
ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:
06

HOJA:
6 de28

ESCALA SOLAR

PLAN ESH 1 LAYOUT v3 PDF Bitmap 600 Inv incl def.dwg



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Layout panells (1)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

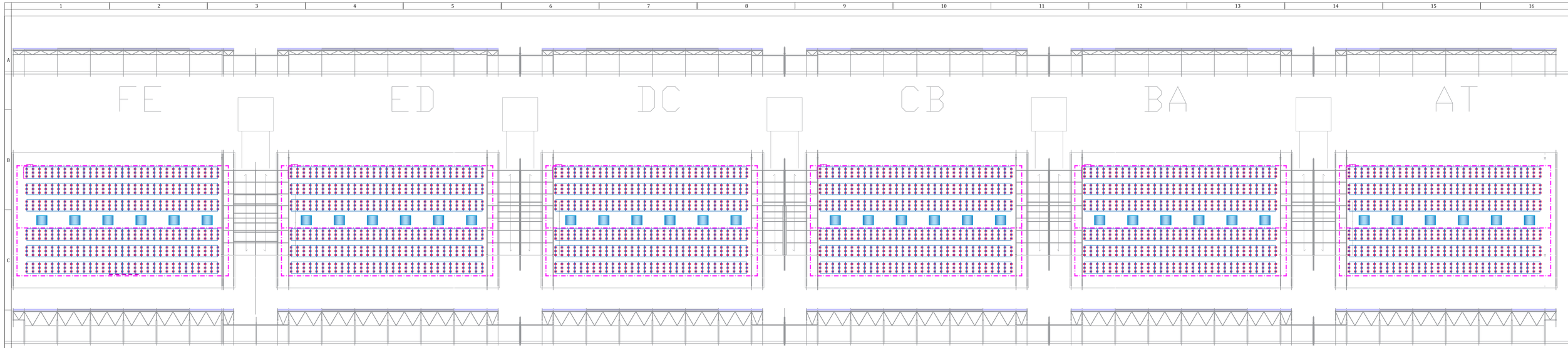
ESCALA:
S/E (A1)

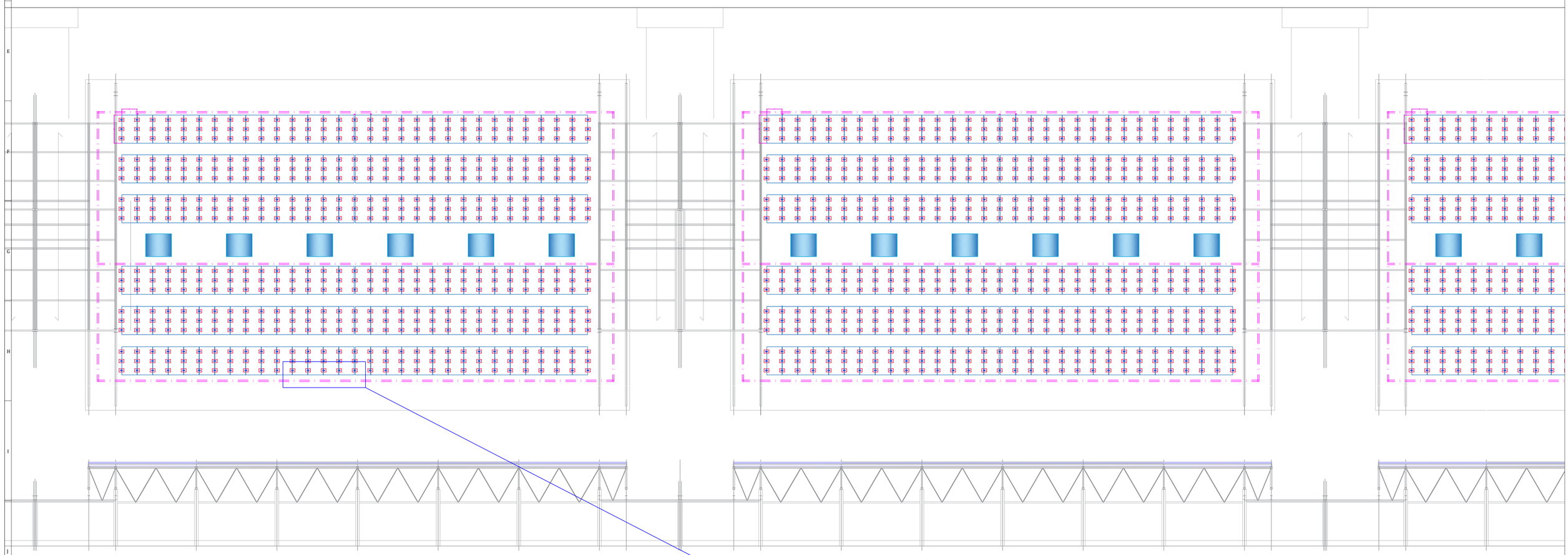
NÚMERO DE PLANO:
07

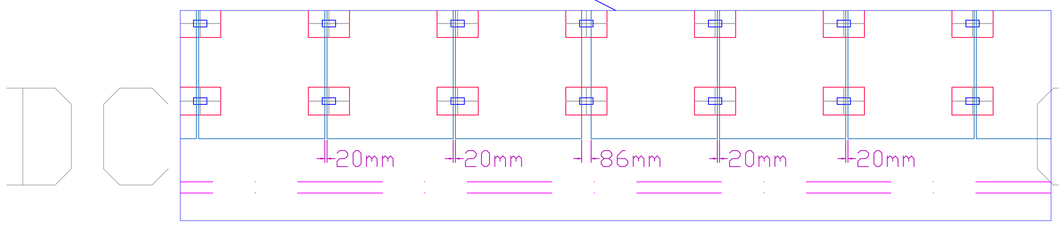
HOJA:
7 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_E021 LAYOUT_v3 PDF Entregat 2023 Inv mid def.dwg







REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Layout panells (2)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

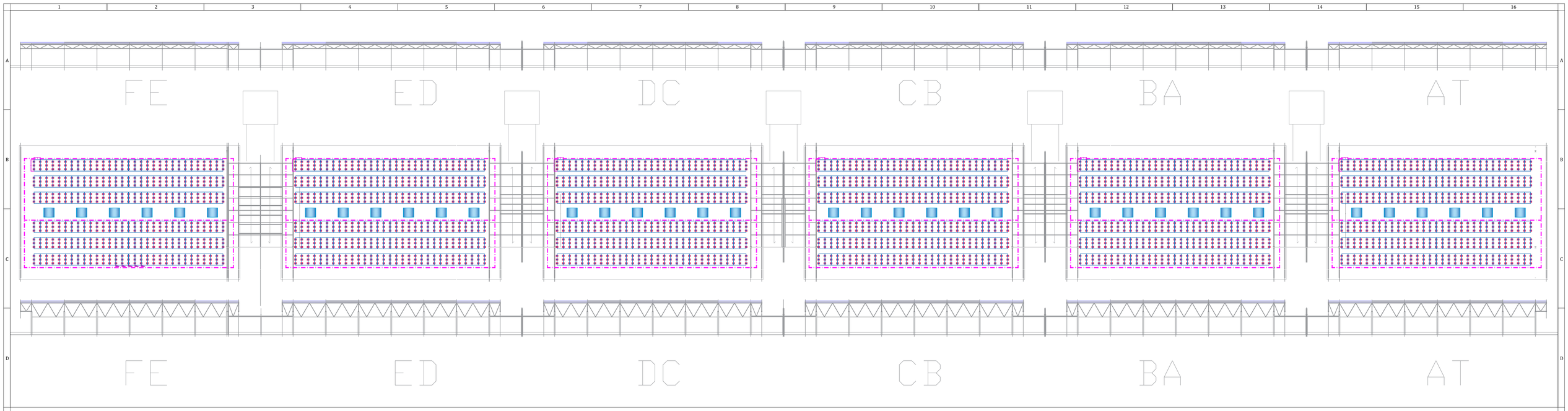
ESCALA:
S/E (A1)

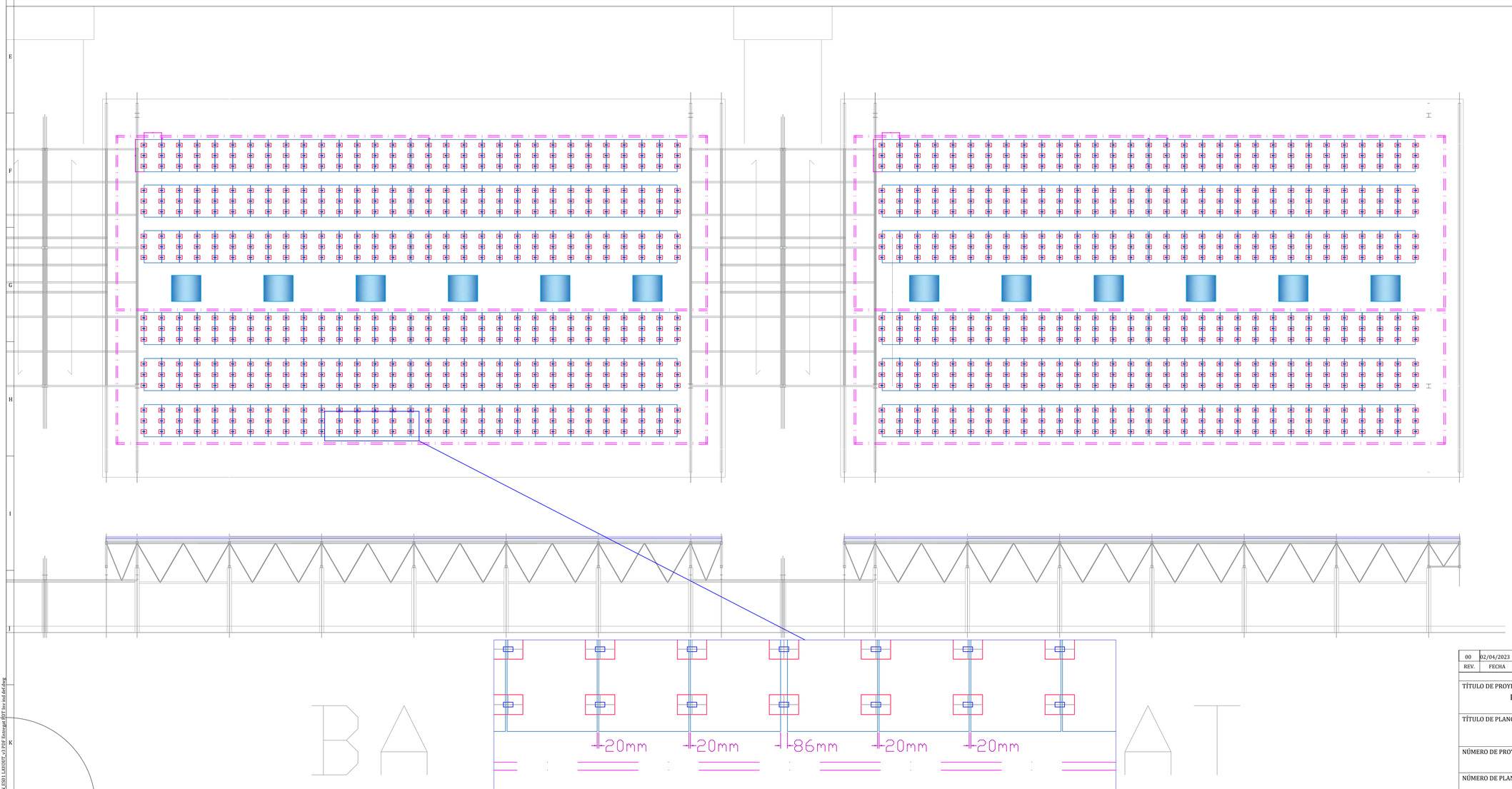
NÚMERO DE PLANO:
08

HOJA:
8 de 28

ESCALA SOLAR

PLAN_ESO1.1A1(ISO)_v3 PDF Estándar (ISO 19orient def.dwg





00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Layout panells (3)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

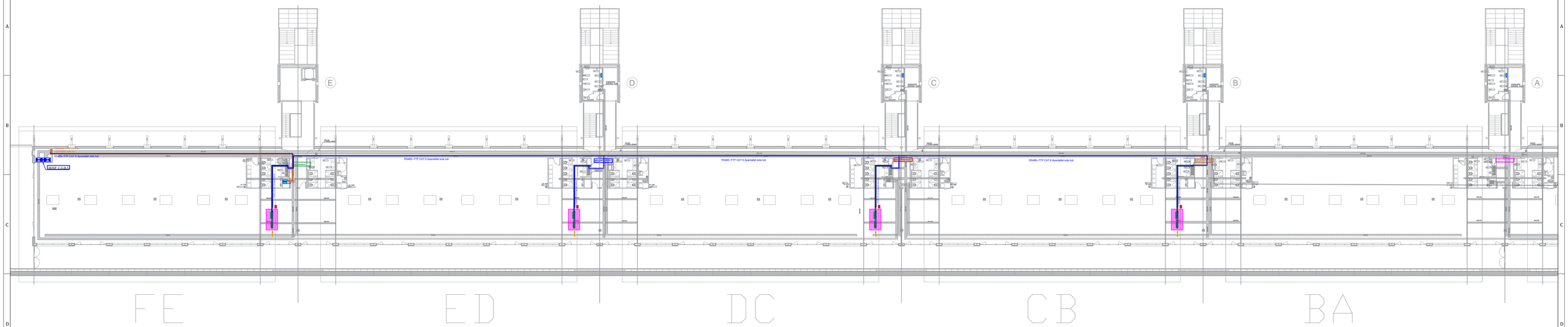
ESCALA:
S/E (A1)

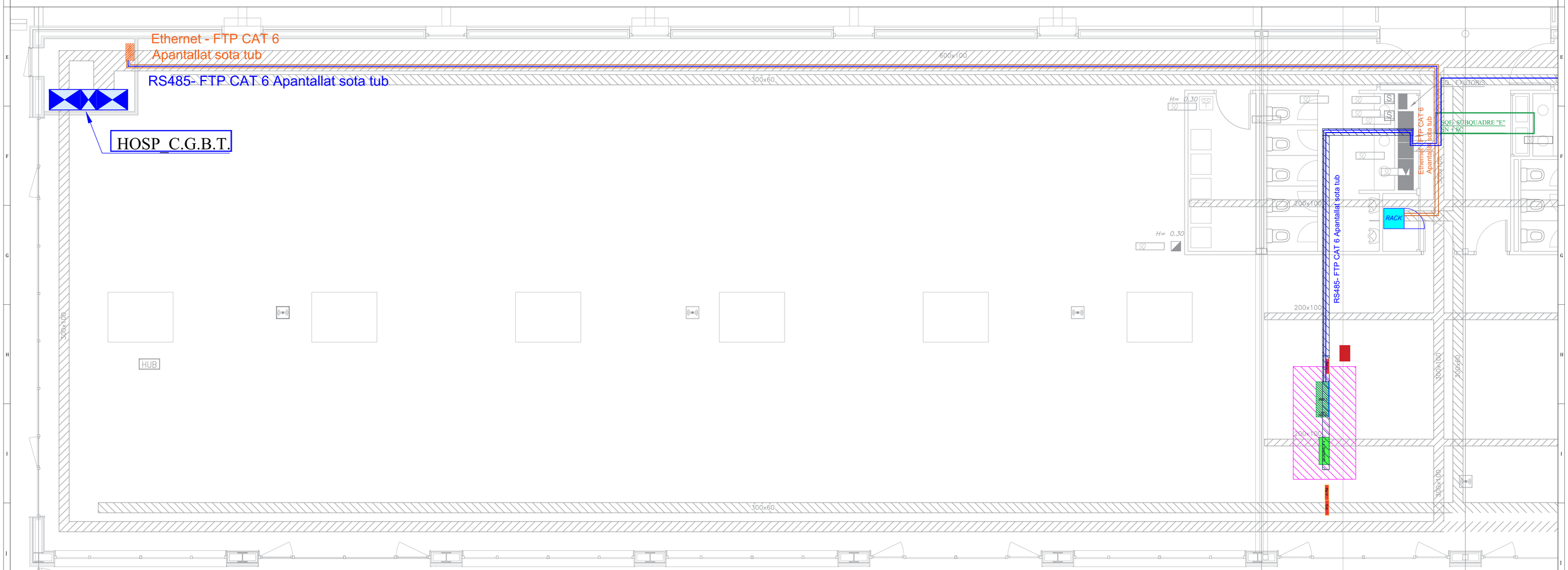
NÚMERO DE PLANO:
09

HOJA:
9 de 28

ESCALA SOLAR

PLAN_ESO1 LAYOUT v3.PDF Entregat EDIT Inv real del.dwg





REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Zona inversors (Planta, potència i comunicació) - Detalls

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:
10

HOJA:
10 de 28

PLAN_ESO1_LAYOUT_v3.PDF Entregat EOT bo i nul def.dwg

Ethernet - FTP CAT
Apantallat sota tub

RS485- FTP CAT 6

HOSP_C.G.B.T.

QCOM

SQD- SUBQUADRE "D"
SN + SC

SQDEXH01

SQC- SUBQUADRE "C"
SN + SC

SQB- SUBQUADRE "B"
SN + SC

SQE- SUBQUADRE "E"
SN + SC

RS485- FTP CAT 6 Apantallat sota tub

Ethernet - FTP CAT 6 Apantallat sota tub

RACK

INV 1

QUADRE FV

HUB

SD

EXTERNS

H= 0.30

200x100

300x100

300x60

A PLANTA COBERTA

Rx/V.

Ex/.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Zona inversors (Planta, potència i comunicació) - Detalls

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:
11

HOJA:
11 de 28

ESCALA SOLAR

PLAN_FSO1 LAYOUT_v3.PDF Entregat EDIT fins mil def.dwg

Panells

Zona Inversors

Safata 60/100x60

Entrada safates

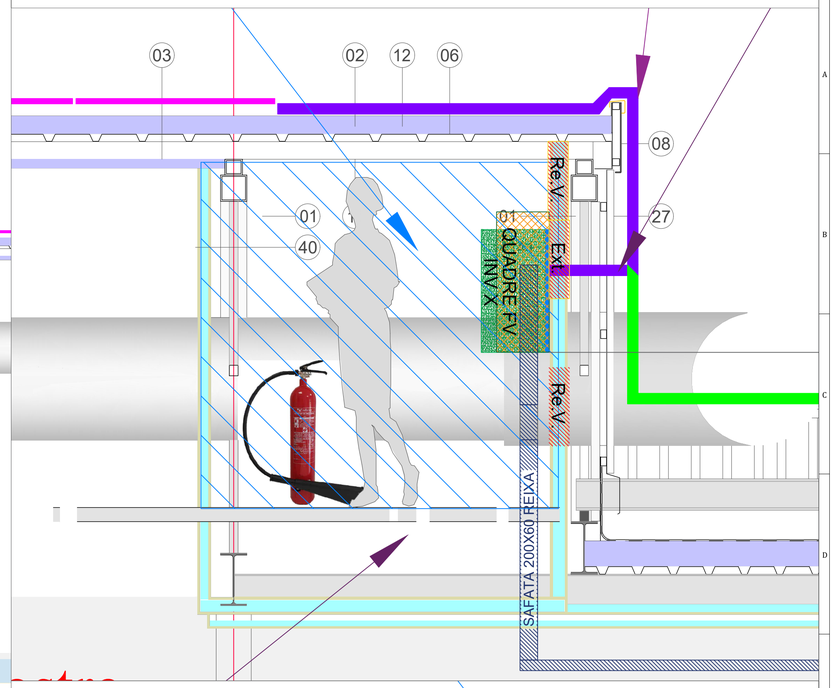
Safata 60/100x60

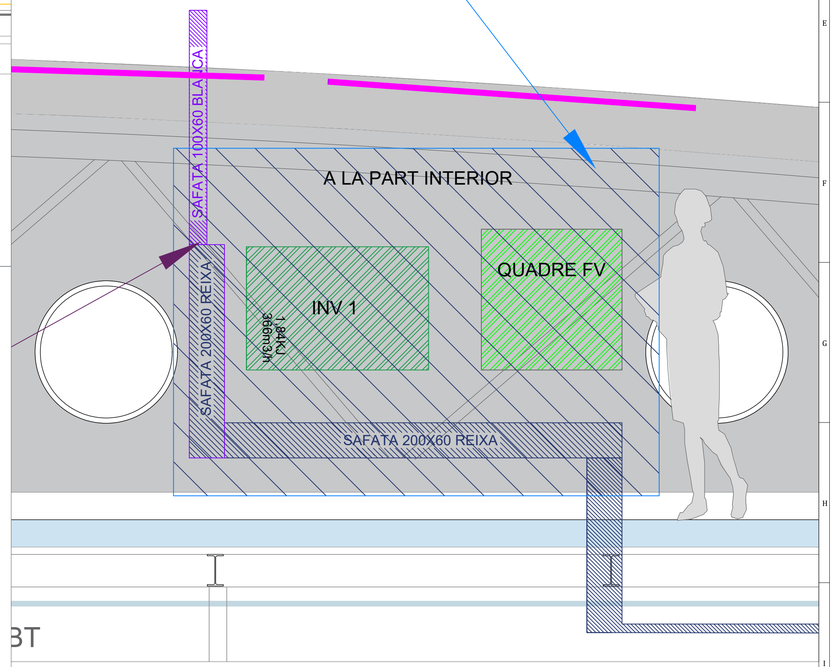
Panells

Pas fals sostre

SQE-SQ Mòduls F...
SQD-SQ Mòdul DC
SQC-SQ Mòdul CB
SQB-SQ Mòdul BA

Zona SQX

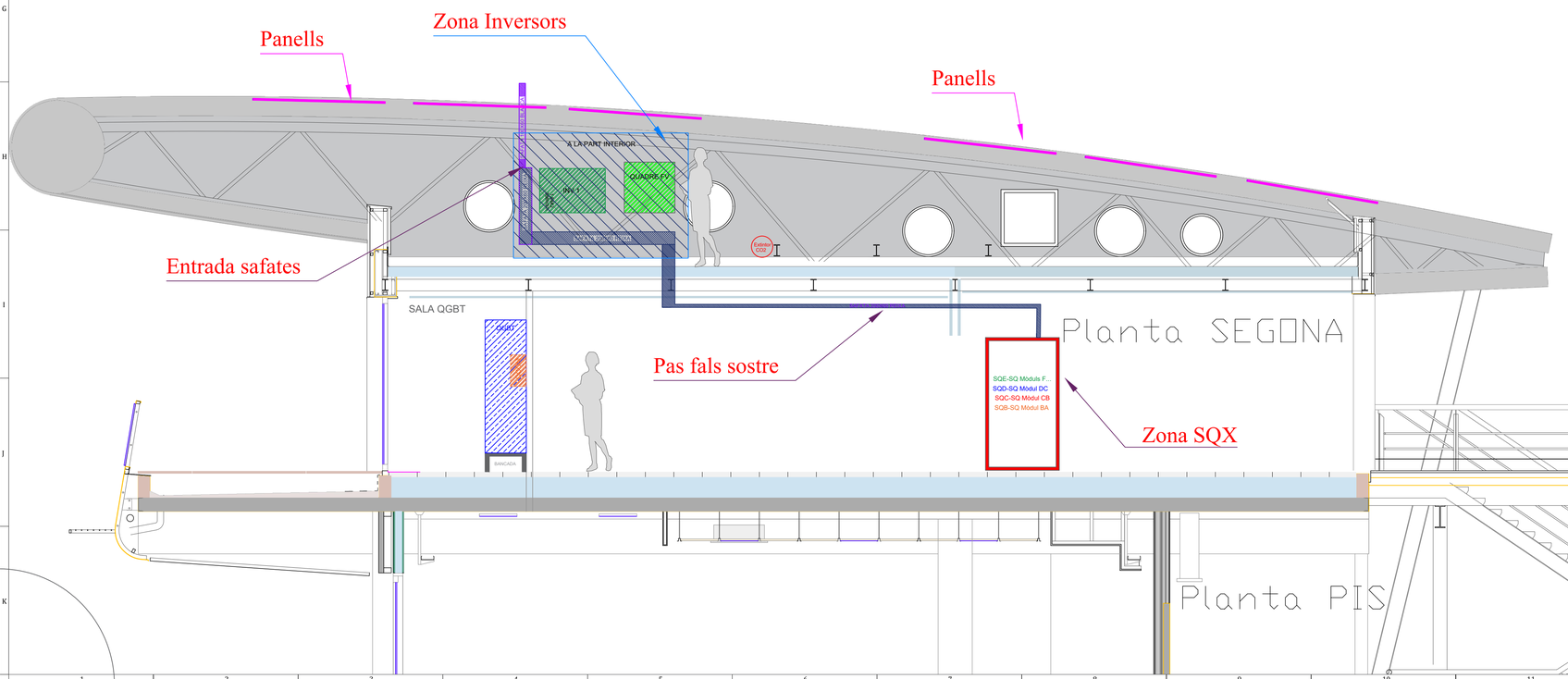




Panells

Zona Inversors

Panells



00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Zona inversors (vistes generals)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

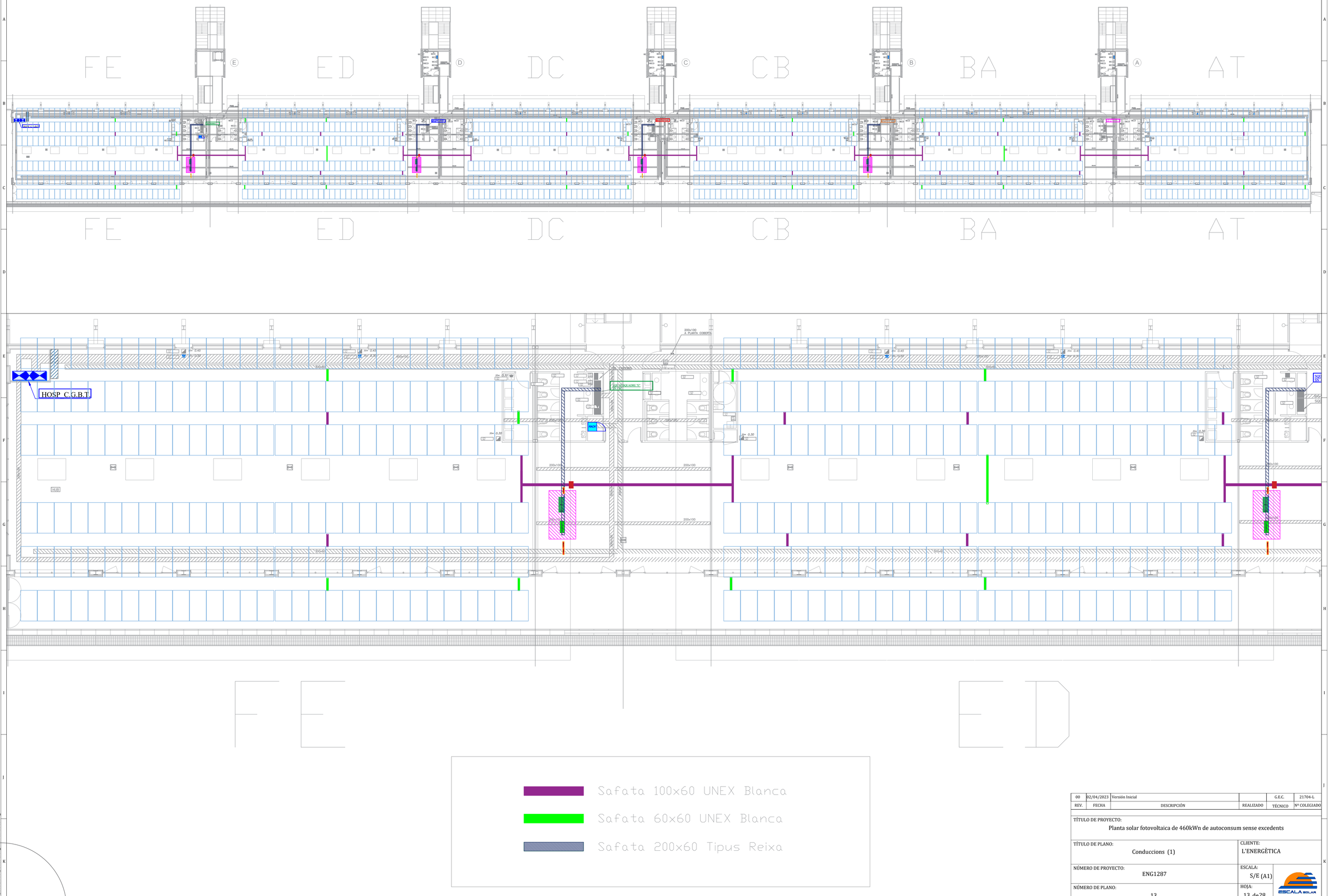
ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:
12

HOJA:
12 de 28

ESCALA SOLAR

PLAN ESQUEMA LAYOUT v.3 PDF Estampat PDF Sin título.dwg



Safata 100x60 UNEX Blanca

Safata 60x60 UNEX Blanca

Safata 200x60 Tipus Reixa

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Conduccions (1)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

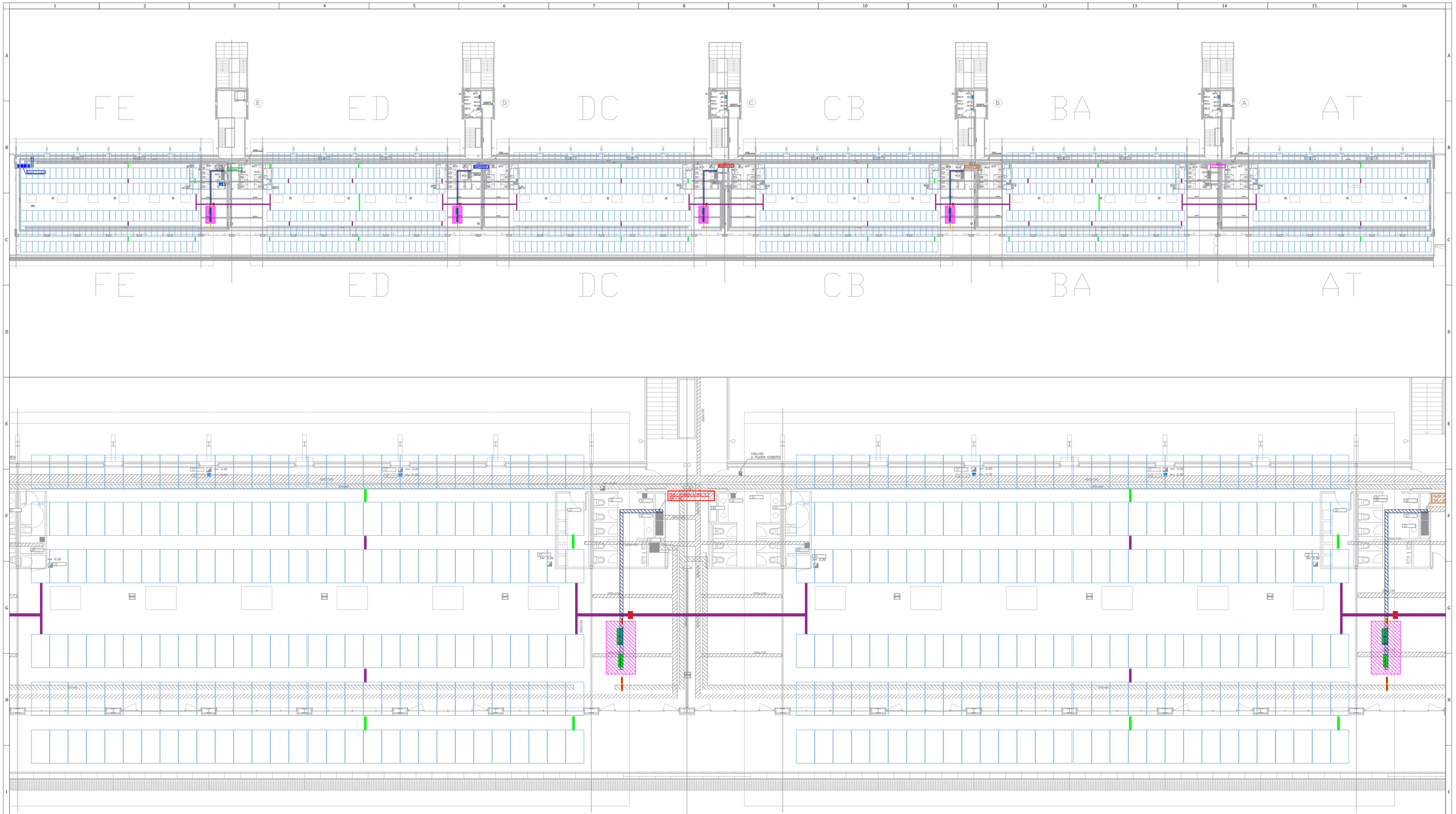
ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:
13

HOJA:
13 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_ESO 1 LAYOUT_v3.PDF Entregat EDIT fins ref def.dwg



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Conduccions (2)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

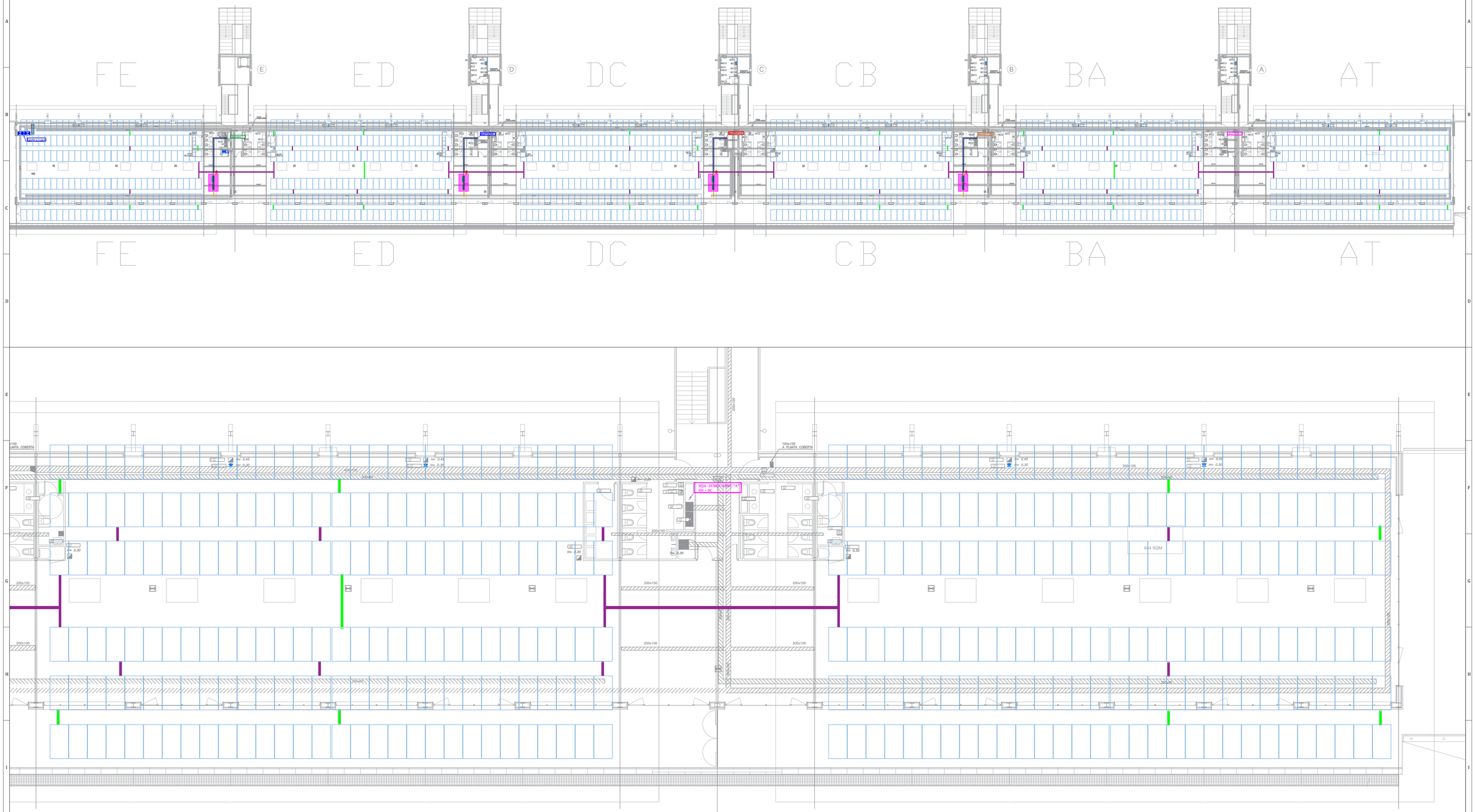
ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:
14

HOJA:
14 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_FOT-1 LAYOUT_v3.PDF Entregat EDT fins mod def.dwg



Safata 100x60 UNEX Blanca

Safata 60x60 UNEX Blanca

Safata 200x60 Tipus Reixa

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Conduccions (3)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:
15

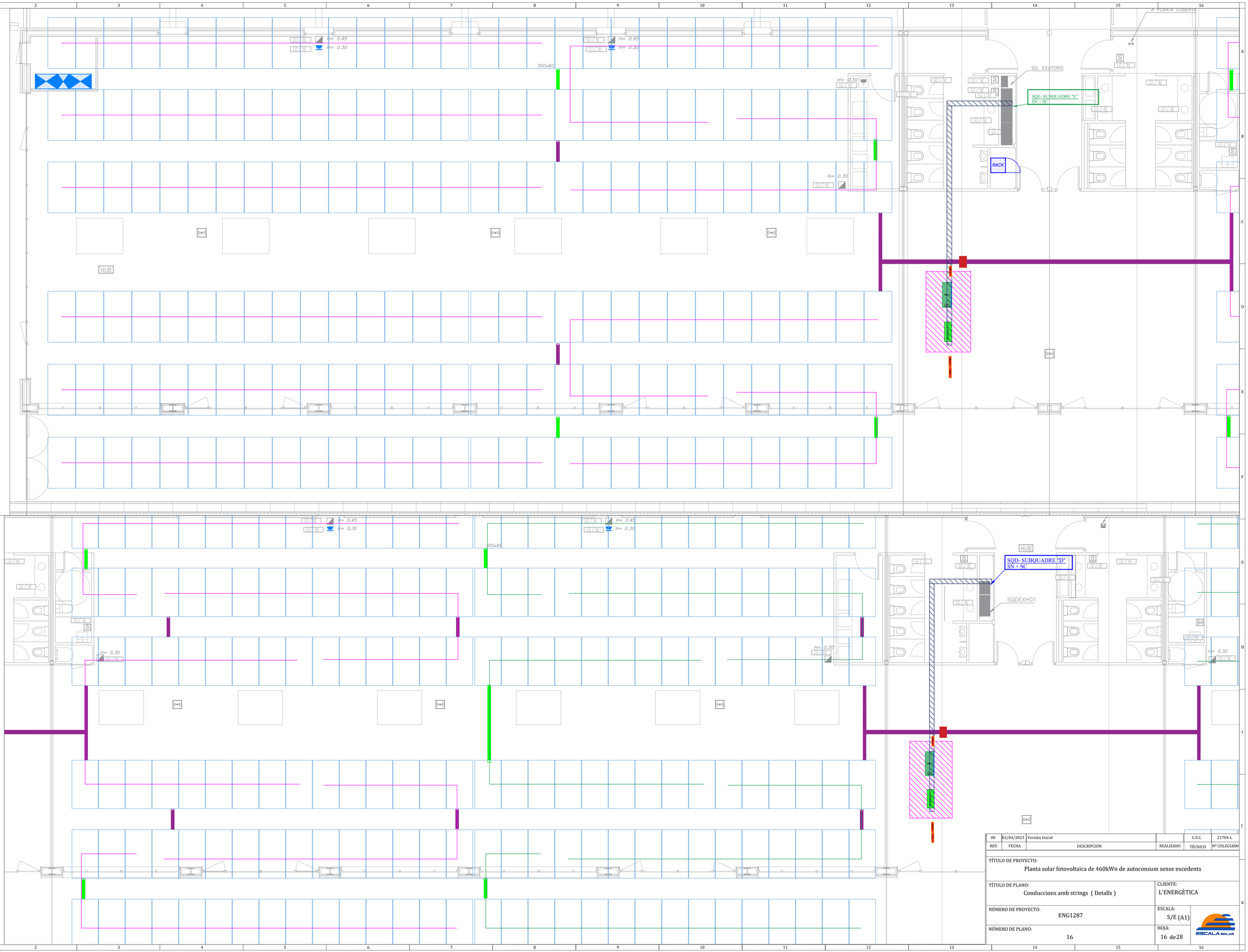
HOJA:
15 de28

ESCALA SOLAR

PLAN ESFI LAYOUT -3 PSF Entregat BPT lsw md def.dwg

Conductes
Coberta Tipus 1

Conductes
Coberta Tipus 2



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Conduccions amb strings (Detalls)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:
16

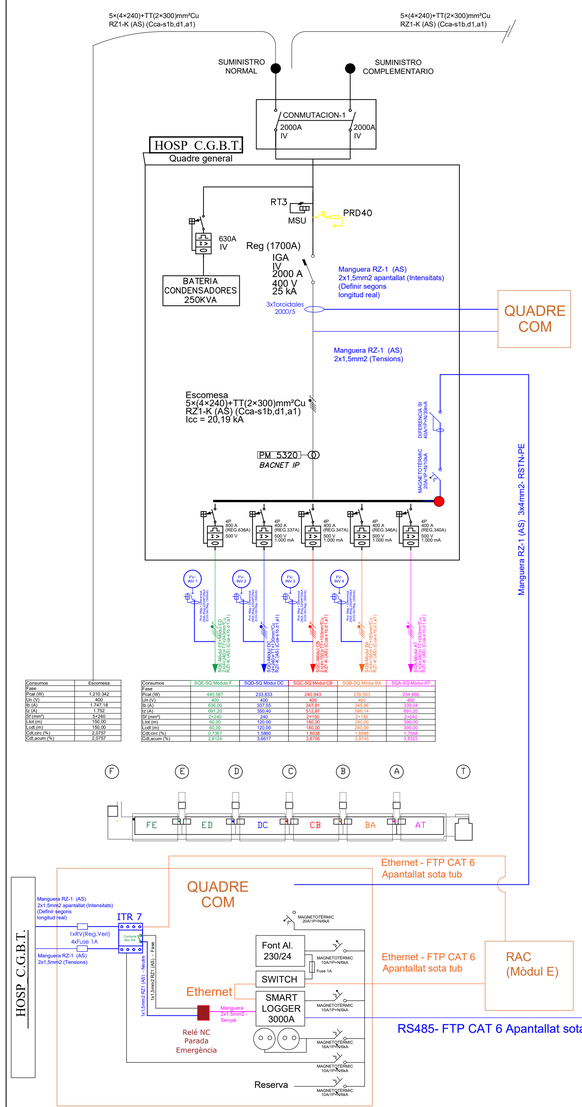
HOJA:
16 de28

ESCALA SOLAR

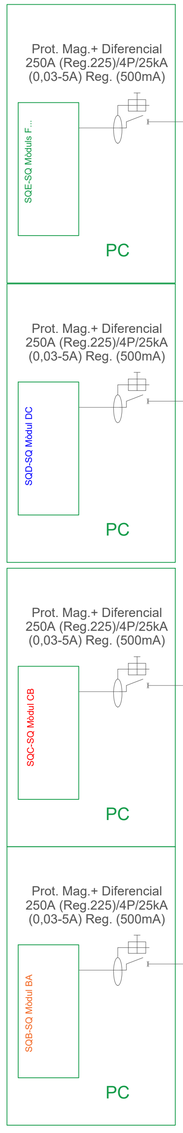
PLAN_ESO1 LAYOUT_v7.PDF fitxergad 2023 lmv mtf def.dwg

FV 460KWN

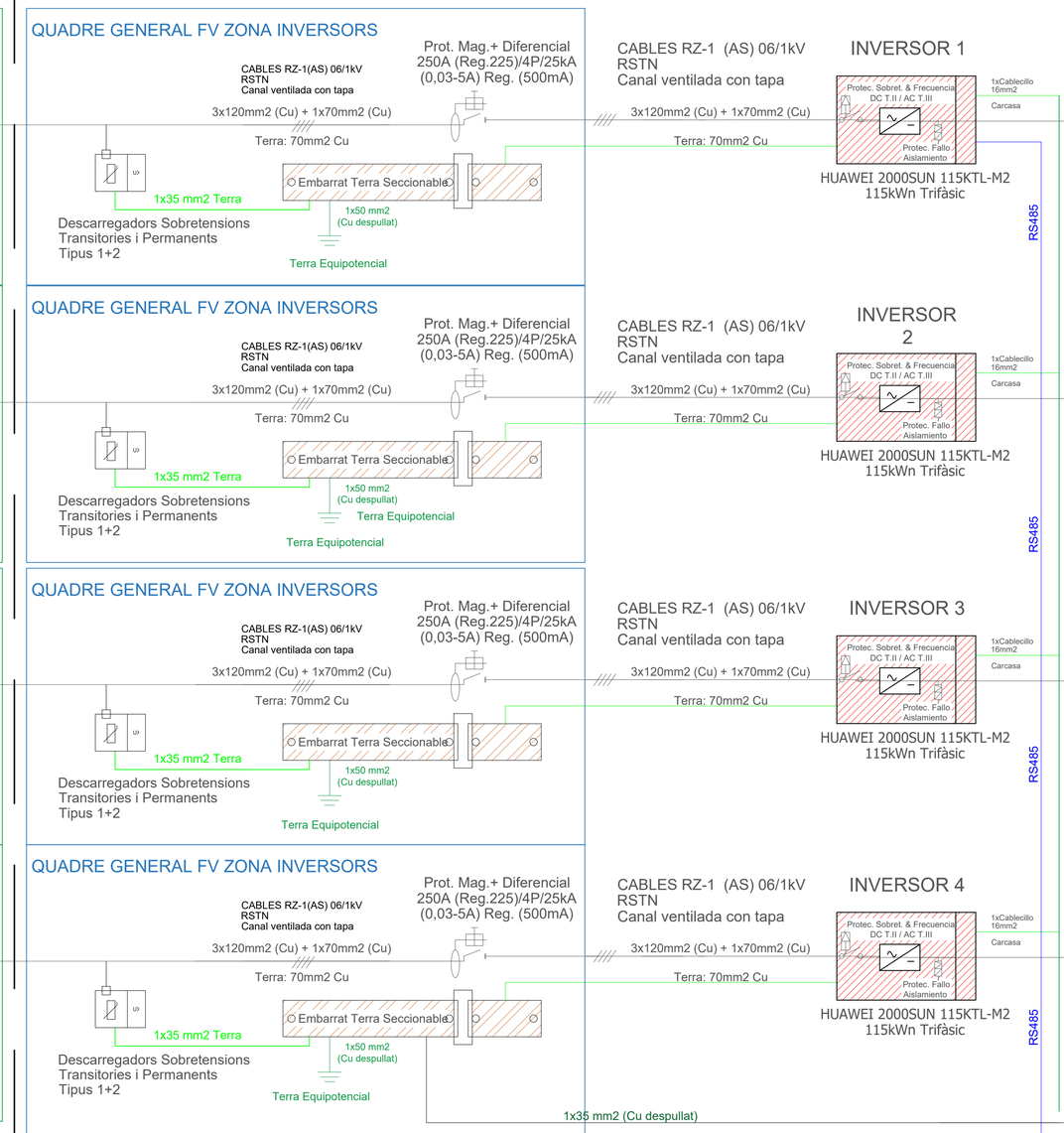
ZONA INTERIOR SALA QGBT



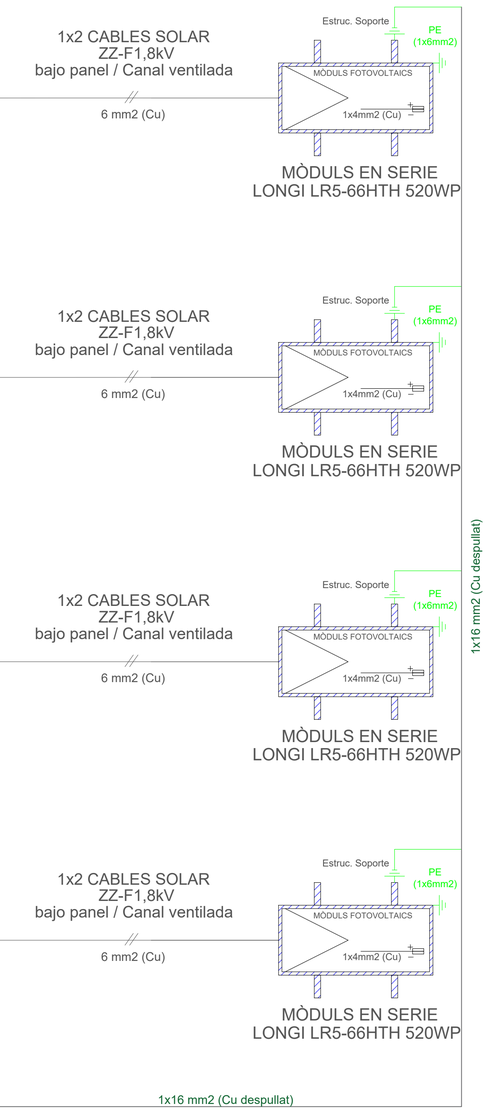
ZONA PC



ZONA INTERIOR SALA INVERSORS



ZONA EXTERIOR



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Unifilar (General)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:
17

HOJA:
17 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_ESQ1_LAYOUT_v.3 PDF Entregat PDT fav ind def.dwg

5×(4×240)+TT(2×300)mm²Cu
RZ1-K (AS) (Cca-s1b,d1,a1)

5×(4×240)+TT(2×300)mm²Cu
RZ1-K (AS) (Cca-s1b,d1,a1)

SUMINISTRO NORMAL

SUMINISTRO COMPLEMENTARIO

CONMUTACION-1
2000A IV
2000A IV

HOSP_C.G.B.T.
Quadre general

RT3
MSU
PRD40

630A IV

Reg (1700A)

IGA IV 2000 A 400 V 25 kA

BATERIA CONDENSADORES 250KVA

3xToroidales 2000/5

Manguera RZ-1 (AS)
2x1,5mm2 apantallat (Intensitats)
(Definir segons longitud real)

QUADRE COM

Manguera RZ-1 (AS)
2x1,5mm2 (Tensions)

Escomesa
5×(4×240)+TT(2×300)mm²Cu
RZ1-K (AS) (Cca-s1b,d1,a1)
Icc = 20,19 kA

PM 5320
BACNET IP

DIFERENCIA SI 40A/TP+N/300mA

MAGNETOTÈRMIC 20A/TP+N/10kA

4P 800 A (REG.636A) 500 V
4P 400 A (REG.337A) 500 V 1.000 mA
4P 400 A (REG.347A) 500 V 1.000 mA
4P 400 A (REG.346A) 500 V 1.000 mA
4P 400 A (REG.340A) 500 V 1.000 mA

FV-INV 1 — Prot. Mag.+ Diferencial 250A (Reg.225)/4P/25kA (0,03-5A) Reg. (300mA) — SQE-Mòdul FE+Mòdul ED 2x(4×240)+TT×240mm²Cu RZ1-K (AS) (Cca-s1b,d1,a1)

FV-INV 2 — Prot. Mag.+ Diferencial 250A (Reg.225)/4P/25kA (0,03-5A) Reg. (300mA) — SQD-Mòdul DC (4×240)+TT×120mm²Cu RZ1-K (AS) (Cca-s1b,d1,a1)

FV-INV 3 — Prot. Mag.+ Diferencial 250A (Reg.225)/4P/25kA (0,03-5A) Reg. (300mA) — SQC-Mòdul CB 2x(4×150)+TT×150mm²Cu RZ1-K (AS) (Cca-s1b,d1,a1)

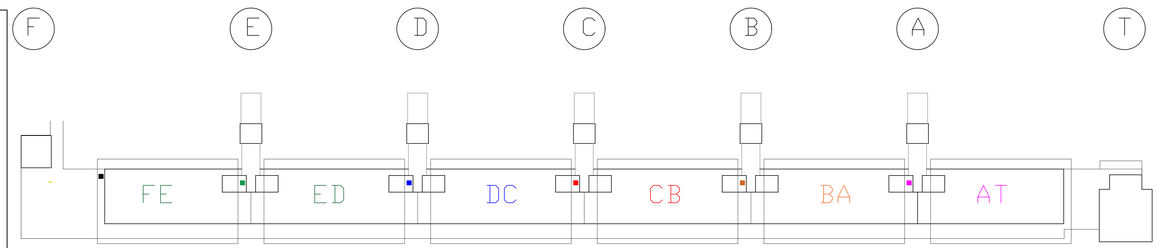
FV-INV 4 — Prot. Mag.+ Diferencial 250A (Reg.225)/4P/25kA (0,03-5A) Reg. (300mA) — SQB-Mòdul BA 2x(4×185)+TT×185mm²Cu RZ1-K (AS) (Cca-s1b,d1,a1)

SQA-Mòdul AT 2x(4×240)+TT×240mm²Cu RZ1-K (AS) (Cca-s1b,d1,a1)

Manguera RZ-1 (AS) 3x4mm2- RSTN-PE

Consumos	Escomesa
Fase	
Pcal (W)	1.210.342
Un (V)	400
Ib (A)	1.747,18
Iz (A)	1.752
Sf (mm²)	5×240
Ltot (m)	150,00
Lcdt (m)	150,00
Cdt,circ (%)	2,0757
Cdt,acum (%)	2,0757

Consumos	SQE-SQ Mòduls F...	SQD-SQ Mòdul DC	SQC-SQ Mòdul CB	SQB-SQ Mòdul BA	SQA-SQ Mòdul AT
Fase					
Pcal (W)	440.587	233.833	240.943	239.593	234.868
Un (V)	400	400	400	400	400
Ib (A)	636,00	337,55	347,81	345,86	339,04
Iz (A)	691,20	350,40	512,87	586,14	691,20
Sf (mm²)	2×240	240	2×150	2×185	2×240
Ltot (m)	60,00	120,00	180,00	240,00	300,00
Lcdt (m)	60,00	120,00	180,00	240,00	300,00
Cdt,circ (%)	0,7367	1,5860	1,8038	1,8988	1,7568
Cdt,acum (%)	2,8124	3,6617	3,8795	3,9745	3,8325



Ethernet - FTP CAT 6

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Unifilar (Detall)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

ESCALA:
S/E (A1)

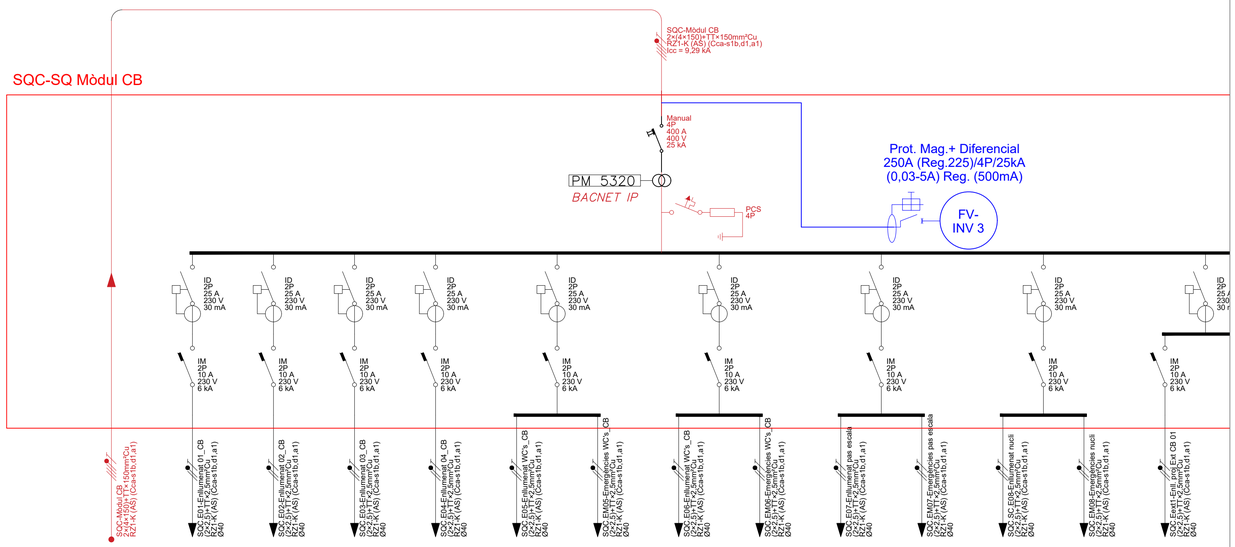
NÚMERO DE PLANO:
18

HOJA:
18 de28

ESCALA SOLAR

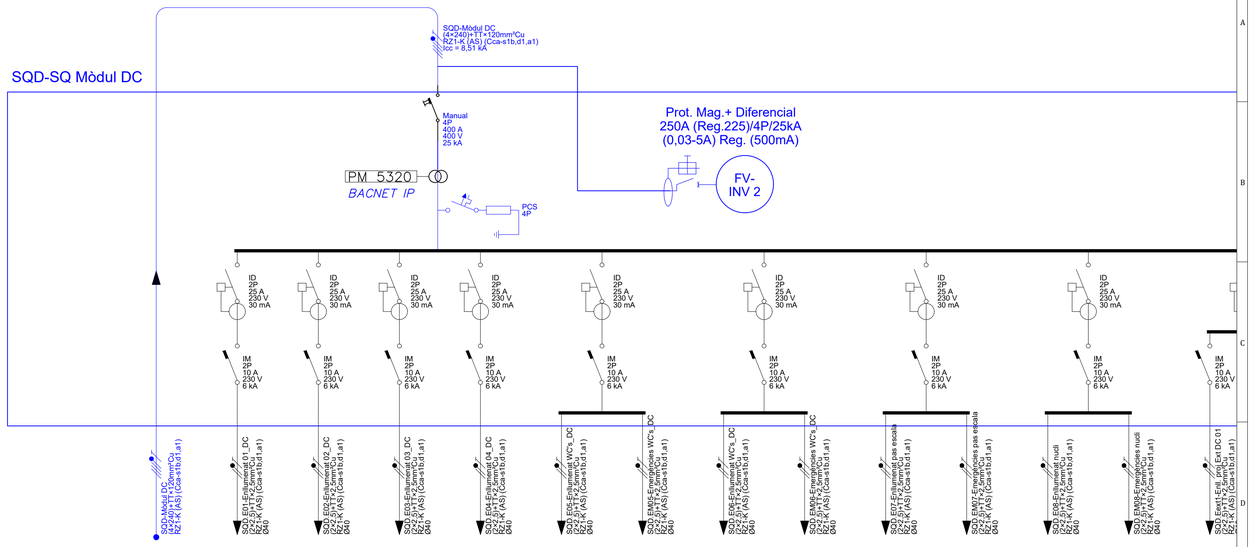
PLAN_ESQ 1 LAYOUT: e3 PDF Entregat (DIY Inv sol def.dwg

SQC-SQ Mòdul CB



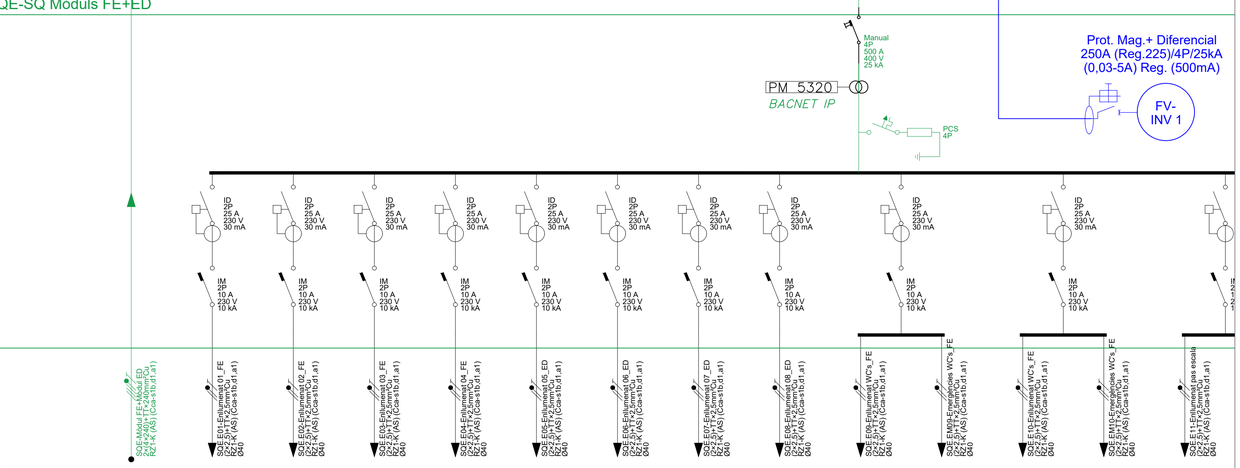
Consumos	SQC-SQ Mòdul CB	Led	Led	Led	Led	Led	Emerg	Led	Emerg	Led	Emerg	Led	Emerg	Led
Fase														
Pcal (W)	240.943	800	800	800	800	500	150	500	150	500	150	350	150	650
Un (V)	400	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Ib (A)	347,81	3,48	3,48	3,48	3,48	2,17	0,65	2,17	0,65	2,17	0,65	1,52	0,65	2,83
Iz (A)	512,87	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38
Sf (mm²)	2x150	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Ltot (m)	180,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	25,00	45,00	45,00	45,00
Lcdt (m)	180,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	25,00	45,00	45,00	45,00
Cdt,circ (%)	1,8038	1,0205	1,0205	1,0205	1,0205	0,6347	0,1898	0,6347	0,1898	0,6347	0,1055	0,4435	0,1898	0,8269
Cdt,acum (%)	3,8795	4,9001	4,9001	4,9001	4,9001	4,5142	4,0694	4,5142	4,0694	4,5142	3,9850	4,3231	4,0694	4,7064

SQD-SQ Mòdul DC



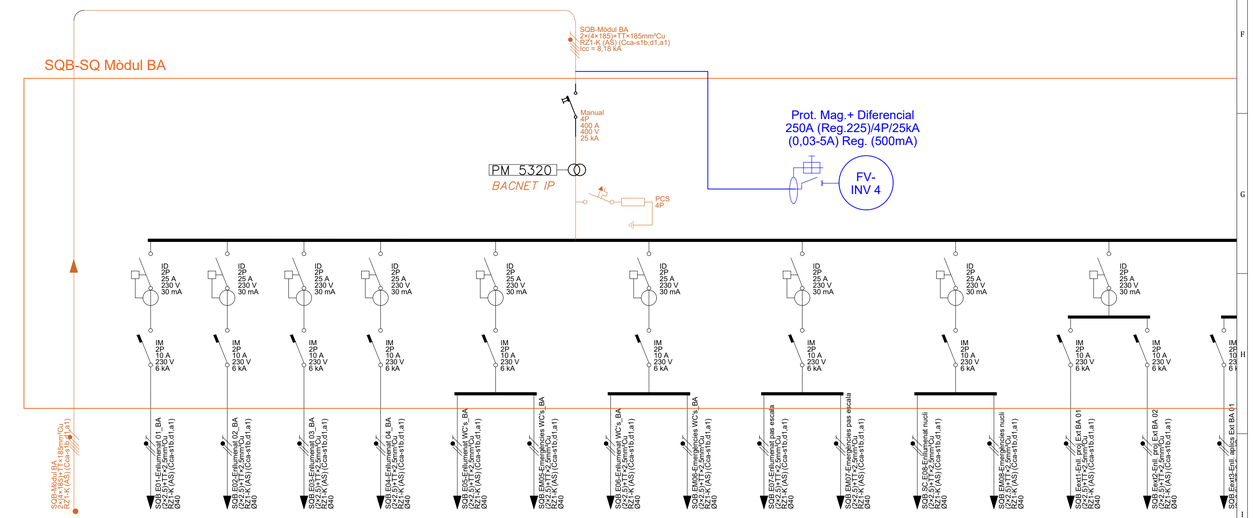
Consumos	SQD-SQ Mòdul DC	Led	Led	Led	Led	Led	Emerg	Led	Emerg	Led	Emerg	Led	Emerg	Led
Fase														
Pcal (W)	233.833	800	800	800	800	500	150	500	150	250	150	350	150	650
Un (V)	400	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Ib (A)	337,55	3,48	3,48	3,48	3,48	2,17	0,65	2,17	0,65	1,09	0,65	1,52	0,65	2,83
Iz (A)	350,40	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38
Sf (mm²)	240	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Ltot (m)	120,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	25,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Lcdt (m)	120,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	25,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Cdt,circ (%)	1,5860	1,0205	1,0205	1,0205	1,0205	0,6347	0,1898	0,6347	0,1055	0,4435	0,1898	0,8269	0,6347	0,8269
Cdt,acum (%)	3,6617	4,6822	4,6822	4,6822	4,6822	4,2964	3,8515	4,2964	3,7672	3,9783	3,8515	4,1052	3,8515	4,4886

SQE-SQ Mòduls FE+ED



Consumos	SQE-SQ Mòduls F...	Led	Led	Led	Led	Led	Led	Led	Led	Led	Emerg	Led	Emerg	Led
Fase														
Pcal (W)	440.587	800	800	800	800	800	800	800	800	500	150	500	150	250
Un (V)	400	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Ib (A)	636,00	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	2,17	0,65	2,17	0,65	1,09
Iz (A)	691,20	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38
Sf (mm²)	2×240	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Ltot (m)	60,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	25,00	45,00	25,00	45,00
Lcdt (m)	60,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	25,00	45,00	25,00	45,00
Cdt,circ (%)	0,7367	1,0205	1,0205	1,0205	1,0205	1,0205	1,0205	1,0205	1,0205	0,6347	0,1055	0,6347	0,1055	0,3166
Cdt,acum (%)	2,8124	3,8329	3,8329	3,8329	3,8329	3,8329	3,8329	3,8329	3,8329	3,4470	2,9178	3,4470	2,9178	3,1289

SQB-SQ Mòdul BA



SQB-SQ Mòdul BA	Led	Led	Led	Led	Led	Emerg	Led	Emerg	Led	Emerg	Led	Emerg	Led	Led	Led
239,583	800	800	800	800	500	150	500	150	500	150	350	150	650	650	500
400	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
345,86	3,48	3,48	3,48	3,48	2,17	0,65	2,17	0,65	2,17	0,65	1,52	0,65	2,83	2,83	2,17
586,14	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38
2×185	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
240,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
240,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
1,8988	1,0205	1,0205	1,0205	1,0205	0,6347	0,1898	0,6347	0,1898	0,6347	0,1898	0,4435	0,1898	0,8269	0,8269	0,6347
3,9745	4,9951	4,9951	4,9951	4,9951	4,6092	4,1644	4,6092	4,1644	4,6092	4,1644	4,4181	4,1644	4,8014	4,8014	4,6092

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Unifilar (Detall)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:
19

HOJA:
19 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_ESS1_LAYOUT_v3 PDF Entregat EPT luis md def.dwg

FV1+FV2
30+500KWn
530 KWn
Existent

LLEGENDA

- CABLE FTP CAT 6 Apantallat & Entubat - COM Eth
- CABLE FTP CAT 6 Apantallat & Entubat - COM RS485
- Manguera 2x1,5mm2 Cu Apantallat (Lect. Int.(A)
- Manguera 5x1,5mm2 Cu (Lec. Tensions)

ITR
Relé Parada Emergència
Ethernet
SMARTLOGGER 3000A Auxiliar (1)
Ethernet
XARXA INTERNA- Fibra
PORTAL DE DADES DE MONITORATGE
RS485

IGA-Existent
CONSUMS
QGBT- TX
QGBT- Calderes

FV1 30KWn Existent
FV2 500KWn Existent
RS485

SMARTLOGGER 3000A PRINCIPAL
Ethernet
RS485
FV SENSOR EMI
MONITOR DE VISUALITZACIÓ DE DADES
Ethernet
ROUTER IXON
INSTAL. NOVA
XARXA INTERNA
PORTAL DE DADES DE MONITORATGE

CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA

TRAFO 1
TRIBUNA
QGBT1 - T1
QGBT2 - T1
ET0

ITR 1-Mestre
ITR 2
RS485
Ethernet
XARXA INTERNA- Fibra
PORTAL DE DADES DE MONITORATGE

TRAFO 2
TRAFO 3
QGBT1 - T2
QGBT1 - T3
ET1

ITR 3
ITR 4

TRAFO 4
TRAFO 5
QGBT1 - T4
QGBT1 - T5
ET2

ITR 5
ITR 6

ITR 7
Ethernet
XARXA INTERNA- Fibra
PORTAL DE DADES DE MONITORATGE
Tensió
Intensitat
HOSP- CGBT
Mang.2x1,5mm2
QGFV
Protec. Sobret. & Frecuencia DC T.II / AC T.III
Protec. Fallo Aislamiento
4 X HUAWEI 2000SUN 115KTL-M2
115kWn Trifàsic
RS485

FV3
460KWn
NOVA

Relé Parada Emergència
Mang.2x1,5mm2
RAC MÒDUL (E)
Ethernet
SWITCH
Ethernet
SMARTLOGGER 3000A Auxiliar (2)

Relació IP's

IP	Equip	Notes	Marca	Model	Nº ref.	Switch	Ubicació	Quadre	Port
172.18.225.12	ITR esclau	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET1	1	15
172.18.225.13	ITR esclau	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET1	2	16
172.18.225.14	ITR esclau	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET2	1	19
172.18.225.15	ITR esclau	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET2	2	20
172.18.225.16	ITR mestre	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET graderia	1	21
172.18.225.17	ITR esclau	Existent	LACECAL	2.0 B	231004		ET graderia	2	22
172.18.225.18	SmartLogger principal	Existent- (Inst. 500kWn)	HUAWEI	3000A01EU	10231641918		ET graderia	AC Coberta	23
172.18.225.18	SmartLogger Auxiliar 1	Existent- (Inst. 30kWn)	HUAWEI	3000A01EU	10231641918		ET graderia	AC Coberta	23
172.18.225.19	Presa Manteniment	Existent	KOMMDATA	RJ45 CTA6	cod. 7280050012		ET graderia	Control ET grad.	24
Definit / No disponible	SmartLogger auxiliar 1	Existent - (Inst. 30kWn)	HUAWEI	3000A01EU	Definit / No disponible		ET graderia		
Definir per la propietat	SmartLogger auxiliar 2	Nou - (Inst. 460kWn Nova)	HUAWEI	3000A01EU	Determinar Inst.		Z.I. Coberta	Z.I. Coberta	
Definir per la propietat	ITR esclau 7	Nou - (Inst. 460kWn Nova)	LACECAL	2.0 B	Determinar Inst.		Sala QGBT	QGBT	
Definir per la propietat	Router IXON	Nou - (Inst. 460+500+30 kWn)	IXON	M2M IX2415	Determinar Inst.		Z.I. Inst. 500kWn		

Mask:	255.255.255.0
Gateway:	172.18.225.254
DNS:	8.8.8.8

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Unifilar (Comunicacions)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

ESCALA:
S/E (A1)

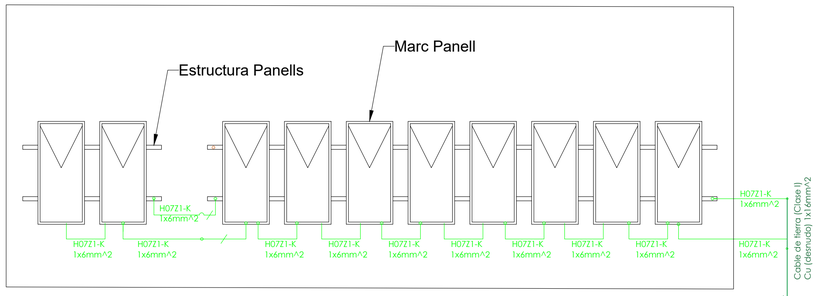
NÚMERO DE PLANO:
20

HOJA:
20 de28

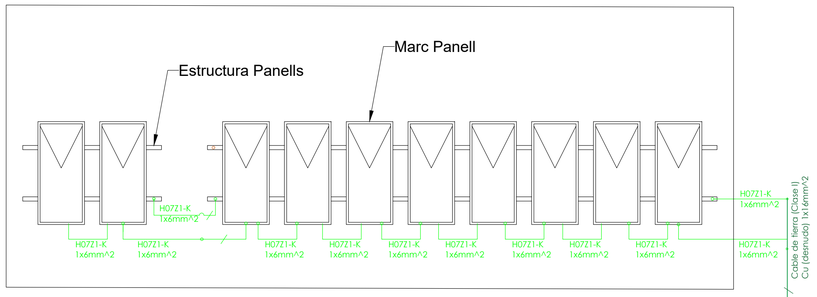
ESCALA SOLAR

PLAN_ES01_LAYOUT_v.3 PDF Bentuspel 2017 by md def prog

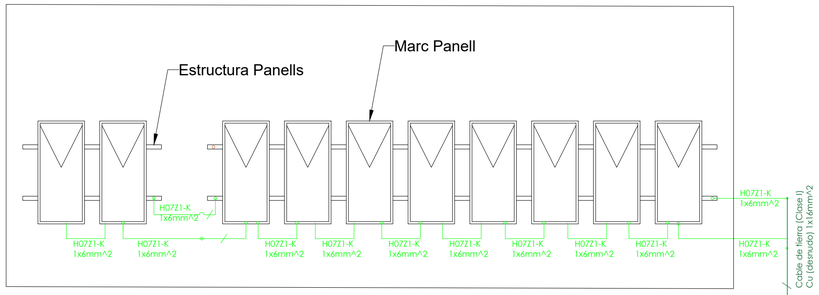
Mòdul 1



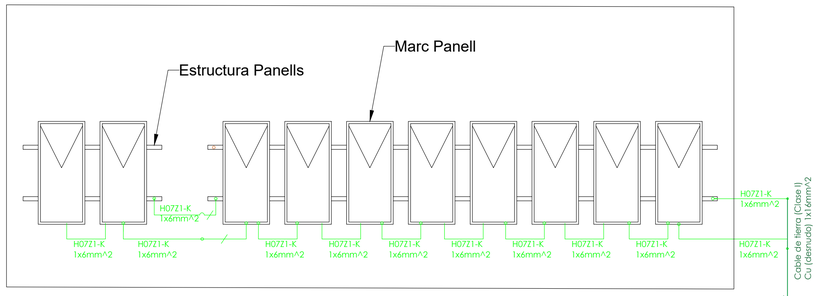
Mòdul 2



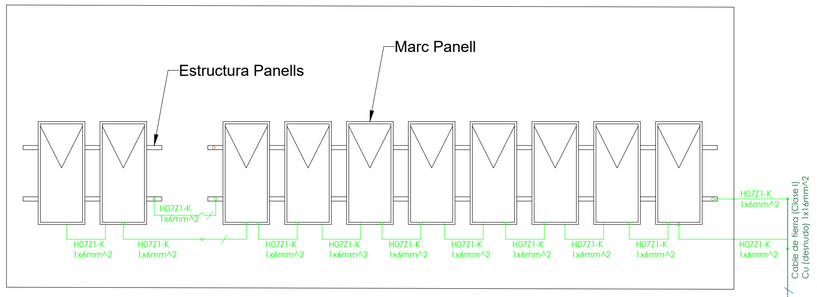
Mòdul 3



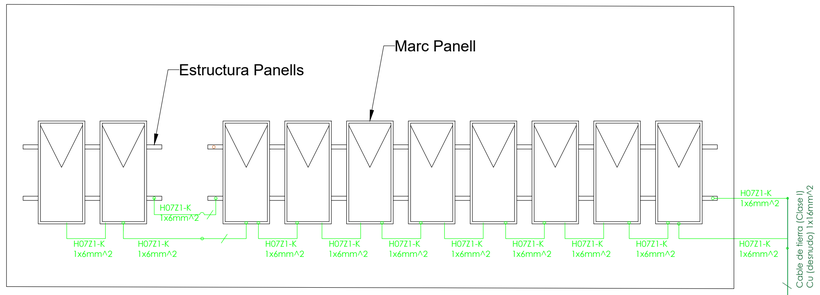
Mòdul 4

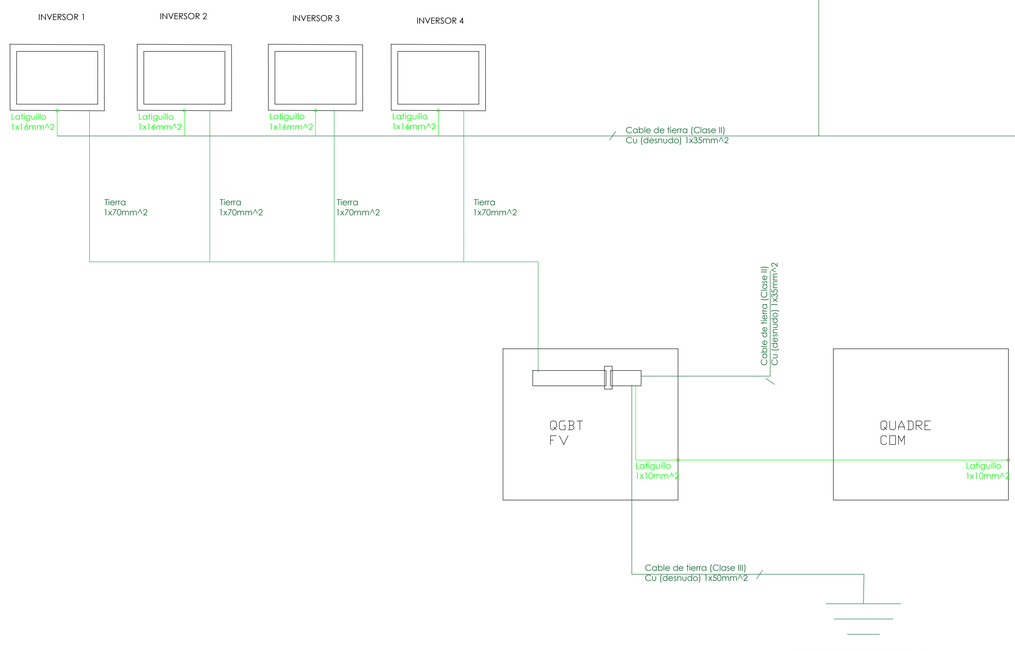


Mòdul 5



Mòdul 6





REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Unifilar (Terres)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

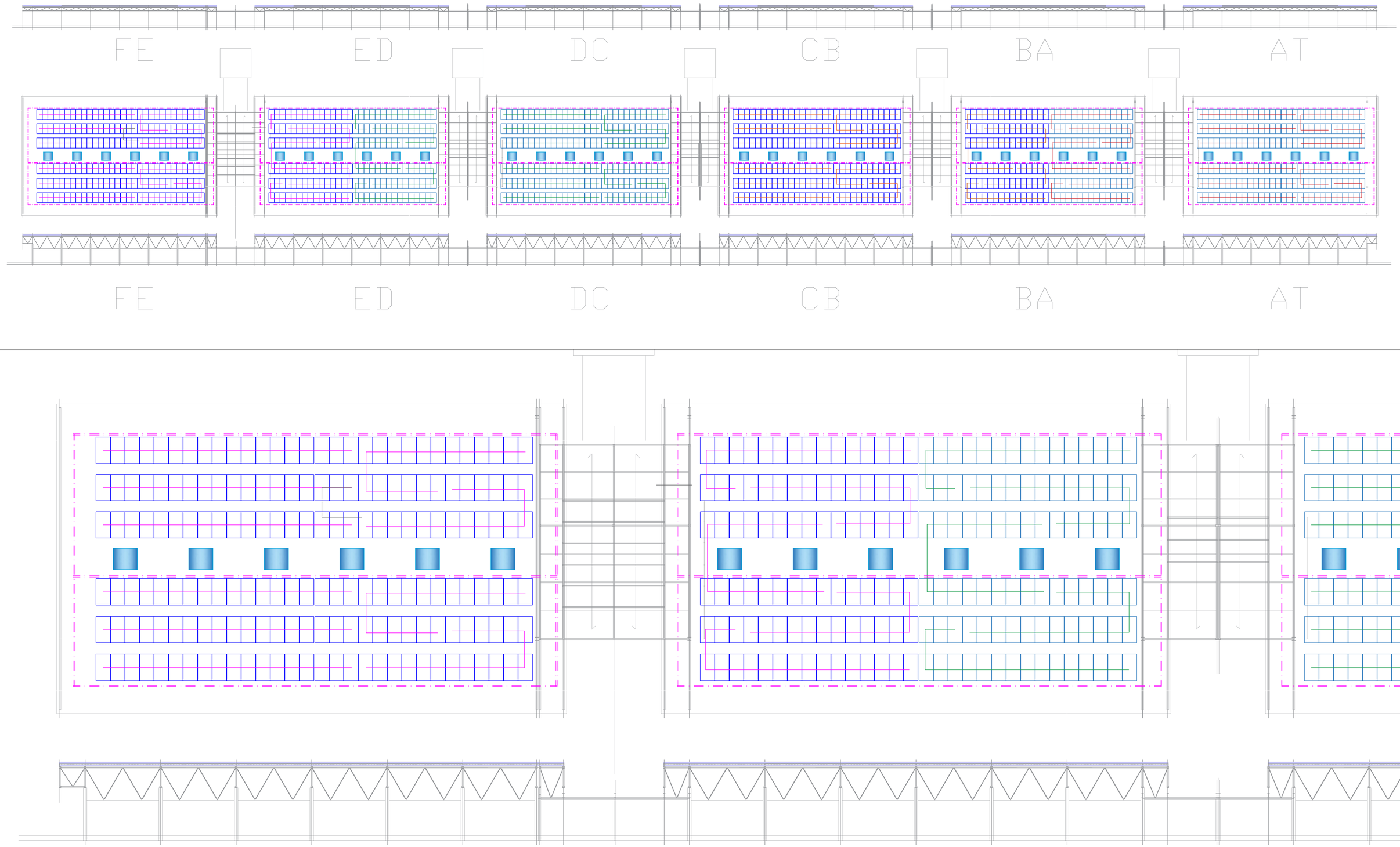
ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:
21

HOJA:
21 de28

ESCALA SOLAR

PLAN ESO1 LAYOUT_v3 PDF finregat DIFF lmv mtf def.dwg



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Strings (1)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

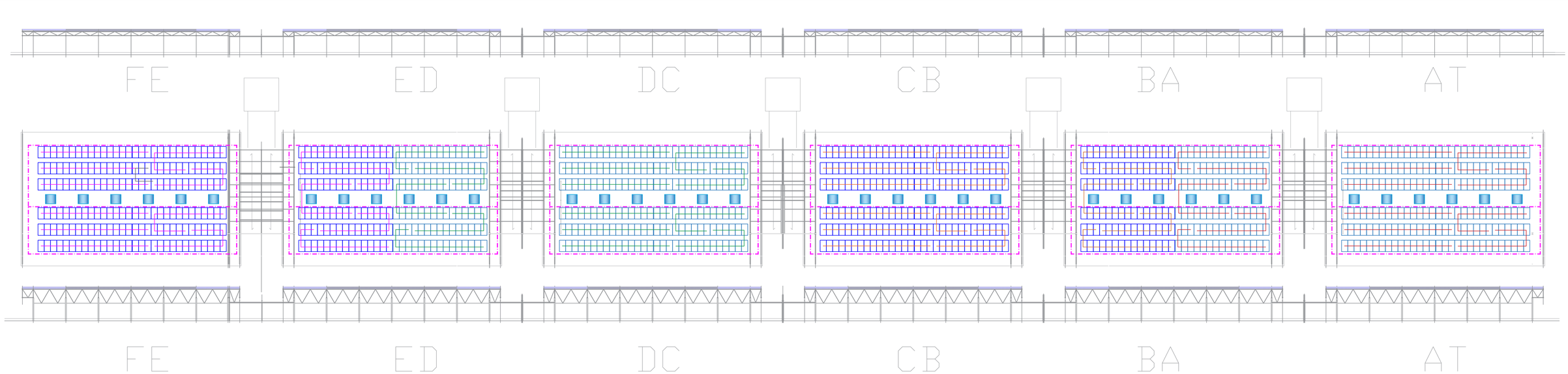
ESCALA:
S/E (A1)

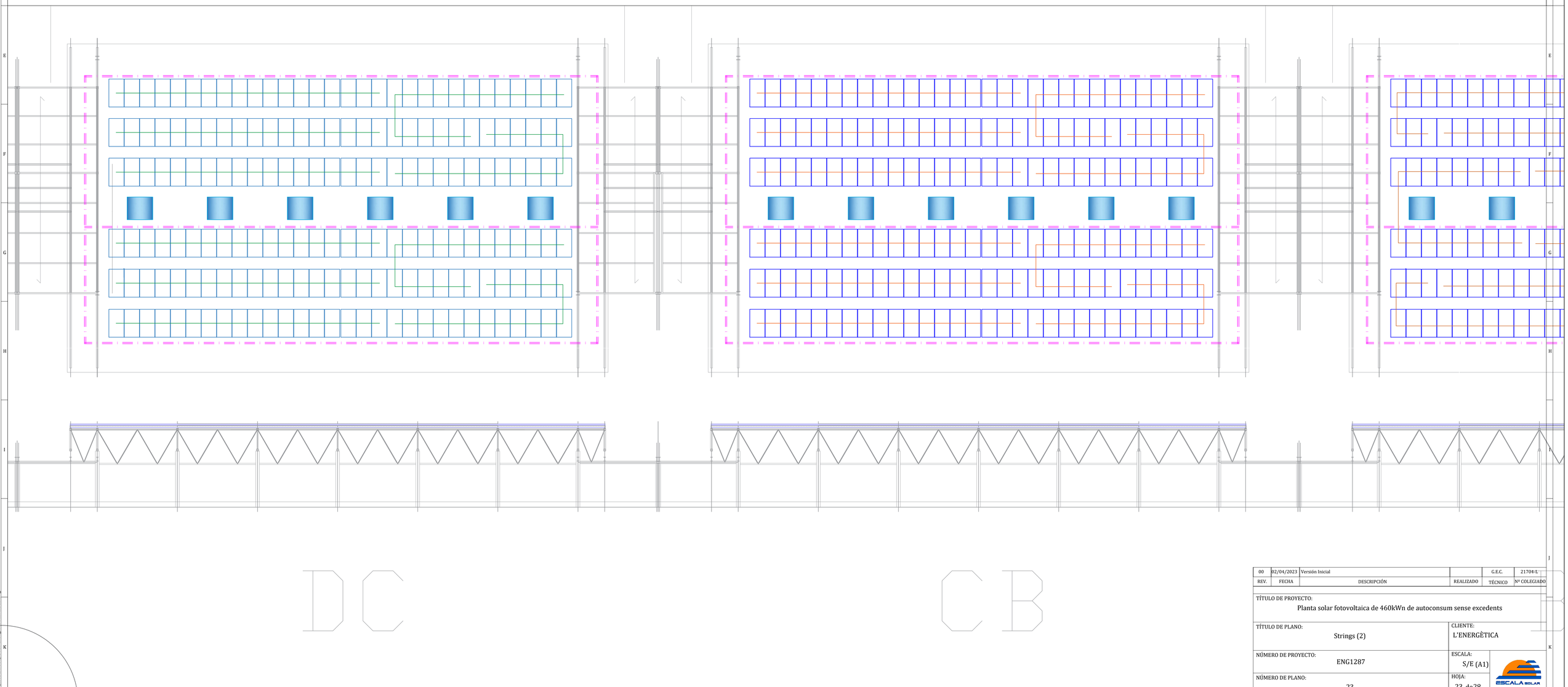
NÚMERO DE PLANO:
22

HOJA:
22 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_ESO1 LAYOUT_v3.PDF Entregat EDT fitx real def.dwg





00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Strings (2)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

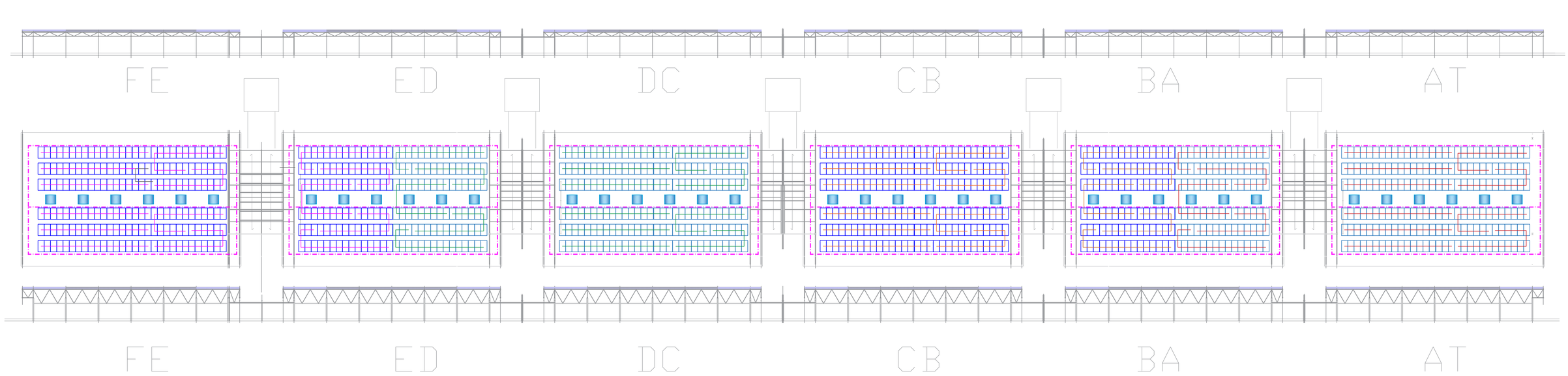
ESCALA:
S/E (A1)

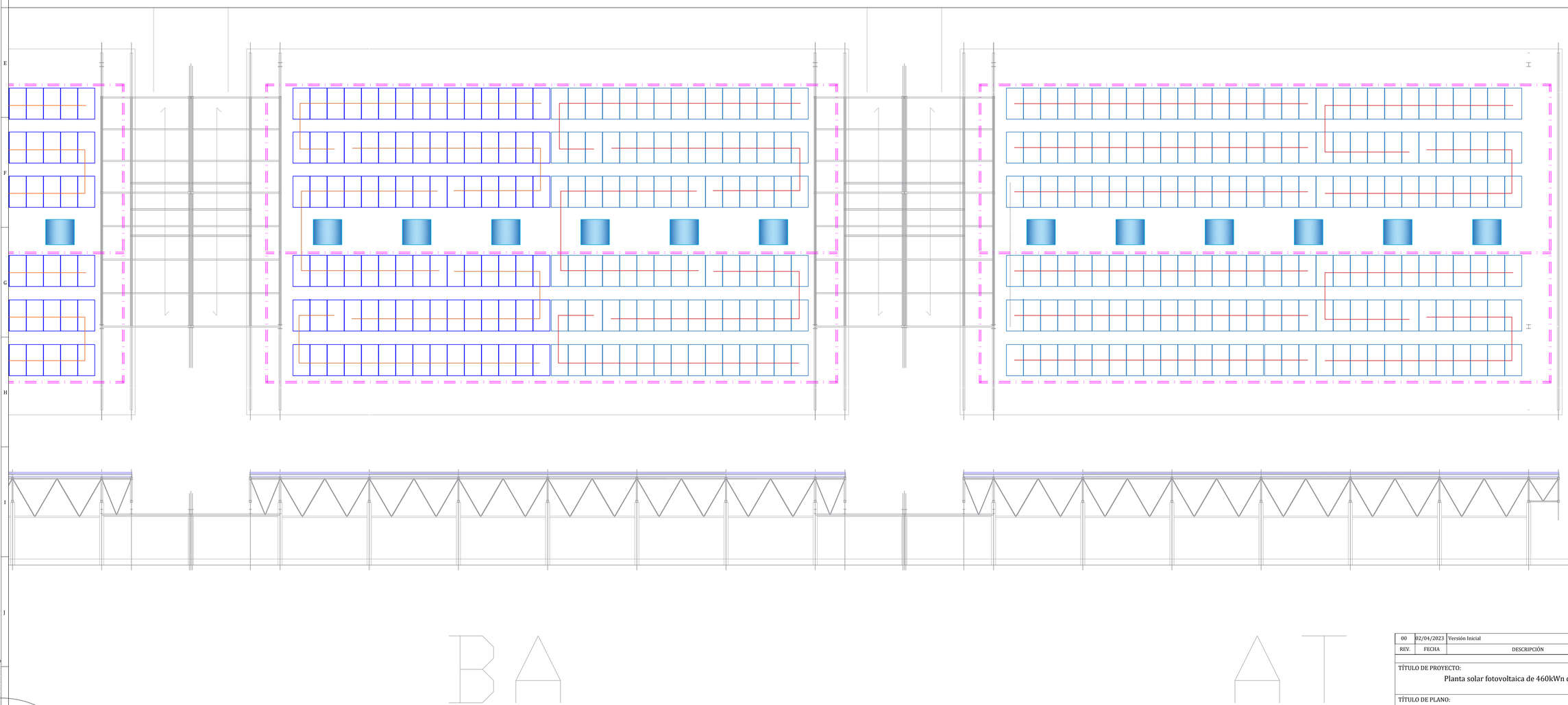
NÚMERO DE PLANO:
23

HOJA:
23 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_ESS1_LAYOUT_v3.PDF Entregat.RVT 'lay out def.dwg





BA AT

00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Strings (3)

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

ESCALA:
S/E (A1)

NÚMERO DE PLANO:

HOJA:
24 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_ESO1_LAYOUT_v3.PDF Entregat EDIT fitx real def.dwg

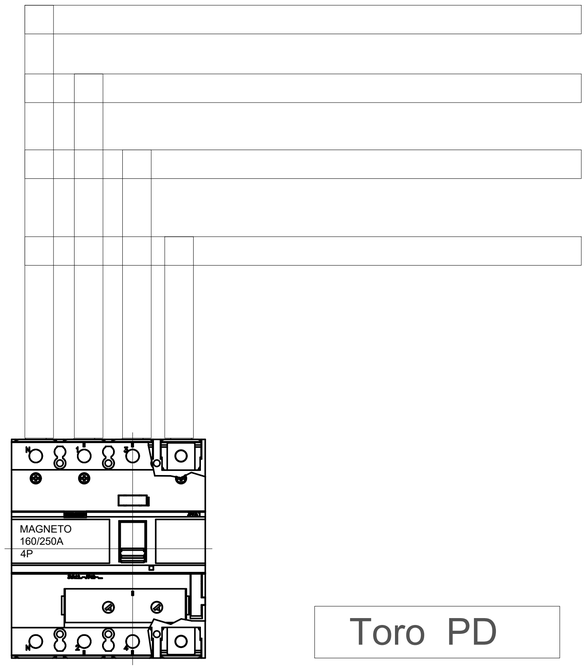
QUADRE FV
IP65

Base
Fusibles
Sobret. T&P

Relé

Base 10x38

Relé
Modular



Sob.Tens.
Trans.
Tipo 1&2

Sob.Tens.
Perm.
Tipo 1&2

MAGNETO20A
1P+N - BASES

DIFERENCIAL
40A 1P+N -
BASES

MAGNETO16A
1P+N - BASES

MAGNETO6A
1P+N - Llum

MAGNETO 6A
1P+N- Extracció

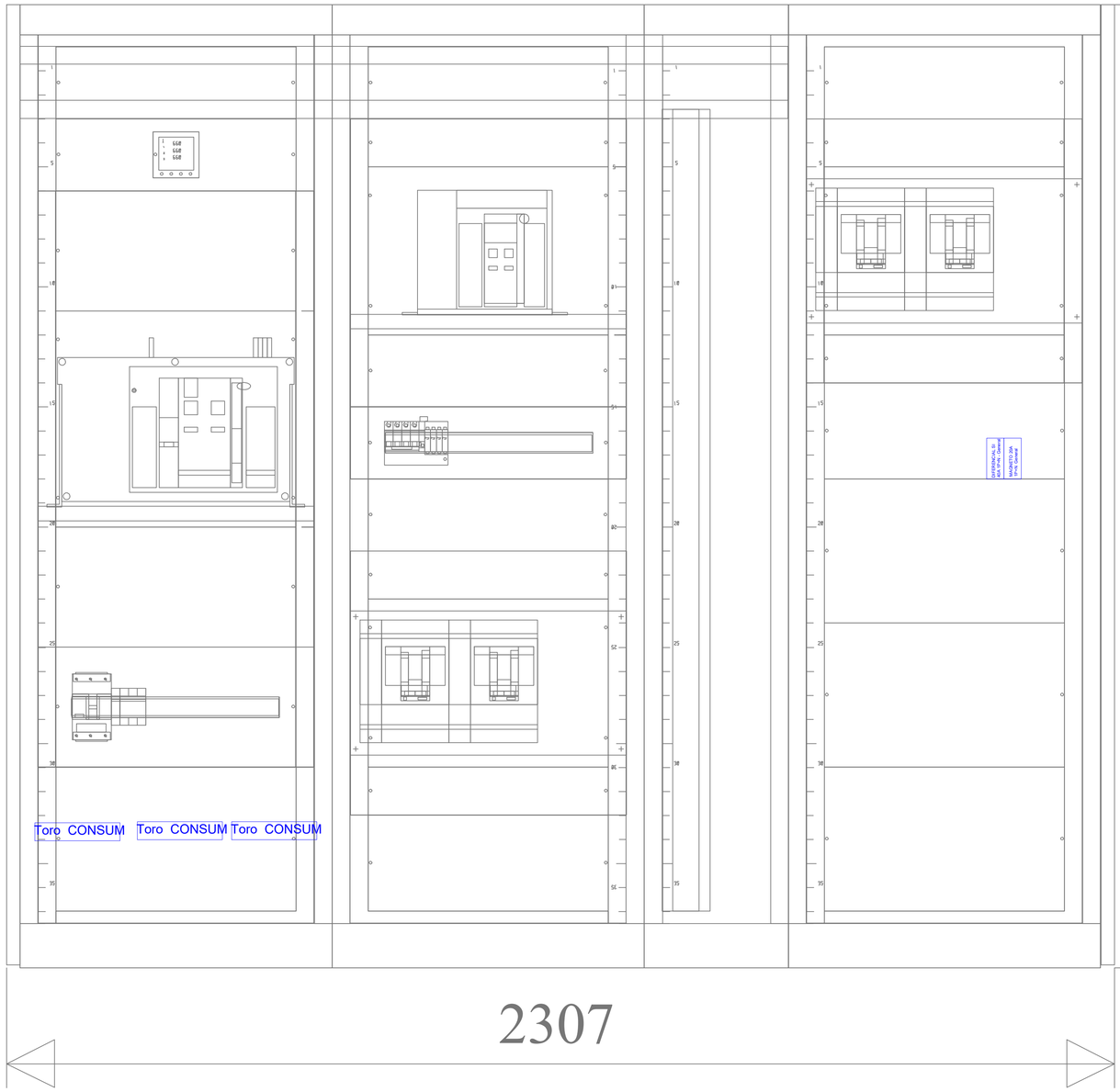
Toro PD

Seccionador

Terres

Comp.PP

QGBT Existent (Nou)



2307

2006

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:
Quadres AC

CLIENTE:
L'ENERGÈTICA

NÚMERO DE PROYECTO:
ENG1287

ESCALA:
S/E (A1)

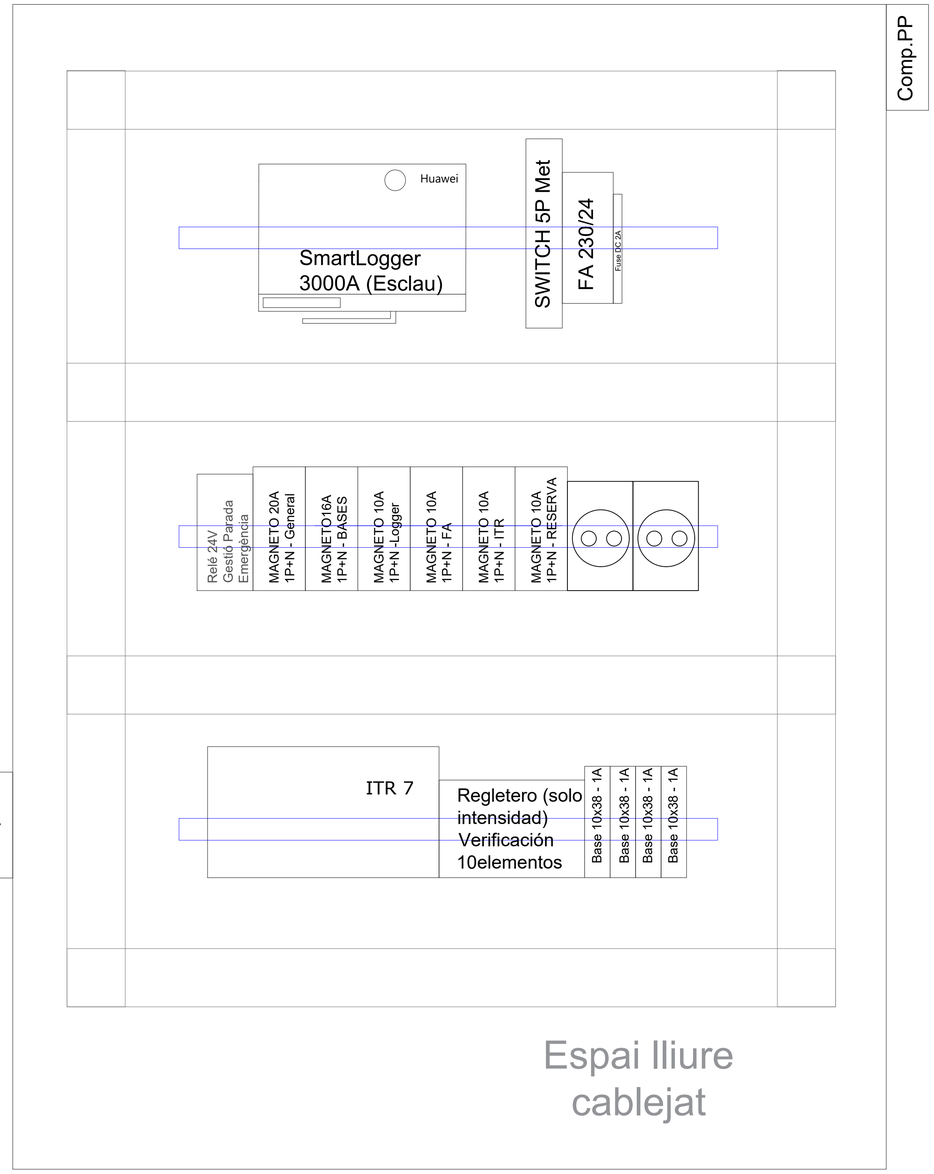
NÚMERO DE PLANO:
25

HOJA:
25 de28

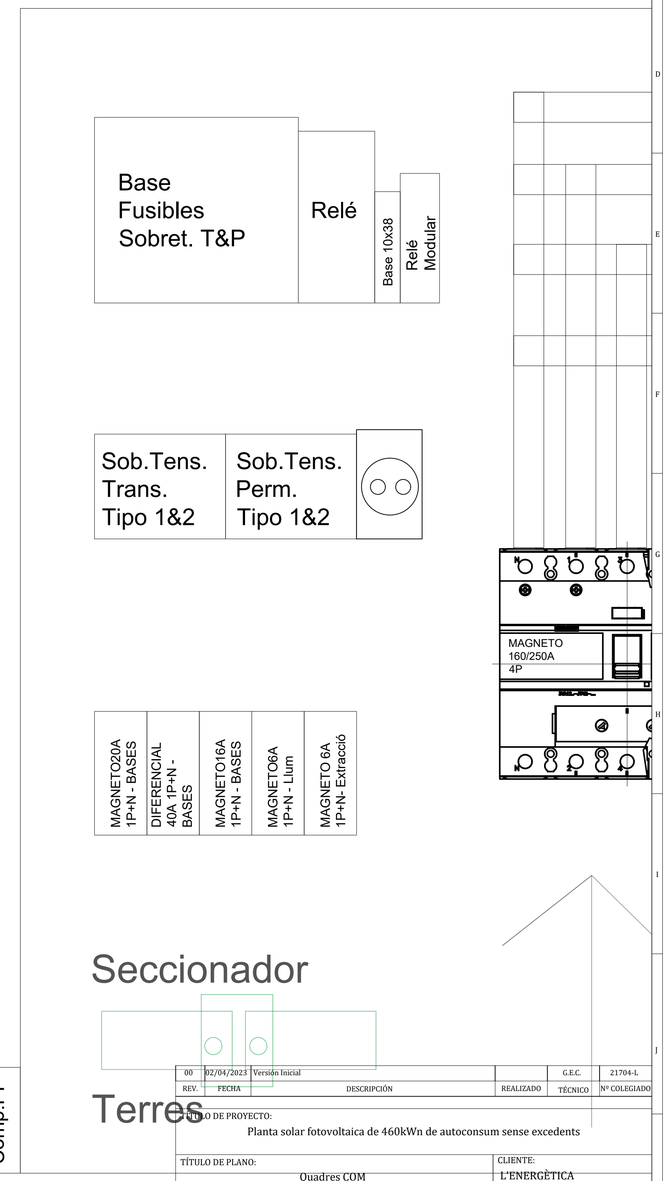
ESCALA SOLAR

PLAN ESQ LAYOUT_v3.PDF Entregat 2017 Inv ind def.dwg

QUADRE COM IP41



QUADRE IP65



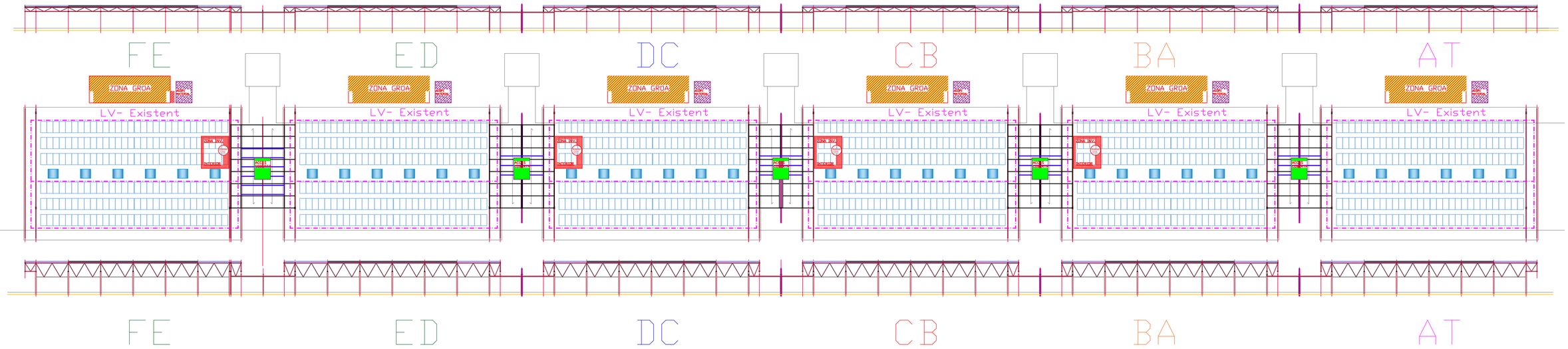
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

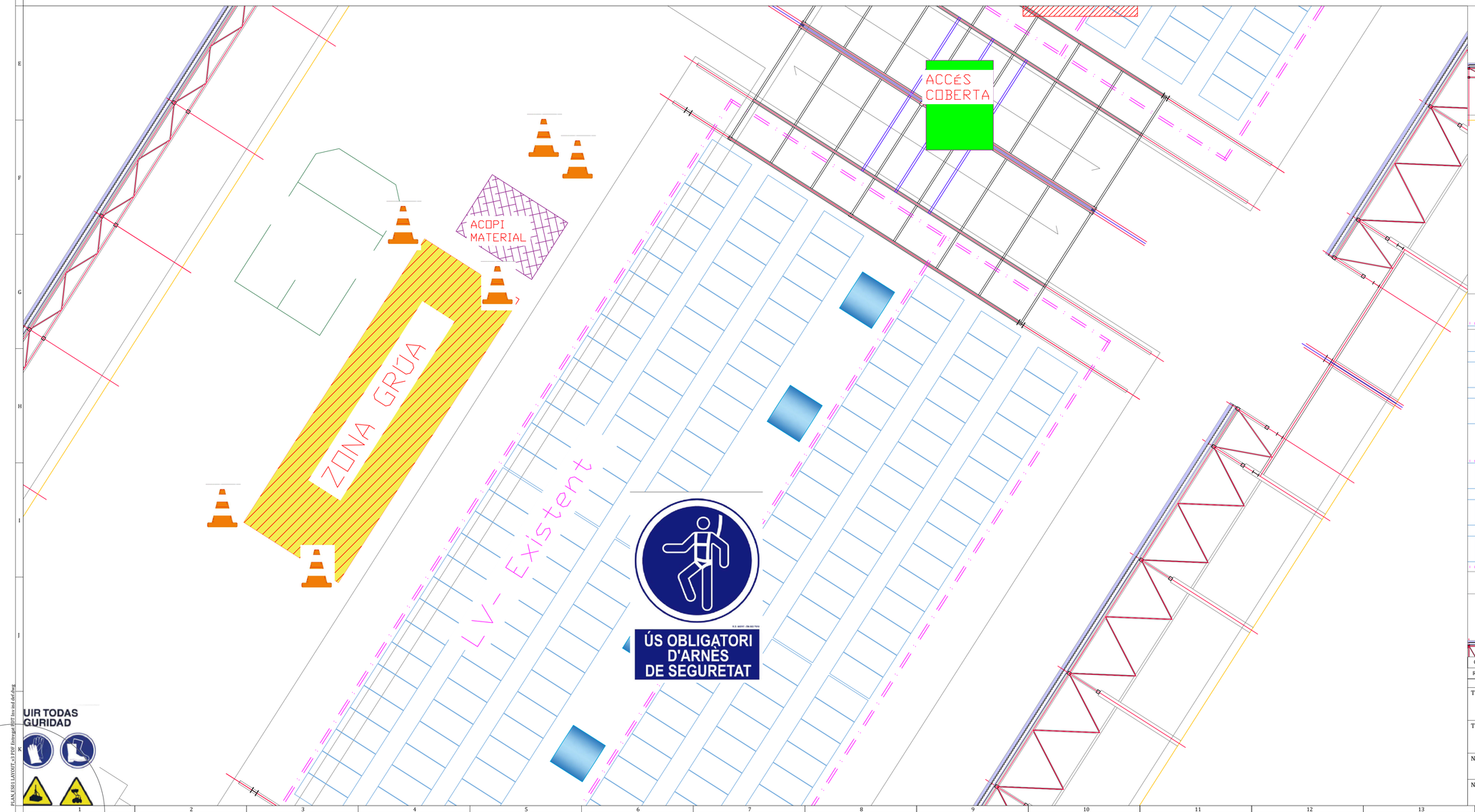
NOMBRE DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

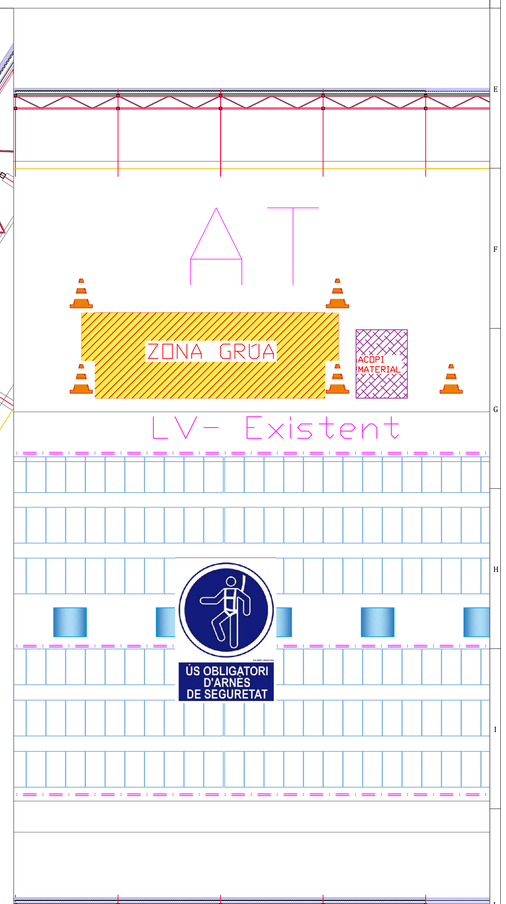
TÍTULO DE PLANO: Quadres COM	CLIENTE: L'ENERGÈTICA
NÚMERO DE PROYECTO: ENG1287	ESCALA: S/E (A1)
NÚMERO DE PLANO: 26	HOJA: 26 de27

ESCALA SOLAR

PLAN_ESQ 1_LAYOUT_v3.PDF Entregat_EDIT Rev inal del dwg







UIR TODAS
GURIDAD

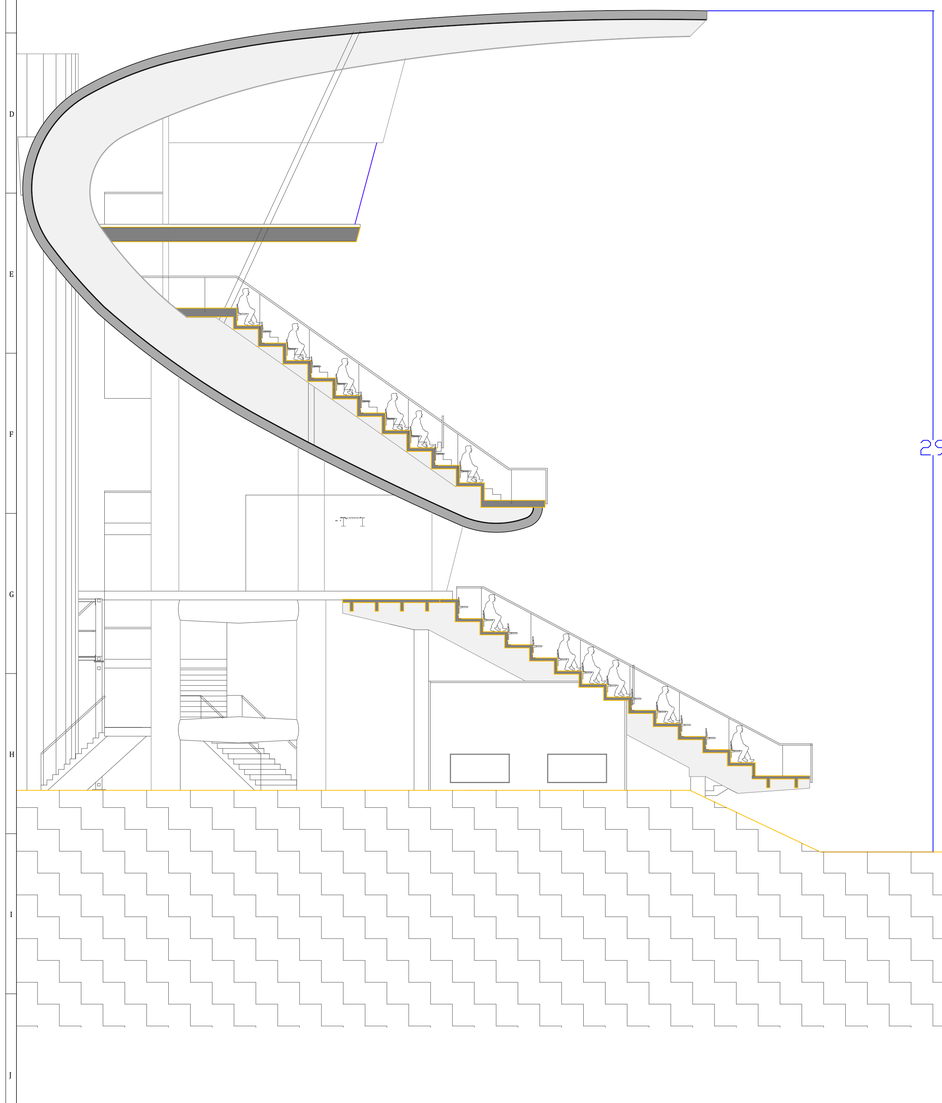
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

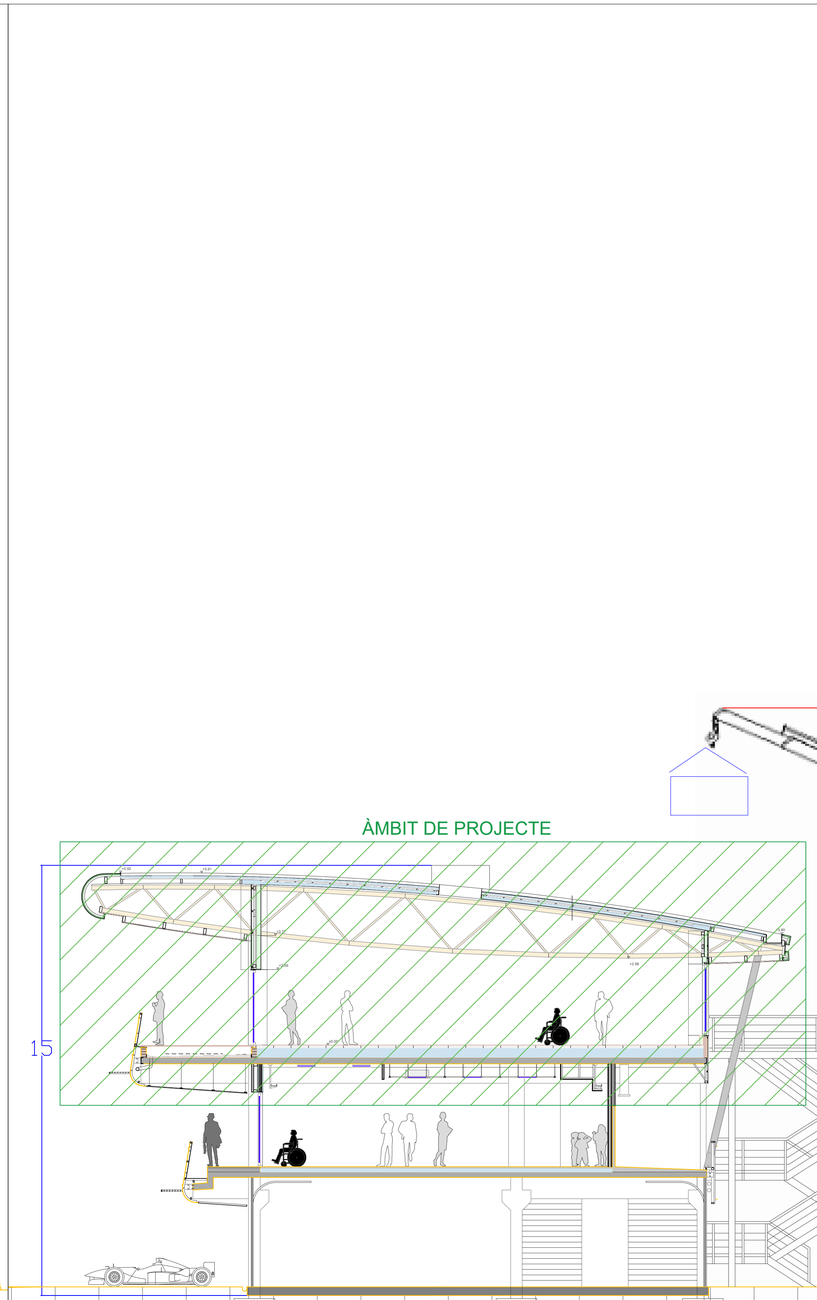
TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

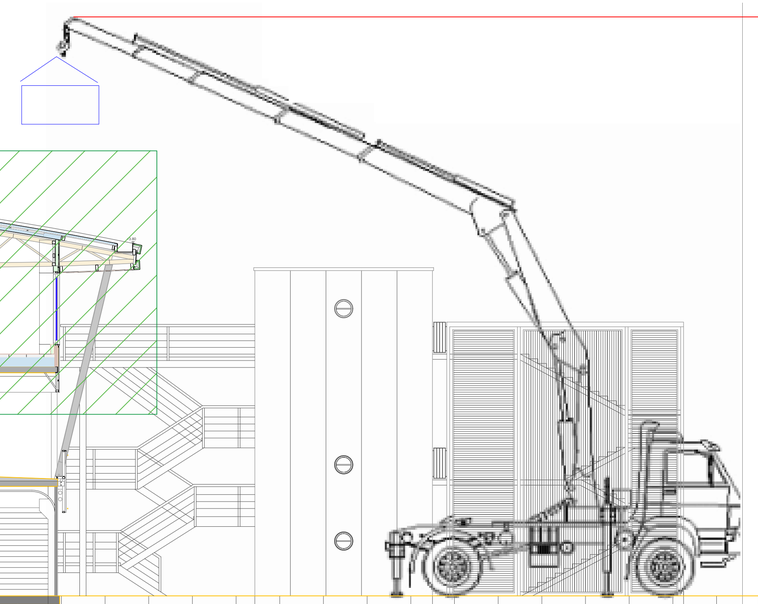
TÍTULO DE PLANO:	CLIENTE:
Seguretat i Salut	L'ENERGÈTICA
NÚMERO DE PROYECTO: ENG1287	ESCALA: S/E (A1)
NÚMERO DE PLANO: 27	HOJA: 27 de27

ESCALA SOLAR

PLAN ESD 1 LAYOUT_v3 PDP Estregat.dwg, 1:xv ind def.dwg







REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	TÉCNICO	Nº COLEGIADO
00	02/04/2023	Versión Inicial		G.E.C.	21704-L

TÍTULO DE PROYECTO:
Planta solar fotovoltaica de 460kWn de autoconsum sense excedents

TÍTULO DE PLANO:	CLIENTE:
Secció	L'ENERGÈTICA
NÚMERO DE PROYECTO: ENG1287	ESCALA: S/E (A1)
NÚMERO DE PLANO: 27	HOJA: 28 de28

ESCALA SOLAR

PLAN_ESS1 LAYOUT_v3 PDF Entregat 2017 bw md def.dwg

DOCUMENT Nº 3:
PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1.1. Objecte

L'objecte del present Plec de Condicions Tècniques (PCT) és fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaiques d'autoconsum connectades a xarxa interior, que per les seves característiques estiguin compreses en aquest Plec. Pretén servir de guia per a instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes que ha de complir una instal·lació per assegurar la seva qualitat, en benefici de l'usuari i del propi desenvolupament d'aquesta tecnologia.

Es valorarà la qualitat final de la instal·lació quant al seu rendiment, producció i integració d'aquesta.

L' àmbit d' aplicació d' aquest PCT s' estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions.

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

1.2. Generalitats

Aquest PCT s' aplica en la seva integritat a totes les instal·lacions solars fotovoltaiques destinades a la producció d' electricitat per a l' autoconsum i en cas d' excedents sigui venuda a la xarxa de distribució. Queden excloses expressament les instal·lacions aïllades de la xarxa. En tot cas és d' aplicació tota la normativa que afecti instal·lacions solars fotovoltaiques:

1. Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
2. Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de baixa Tensió.
3. Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d 'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
4. Decret 127/2003, de 30 d'octubre, pel qual es regulen els procediments d'autoritzacions administratives d'instal·lacions d'energia elèctrica a Castella i Lleó, i la seva modificació mitjançant Decret 13/2013, de 18 d'abril.
5. Reial Decret – Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
6. Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.

1.3. Definicions

Irradiància: És la ***potència*** de la radiació solar per unitat de superfície i s'expressa en la unitat corresponent del Sistema Internacional, el vati dividit per metre quadrat (W/m2)

Afinació: És l' ***energia*** que incideix per unitat de superfície en un temps determinat, i que s'expressa en les unitats corresponents del sistema internacional, és a dir, en juliols dividit per metre quadrat [J/m2] o els seus múltiples (normalment, el megajuli [MJ]). En aquest últim cas i, per raons pràctiques, també s'empra una unitat d'energia molt freqüent en el món real, el [kWh] (quilovat per hora) en lloc del juliol i/o els seus múltiples. *Afinació = Irradiància · t.* El canvi és: 1 kWh = 3' 6 MJ.

Irradiància espectral: És la potència radiant per unitat d'àrea i de longitud d'ona, la unitat de la qual és [W/(m2·· µm)]

Irradiància directa: És la radiació que arriba a un determinat lloc procedent del disc solar, i la seva unitat de mesura és [W/m2].

Irradiància difusa: És la radiació procedent de tota la volta celeste excepte la procedent del disc solar, i la unitat de mesura del qual és també [W/m2].

Irradiància Global: Es pot entendre com la suma de la radiació directa i difusa. És el total de la radiació que arriba a un determinat lloc a [W/m2].

Irradiància circumsolar: És la part de la radiació difusa procedent de les proximitats del disc solar a [W/m2].

Radiació extraterrestre: És la radiació que arriba a l'exterior de l'atmosfera terrestre [W/m2]. Només varia amb la distància entre la Terra i el Sol.

1.4. Instal·lació

Instal·lacions fotovoltaiques

Aquelles que disposen de mòduls fotovoltaics per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica sense cap pas intermedi.

Instal·lacions fotovoltaiques interconnectades

Aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.

Línia i punt de connexió i mesura

La línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaiques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb l'escomesa de l'usuari, denominat punt de connexió i mesura.

Interruptor automàtic de la interconnexió

Dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d' interconnexió.

Interruptor general

Dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaica de la xarxa de l'empresa distribuïdora.

Generador fotovoltaic

Associació en paral·lel de branques fotovoltaiques.

Branca fotovoltaica

Subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie-paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.

Inversor

Convertidor de tensió i corrent continu en tensió i corrent altern.

Potència nominal del generador

Suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaics.

Potència de la instal·lació fotovoltaica o potència nominal

Suma de la potència nominal de l'inversor (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

1.5. Mòduls

Cèl·lula solar fotovoltaica

Dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.

Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE)

Cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaics que formen la instal·lació.

Mòdul de panells fotovoltaics

Conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com a únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

Condicions Estàndard de Mesura (CEM)

Condicions d' afinançament i temperatura en la cèl·lula solar, utilitzades universalment per caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars i definides de la manera següent:

- Irradiància solar: 1.000 W/m2
- Distribució espectral: AM 1' 5 G
- Temperatura de cèl·lula: 25 °C

Potència pic

Potència màxima del panell fotovoltaic en CEM.

TONC

Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula, definida com la temperatura que assoleixen les cèl·lules solars quan se sotmet al mòdul a una irradiància de 800 W⁄m2 amb distribució espectral AM 1'5 G, la temperatura ambient és de 20 °C i la velocitat del vent, d'1 m⁄s.

1.6. Integració arquitectònica

Segons els casos, s' aplicaran les denominacions següents:

Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics

Quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombreig) i, a més, substitueixen elements constructius convencionals.

Revestiment

Quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l' envolupant d' una construcció arquitectònica.

Tancament

Quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.

Elements d' ombrejat

Quan els mòduls fotovoltaics protegeixen la construcció arquitectònica de la sobrecàrrega tèrmica causada pels raigs solars, proporcionant ombressin la teulada o a la façana d' aquest.

Superposició

La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'envolupant de l'edifici sense la doble funcionalitat definida, es denominarà *superposició* i no es considerarà integració arquitectònica.

Disseny

Disseny del generador fotovoltaic

Generalitats

El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l' apartat 5.— 2 Tots els mòduls que integrin 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 d'efectes negatius en la instal·lació per aquesta causa.

En tots els casos s' han de complir les normes vigents d' obligat compliment.

Orientació i inclinació per 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. En tots els casos s' han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombreig i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

	Orientación e inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI + S)
General	10%	10%	**15%**
Superposició	20%	15%	**30%**
Integració arquitectònica	**40%**	**20%**	**50%**

Quan, per raons justificades, i en casos especials en els quals no es puguin instal·lar, s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en el Projecte i reservant-se la direcció d'obra la seva aprovació.

En tots els casos s' hauran d' avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres. En els annexos II i III es proposen mètodes per al càlcul d' aquestes pèrdues, i podran ser utilitzats per la direcció d' obra per a la seva verificació.

Quan existeixin diverses files de mòduls o hi hagi obstacles que puguin generar ombres, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà d' acord amb l' annex III.

1.7. Components i materials

Generalitats

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I en el que afecta tant equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no haurà de provocar a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable.

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

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l' efecte de la radiació solar i la humitat.

S' inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció enfront de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l' aplicació de la legislació vigent.

En el Projecte s' inclouran les fotocòpies de les especificacions tècniques proporcionades pel fabricant de tots els components.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. d'aquests estaran en alguna de les llengües espanyoles oficials del lloc de la instal·lació.

Sistemes generadors fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, 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.), la qual cosa s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent. El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

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

- Els mòduls hauran de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si n' hi ha, seran d' alumini o acer inoxidable.
- Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d' estar compreses en el marge del ± 10 % dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com falta d' alineació en les cèl·lules o bombolles en l' encapsulant.

Es valorarà positivament una alta eficiència de les cèl·lules. L' estructura del generador es connectarà a terra.

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

Estructura suport

Les estructures suport hauran de complir les especificacions d' aquest apartat. En cas contrari s' haurà d' incloure en el Projecte un apartat justificatiu dels punts objecte d' incompliment i la seva acceptació haurà de comptar amb l' aprovació expressa de la direcció d' obra. En tots els casos es donarà compliment a l' obligat per la CTE, EA 95 i altres normes aplicables.

L' estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d' acord amb el que s' indica en el codi tècnic de l' edificació CTE.

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

Els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l' àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

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

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

La tornilleria serà realitzada en acer inoxidable, complint la norma MV-106. En el cas de ser l' estructura galvanitzada s' admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d' acer inoxidable.

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

S'inclouran tots els accessoris i bancades i/o ancoratges.

L' estructura suport serà calculada segons la norma MV-103 per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, tals com vent, neu, etc.

L' estructura galvanitzada en calent complirà les normes UNE 37-501 i UNE 37-508, amb un gruix mínim de 80 micres per eliminar les necessitats de manteniment i prolongar la seva vida útil.

Inversors

Seran del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d' entrada variable perquè siguin capaços d' extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques de l' inversor seran les següents:

1. Principi de funcionament: font de corrent.
2. Autocomplitat.
3. Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
4. No funcionarà en illa o mode aïllat.

L'inversor complirà amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions enfront de:

5. Curtcircuits en alterna.
6. Tensió de xarxa fora de rang.
7. Freqüència de xarxa fora de rang.
8. Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
9. Pertorbacions presents a la xarxa com microtallades, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

L' inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

Cablejat

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

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

S' inclourà tota la longitud de cable CC i CA. Haurà de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d' enganxada pel trànsit normal de persones.

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

Connexió a xarxa

Pel que fa a l' apartat tècnic:
Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.

Mesures

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.

Proteccions

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.

Posada a terra de les instal·lacions fotovoltaiques

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.

Quan l' aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi mitjançant un transformador d' aïllament, s' explicaran en el Projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

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

Harmònics i compatibilitat electromagnètica

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.

1.8. Recepció y probes

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

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

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

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d' arrencada i parada en diferents instants de funcionament.

- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l' interruptor automàtic de la desconnexió.
- Determinació de la potència instal·lada, d'acord amb el procediment descrit a l'annex I.

Concloses les proves i la posada en marxa es passaran a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant això, l' Acta de Recepció Provisional no se signarà 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 fallades o errors del sistema subministrat, i a més s' hagin complert els següents requisits:

- Lliurament de tota la documentació requerida en aquest PCT.
- Retirada d' obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de totes les deixalles a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l' únic responsable de l' operació dels sistemes subministrats, si bé haurà d' ensinistrar el personal d' operació.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront de defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia serà de 10 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció provisional.

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

L' inversor incorporarà, almenys, els controls manuals següents:

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

Les característiques elèctriques de l' inversor seran les següents:

- L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar uns 10 % superiors a les CEM. A més, suportarà pics de magnitud un 30 % superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
- Els valors d'eficiència al 25 % i 100 % de la potència de sortida nominal hauran de ser superiors al 85 % i 88 % respectivament (valors mesurats incloent el transformador de sortida, si n'hi hagués) per a inversors de potència inferior a 5 kW, i del 90 % al 92 % per a inversors majors de 5 kW.

- L'autoconsum de l'inversor en mode nocturn ha de ser inferior al 0'5 % de la seva potència nominal.
- El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0' 95,entre el 25 % i el 100 % de la potència nominal.
- A partir de potències majors del 10 % de la seva potència nominal, l'inversor haurà d'injectar en xarxa.

L'inversor tindrà un grau de protecció mínima IP 20 per a inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per a inversors a l'interior d'edificis i llocs accessibles, i d'IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

L' inversor estarà garantit per a operació en les següents condicions ambientals: entre 0ºC i 40º C de temperatura i entre 0% i 85% d' humitat relativa.

1.9. Càlcul de la producció anual esperada

En el Projecte s' inclouran les produccions mensuals màximes teòriques en funció de la irradiància, la potència instal·lada i el rendiment de la instal·lació.

Les dades d'entrada que haurà d'aportar l'instal·lador són les següents:

- Gdm (0). Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre superfície horitzontal, en kWh/ (m2 per dia), obtingut a partir d'alguna de les següents fonts:
- Institut Nacional de Meteorologia
- Organisme autonòmic oficial
- Gdm (", $). Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre el plànol del generador en kWh/ (m2·per dia), obtingut a partir de l'anterior, i en el qual s'hagin descomptat les pèrdues per ombreig en cas de ser aquestes superiors a un 10 % anual (vegeu annex III). El paràmetre " representa l'azimut i $ la inclinació del generador, tal com es defineixen a l'annex III.

Rendiment energètic de la instal·lació o "performance ràtio", PR

En la nostra instal·lació en concret es té un Índex de rendiment PR de 85%. Eficiència de la instal·lació en condicions reals de treball, que té en compte:

- La dependència de l' eficiència amb la temperatura
- L' eficiència del cablejat
- Les pèrdues per dispersió de paràmetres i brutícia
- Les pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència
- L' eficiència energètica de l' inversor
- Altres

L' estimació de l' energia injectada es realitzarà d' acord amb la següent equació:

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha,\beta) \cdot P_{mp} \cdot PR_{(\frac{kWh}{dia})}}{GCEM}$$

On:

- Pmp = Potència pic del generador
- GCEM = 1 kW/m2

Les dades es presentaran en una taula amb els valors mitjans mensuals i la mitjana anual.

Annex I: Mesura de la potència Instal·lada Introducció

Definim la potència instal·lada en corrent altern (CA) d'una central fotovoltaica (FV) connectada a la xarxa, com la potència de corrent altern a l'entrada de la xarxa elèctrica per a un camp fotovoltaic amb tots els seus mòduls en un mateix pla i que opera, sense ombres, a les condicions estàndard de mesura (CEM).

La potència instal·lada en CA d'una central fotovoltaica es pot obtenir utilitzant instruments de mesura i procediments adequats de correcció d'unes condicions d'operació sota uns determinats valors d'irradiància solar i temperatura a altres condicions d'operació diferents. Quan això no és possible, es pot estimar la potència instal·lada utilitzant dades de catàleg i de la instal·lació, i realitzant algunes mesures senzilles amb una cèl·lula solar calibrada, un termòmetre, un voltímetre i una pinça amperimètrica. Si tampoc es disposa d' aquesta instrumentació, es pot fer servir el propi comptador d' energia. En aquest mateix ordre, l'error de l'estimació de la potència instal·lada serà cada vegada més gran.

Procediment de mesura

Es descriu a continuació l' equip necessari per calcular la potència instal·lada:

- 1 cèl·lula solar calibrada de tecnologia equivalent
- 1 termòmetre de mercuri de temperatura ambient
- 1 multímetre de corrent continu (CC) i corrent altern (CA)
- 1 pinça amperimètrica de CC i CA

El mateix inversor actuarà de càrrega del camp fotovoltaic en el punt de màxima potència.

Les mesures es realitzaran en un dia ennuvolat, en un marge de ± 2 hores al voltant del migdia solar.

Es realitzarà la mesura amb l' inversor encès perquè el punt d' operació sigui el punt de màxima potència.

Es mesurarà amb la pinça alerimètrica la intensitat de CC d' entrada a l' inversor i amb un multímetre la tensió de CC en el mateix punt. El seu producte és Pcc, inv.

El valor així obtingut es corregeix amb la temperatura i la irradiància usant les equacions (2) i (3).

La temperatura ambient es mesura amb un termòmetre de mercuri, a l'ombra, en una zona pròxima als mòduls FV. La irradiància es mesura amb la cèl·lula (CTE) situada al costat dels mòduls i en el seu mateix pla.

Finalment, es corregeix aquesta potència amb les pèrdues.

Equacions:

$$Pcc, inv = Pcc, fov\ (1 - Lcab)\ (1)$$

$$Pcc, fov = Po\ Rto, var\ [1 - g\ (Tc - 25)]\ E / 1000\ (2)$$

$$Tc = Tamb + (TONC - 20)\ E / 800\ (3)$$

On:

- Pcc, fov: Potència de CC immediatament a la sortida dels panells FV, a W.
- Lcab: Pèrdues de potència en els cablejats de CC entre els panells FV i l' entrada de l' inversor, incloent,hi, a més, les pèrdues en fusibles, commutadors, connexió, díodes antiparal·lels si n' hi ha, etc.
- E: Irradiància solar, en W/m2, mesurada amb la CTE calibrada.
- g: Coeficient de temperatura de la potència, en 1/ ° C
- Tc: Temperatura de les cèl·lules solars, en °C.
- També: Temperatura ambient a l'ombra, a °C, mesurada amb el termòmetre.
- TONC: Temperatura d' operació nominal del mòdul.
- Po: Potència nominal del generador en CEM, a W.
- Rto, var Rendiment, que inclou els percentatges de pèrdues degudes a què els mòduls fotovoltaics operen, normalment, en condicions diferents de les CEM.
- Ltem: Pèrdues mitjanes anuals per temperatura. En l'equació (2) es pot substituir el terme [1 – g (Tc – 25)] per (1 – Ltem).
- Rto, var = (1 – Lpol) (1 – Ldis) (1 – Lref) (4)
- Lpol: Pèrdues de potència degudes a la pols sobre els mòduls FV.
- Ldis: Pèrdues de potència per dispersió de paràmetres entre mòduls.
- Lref: Pèrdues de potència per reflectància angular espectral, quan s' utilitza un piranòmetre com a referència de mesures. Si s'utilitza una cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE), el terme Lref és zero.

S' indiquen a continuació els valors dels diferents coeficients:

- Tots els valors indicats es poden obtenir de les mesures directes. Si no és possible realitzar mesures, es poden obtenir, part d' ells, dels catàlegs de característiques tècniques dels fabricants.
- Quan no es disposa d' altra informació més precisa es poden usar els valors indicats a la taula III.

Paràmetre	Valor estimat mitjana anual	Valor estimat dia enlairat	Veure observació
Lcab	0'02	0'02	**(1)**
g (1/ °C)	–	0'0035 (**)	**–**
TONC (°C)	–	45	**–**
Ltem	0'08	–	**(2)**
Lpol	0'03	–	**(3)**
Ldis	0'02	0'02	**–**
Lref	**0'03**	**0'01**	**(4)**

(*) Al migdia solar ± 2 h d'un dia enlairat

(**) Vàlid per a silici cristal·lí

Observacions:

Les pèrdues principals de cablejat es poden calcular coneixent la secció dels cables i la seva longitud, per l' equació:

$$Lcab = R\,I2 \quad (5)$$

$$R = 0'000002\ L / S \quad (6)$$

R és el valor de la resistència elèctrica de tots els cables, en ohmis.

L és la longitud de tots els cables (sumant l'anada i el retorn), en cm.

S és la secció de cada cable, en cm2.

Normalment les pèrdues en commutadors, fusibles i díodes són molt petites i no cal considerar-les. Les caigudes en el cablejat poden ser molt importants quan són llargs i s' opera a baixa tensió en CC. Les pèrdues per cablejat en % solen ser inferiors en plantes de gran potència que en plantes de petita potència. En el nostre cas, d' acord amb les especificacions, el valor màxim admissible per a la part CC és 1,5 %.

1. Les pèrdues per temperatura depenen de la diferència de temperatura en els mòduls i els 25 °C de les CEM, del tipus de cèl·lula i encapsulat i del vent. Si els mòduls estan convenientment airejats per darrere, aquesta diferència és de l'ordre de 30°C sobre la temperatura ambient, per a una irradiància de 1000 W/m2.

   Per al cas d' integració d' edificis on els mòduls no estan separats de les parets o teulades, aquesta diferència es podrà incrementar entre 5 ° C i 15 ° C.

2. Les pèrdues per pols en un dia determinat poden ser del 0 % l'endemà d'un dia de pluja i arribar al 8 % quan els mòduls es "veuen molt bruts". Aquestes pèrdues depenen de la inclinació dels mòduls, rodalies a carreteres, etc. Una causa important de pèrdues ocorre quan els mòduls FV que tenen marc tenen cèl·lules solars molt pròximes al marc situat en la part inferior del mòdul. Altres vegades són les estructures que sobresurten dels mòduls i actuen com a reforços de la pols.

   Les pèrdues per reflectància angular i espectral poden menysprear-se quan es mesura el camp FV al migdia solar (± 2 h) i també quan es mesura la radiació solar amb una cèl·lula calibrada de tecnologia equivalent (CTE) al mòdul FV. Les pèrdues anuals són més grans en cèl·lules amb capes anti reflexives que en cèl·lules texturitzades. Són més grans a l'hivern que a l'estiu. També són majors en localitats de major latitud. Poden oscil·lar al llarg d'un dia entre 2 % i 6 %.

Annex II: Càlcul de les Pèrdues per orientació i inclinació del generador.

L' objecte d' aquest annex és determinar els límits en l' orientació i inclinació dels mòduls d' acord amb les pèrdues màximes permissibles per aquest concepte en el PCT.

Les pèrdues per aquest concepte es calcularan en funció de:

1. Angle d'inclinació β, definit com l'angle que forma la superfície dels mòduls amb el pla horitzontal (figura 1). El seu valor és 0 ° per a mòduls horitzontals i 90 ° per a verticals.
2. Angle d'azimut ", definit com l'angle entre la projecció sobre el pla horitzontal de la normal a la superfície del mòdul i el meridià del lloc (figura 2).

Valors típics són 0° per a mòduls orientats al sud, –90° per a mòduls orientats a l'est i +90° per a mòduls orientats a l'oest.

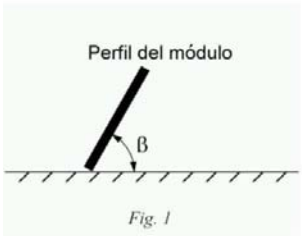


Fig. 1

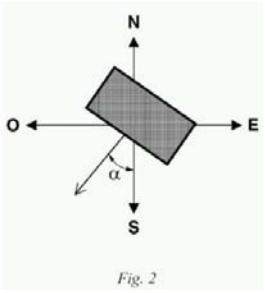


Fig. 2

Procediment

Havent determinat l' angle d' azimut del generador, es calcularan els límits d' inclinació acceptables d' acord amb les pèrdues màximes respecte a la inclinació òptima establertes en el PCT.

Annex III: Càlcul de les pèrdues de radiació solar per Ombres objecte

El present annex descriu un mètode de càlcul de les pèrdues de radiació solar que experimenta una superfície deguda a ombres circumdants. Aquestes pèrdues s' expressen com a percentatge de la radiació solar global que incidiria sobre l' esmentada superfície de no existir cap ombra.

Descripció del mètode

El mètode utilitzat és el programari Aurora, on se simulen les ombres mitjançant animacions 3D.

Distància mínima entre files de mòduls

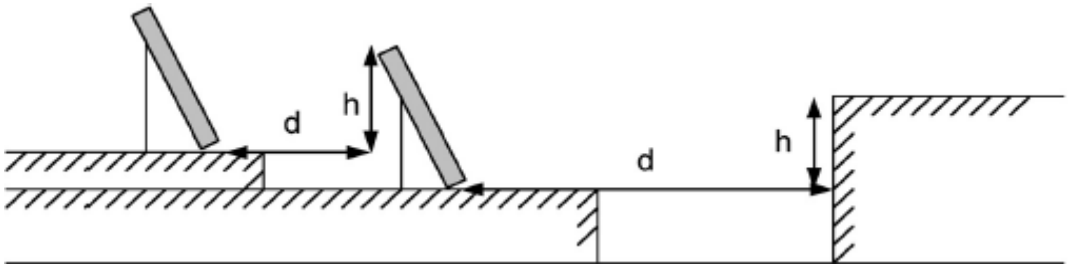
La distància d, mesurada sobre l'horitzontal, entre unes files de mòduls obstacle, d'alçada h, que pugui produir ombres sobre la instal·lació haurà de garantir un mínim de 4 hores de sol al voltant del migdia del solstici d'hivern. Aquesta distància d serà superior al valor obtingut per l' expressió:

$$d = h / \text{bronzejat}\ (61° - \text{latitud})$$

on 1/ tan (61°– latitud) és un coeficient adimensional anomenat k. Alguns valors significatius de k es poden veure a la següent taula en funció de la latitud del lloc.

Latitud	29°	37°	39°	41°	43°	45°
k	1,600	2,246	2,475	2,747	3,078	3,487

Con el fin de clarificar posibles dudas respecto a la toma de datos relativos a h y d, se muestra la siguiente figura con algunos ejemplos:



La separació entre la part posterior d' una fila i el començament de la següent no serà inferior a l' obtinguda per l' expressió anterior, aplicant h a la diferència d' alçades entre la part alta d' una fila i la part baixa de la següent, efectuant totes les mesures d' acord amb el plànol que conté a les bases dels mòduls.

DOCUMENT Nº 4:

PRESSUPOST

AMIDAMENTS

Data: 11/04/24 Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 01 INSTAL.LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
Subcapitol 01 MÒDULS FV LONGI LR5-66HTH 520W

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-HOGN	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic. Model LONGI LR5-66HTH. amb potencia pic de 520 Wp, amb marc d'alumini negre, protecció amb vidre templat, caixa de connexió precablejat amb conncetors QC 4.10-351 / MC4-EVO2A, amb una eficencia del 22,7,00% o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1	Mòduls fotovoltaics		1.080,000				1.080,000

TOTAL AMIDAMENT **1.080,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 01 INSTAL.LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
Subcapitol 02 INVERSOR HUAWEI DE 115 KW

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE2T100	u	Subminstrament i muntatge d'inversor Huawei SUN2000-115KTL-M2 o equivalent per a instal.lació fotovoltaica, 10 seguidors MPPT, de potencia nominal de 115000 W, rendiment màxim del 98,8%. grau de protecció IP66 o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1	HUAWEI SUN2000 115W		4,000				4,000

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 01 INSTAL.LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
Subcapitol 03 ESTRUCTURA COPLANAR SOPRASOLAR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGEBRID	u	Muntatge de brida Universal SopraSolar Fix EVO o equivalent, permet garantir l'enllaç entre els SUPORTS SOPRASOLAR FIX EVO i els mòduls fotovoltaics

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1	Brida Universal		3.360,000				3.360,000

TOTAL AMIDAMENT **3.360,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 01 INSTAL.LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
Subcapitol 04 CONNECTORS MC4 EVO 2

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGW5F160	u	Subministrament i muntatge de Connectors MC4-EVO 2 Mascle / femella de 6 mm

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			1.080,000	18,000			60,000
2			30,000	1,000			30,000

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **90,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 01 CABLE DC TIPUS SOLAR ZZ-F 1.8KV CU DE 6MM2

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E409	m	Subministrament i muntatge cable elèctric unipolar, resistent a la interpèrie, per a instal.lacions fotovoltaiques, amb certificació TÜV, garantit per 25 anys, tipus HIKRA SOL1500V H1Z2Z2-K IEC69230, tensió nominal 1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure banyat amb estany (coure electrolític) d'acord a IEC 60228 classe 5, de 1x06,0mm² de secció, aïllament de Poli-olefina i coberta de XLPO o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1	Metres		9.475,000				9.475,000

TOTAL AMIDAMENT **9.475,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 02 CABLEJAT AC TIPUS RZ1 0.6/1KV XPLE CU DE 120 MM2

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG36-BIGV	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolar, tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca.s1b,d1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x120m2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1	ml x fases x inversors		20,000	3,000	4,000		240,000
2			0,000				0,000

TOTAL AMIDAMENT **240,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 03 CABLEJAT AC TIPUS RZ1 0.6/1KV XPLE CU DE 70 MM2

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG36-BIGY	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolar, tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca.s1b,d1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x70m2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			20,000	2,000	4,000		160,000

TOTAL AMIDAMENT **160,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 05 SAFATA TIPUS REIXA 100X60MM

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2I-HAT8	m	Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR o equivalent 100x60 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			6,000	6,000			36,000
2			5,000				5,000
3			0,000				0,000

TOTAL AMIDAMENT **41,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 06 SAFATA TIPUS REIXA 200X60MM

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2I-HATC	m	Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR 200x60 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			12,000	6,000			72,000
2			45,000				45,000

TOTAL AMIDAMENT **117,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 07 SAFATA TIPUS REIXA 200X100MM

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2I-HAT9	m	Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR 200x100 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			4,000	6,000			24,000

TOTAL AMIDAMENT **24,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 08 SAFATA BLANCA UNEX 60X60 MM

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2H-4CMI	m	Subministrament i muntatge de safata blanca Unex, per exterior 60x60mm amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. nament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			7,000	6,000			42,000
2			8,000	6,000			48,000

TOTAL AMIDAMENT **90,000**

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 09 SAFATA BLANCA UNEX 100X60 MM

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E3ZD	m	Subministrament i muntatge de safata Blanca Unex per exterior100x60 mm amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			9,500	6,000			57,000
2			5,000	6,000			30,000
3			8,000	6,000			48,000

TOTAL AMIDAMENT **135,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 10 REALITZACIÓ DE PASSOS D'INSTAL.LACIONS/RESTITUCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ESCC10	u	Subministrament, realització i muntatge de passos de cablejat, garantit l'estaquientat, aportant els elements necessaris per a tal fi. Es vetllaran per tot moment per l'adequació de la tipologia dels elements existents, sigui pel seu format o aparença.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			4,000	1,000			4,000

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 11 CABLEJAT AC TIPUS RC4Z1-K 2X2.5MM 0.6/1KV

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG36-BIHG	u	Subministrament i muntatge de cable de designació RZ1-K 0,6/1 kV, lliure d'halògens, autoextingible i no propagador de la flama, de secció 2x2.5,00 mm2, pel muntatge dels toroidals

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			15,000	3,000			45,000

TOTAL AMIDAMENT **45,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 12 SAFARA BLANCA UNEX 200X60 MM

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2J-4BGP	m	Subministrament i muntatge de safata Blanca Unex 200x60 mmm

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			4,500	6,000			27,000

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **27,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 02 CABLEJAT I CANALITZACIONS
Subcapitol 13 ADHESIU I SEGELLADOR PERMANENT PER SAFATA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ESCCSE	u	Subministrament i muntatge. Adhesiu i segellador, MS ULTRA FAST o similar, permanent elàstic a base de polímers MS per Safata a coberta Gràcies a la seva ràpida reticulació, és possible unir peces en un procés de treball continu. La seva polimerització neutra permet una unió sense pretractament tèrmic o químic de les peces a muntar.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			14,333	6,000			85,998

TOTAL AMIDAMENT **85,998**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 03 PROTECCIONS CA
Subcapitol 01 QUADRE COM I REGULACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG10-DB22	u	Subministrament i muntatge de quadre de comunicacions, per interior. Armari metal.lic de 800x600x300

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 03 PROTECCIONS CA
Subcapitol 02 QUADRE FV

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG10-DB3W	u	Subministrament i muntatge del quadre FV

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			4,000				4,000

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 03 PROTECCIONS CA
Subcapitol 03 MATERIAL PUNT CONNEXIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG10-H838	u	Subministrament i muntatge de material punt connexió

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 04 POSADA A TERRA
Subcapitol 01 CABLE DE TERRA 6MM2

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG3B-E7C4	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure verd-groc de 06 mm2 per posada a terra estructura i panells. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			1.026,000				1.026,000
2			30,000	6,000	6,000		1.080,000

TOTAL AMIDAMENT **2.106,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 04 POSADA A TERRA
Subcapitol 02 CABLE TERRA 16MM2

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG3B-E7CD	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure verd-groc de 16 mm2 per posada a terra carcassa inversors. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			2,000	4,000			8,000

TOTAL AMIDAMENT **8,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 04 POSADA A TERRA
Subcapitol 03 CABLE TERRA 16MM2 DESPULLAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG3B-E7CC	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 16 mm2 per posada a terra la safata col-locada a coberta. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			210,000				210,000

TOTAL AMIDAMENT **210,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 04 POSADA A TERRA
Subcapitol 04 CABLE TERRA 35MM2 DESPULLAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG3B-E7CB	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 35 mm2 per posada a terra la safata col-locada a interiro fins al quadre AC. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			5,000	4,000			20,000

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **20,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 04 POSADA A TERRA
Subcapitol 05 CABLE TERRA 50MM2 DESPULLAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG3B-E7C6	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 50 mm2 per posada a terra del quadre AC fins al terra de la Nau Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			20,000	4,000			80,000

TOTAL AMIDAMENT **80,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 05 ZONA INVERSOR
Subcapitol 01 VENTILACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PEM8-FH1F	u	Ventilador axial trifàsic per a 230 V de tensió, de 10000 m3/h de cabal màxim d'aire, de pressió alta i fixat al conducte de distribució

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			4,000				4,000

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 05 ZONA INVERSOR
Subcapitol 02 PANTALLA IL-LUMINACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PHA2-3A93	u	Llumenera industrial amb reflector simètric i 1 tub fluorescent de 36 W, de forma rectangular, amb xassís polièster, muntada superficialment al sostre

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			4,000				4,000

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 05 ZONA INVERSOR
Subcapitol 03 EXTINTOR C02

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PM32-DZ42	u	Subministrament i muntatge d'extintor de CO2 , de càrrega 2 kg i 400m3/h, amb pressió incorporada, cromat, amb suport a paret

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

AMIDAMENTS

1			1,000	4,000		4,000

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 06 SISTEMA DE MONITORATGE
Subcapitol 01 TRANSFORMADOR DE CORRENT 2000/5 NUCLI OBERT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG57-DSZF	u	Subministrament i muntatge Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 2000/5 A, una potència de 15 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1	TRAFOS		3,000				3,000

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 06 SISTEMA DE MONITORATGE
Subcapitol 02 CABLE DE COMUNICACIÓ ETHERNET

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PEV1-H9WZ	m	Subministrament i instal·lació de cablejat de dades FTP CAT6 apantallat amb conductors de coure, 4 parells, aïllament o coberta poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa LAN I RS485 dels elements de monitoratge i inversors de la instal·lació fotovoltaica. Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades Ethernet CAT6. Inclosos tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. El cablejat va entubat amb Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			35,000	2,000			70,000

TOTAL AMIDAMENT **70,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 06 SISTEMA DE MONITORATGE
Subcapitol 03 SUBMINISTRAMENT I MUNTATGE SWITCH

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PP7A-H9LO	u	Subministrament i muntatge d'un commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V o similar

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 06 SISTEMA DE MONITORATGE
Subcapitol 04 SISTEMA MONITORATGE HUAWEI SMARTLOGGER

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE23000	u	Subministrament i muntatge de Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s),SMARTLOGGER 3000A o equivalent, amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. Inclou subministrament, muntatge i configuració.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 06 SISTEMA DE MONITORATGE
Subcapitol 05 CABLE DE COMUNICACIÓ RS485

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PEV1-H9X2	m	Subministrament i instal.lació de cable de comunicació RS485, FTP CAT6 apantallat. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. El cable va entubat amb Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			378,000				378,000

TOTAL AMIDAMENT **378,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 06 SISTEMA DE MONITORATGE
Subcapitol 07 SUBMINISTRAMENT I MUNTATGE DE ROUTER IXON

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGSRI4G	u	Subministrament i muntatge de Router IXON o equivalent. Inclòs tots els elements per al seu correcte muntatge i funcionament.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 06 SISTEMA DE MONITORATGE
Subcapitol 08 SISTEMA MONITORATGE LACECAL ITR 2.0B/5 A

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ESCC08	u	Subministrament i muntatge del sistema de monitoratge i concentrador de dades Lacecal ITR 2.0B/5A o equivalent. El Sistema de monitoratge compleix amb el següent: - Haurà de mostrar, com a mínim, la producció energètica en termes diaris, mensuals i anuals, i el corresponent consum energètic pels mateixos períodes - A més a més, el sistema podrà mostrar dades addicionals, com per exemple: emissions de CO2 evitades, estalvi econòmic aconseguit... - Tota aquesta informació s'haurà de poder consultar mitjançant un dispositiu mòbil Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.

AMIDAMENTS

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 07 ELEMENTS AUXILIARS
Subcapitol 01 GRUA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PRE30-907S	h	Lloguer de grua diaria per al transport de tot el material a la coberta

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1	GRUA		8,000	10,000			80,000

TOTAL AMIDAMENT **80,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 07 ELEMENTS AUXILIARS
Subcapitol 02 BASTIDA MÒBIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P4DP-3HUI	m3	Lloguer Bastida mòbil pel muntatge de safata.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1	Dies		15,000				15,000

TOTAL AMIDAMENT **15,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 07 ELEMENTS AUXILIARS
Subcapitol 03 CARRETÓ ELEVADOR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ESCCCA	h	Lloguer Carretó elevador, per la càrrega i descàrrega de material.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1			20,000	2,000			40,000

TOTAL AMIDAMENT **40,000**

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 08 POSTA EN MARXA I LEGALITZACIÓ
Subcapitol 01 LEGALITZACIÓ I TRAMITS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ESCC01	u	Legalització i tràmits. Inclou gestió i pagament taxes municipals, ICIO, Comunicat Previ d'Orbres. Inspecció de l'Organisme de Control Autoritzat (OCA), inscripció RITSIC i RAC

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

AMIDAMENTS

1	1		1,000				1,000

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 09 GESTIO DE RESIDUS
Subcapitol 01 CARREGA I TRANSPORT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2R3-FILT	m3	Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL
1	CONTENIDORS		10,000	3,000			30,000

TOTAL AMIDAMENT 30,000

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 10 SEGURETAT I SALUT
Subcapitol 01 PLA DE SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PASIS	PA	PA d'abonmanet integre de seguretat i salut Seguiment Pla de Seguretat i Salut

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 11 IMPREVISTOS
Subcapitol 01 PA IMPREVISTOS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ESCCIMP	PA	PA d'abonaments a Justificar. Partida Alçada per imprevistos durant l'execusió de l'obra

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST ES_001
Capítol 12 CONTROL DE QUALITAT
Subcapitol 01 PA D'ABONAMENTA JUSTIFICAR CONTROL DE QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PAAJCQ	PA	PA d'abonament a justificar Control de qualitat

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

CAMI ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
01.01.01.001	PGE5-HOGN	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic. Model LONGI LR5-66HTH. amb potencia pic de 520 Wp, amb marc d'alumini negre, protecció amb vidre templat, caixa de connexió precablejat amb conncetors QC 4.10-351 / MC4-EVO2A, amb una eficencia del 22,7,00% o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (CENT TRENTA-SET EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	137,29	€
01.01.02.001	EGE2T100	u	Subminstrament i muntatge d'inversor Huawei SUN2000-115KTL-M2 o equivalent per a instal.lació fotovoltaica, 10 seguidors MPPT, de potencia nominal de 115000 W, rendiment màxim del 98,8%. grau de protecció IP66 o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (CINC MIL TRES-CENTS TRENTA-NOU EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	5.339,87	€
01.01.03.001	EGEBRID	u	Muntatge de brida Universal SopraSolar Fix EVO o equivalent, permet garantir l'enllaç entre els SUPORTS SOPRASOLAR FIX EVO i els mòduls fotovoltaics (UN EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)	1,86	€
01.01.04.001	EGW5F160	u	Subministrament i muntatge de Connectors MC4-EVO 2 Mascle / femella de 6 mm (VINT EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	20,41	€
01.02.01.001	PG33-E409	m	Subministrament i muntatge cable elèctric unipolar, resistent a la interpèrie, per a instal.lacions fotovoltaiques, amb certificació TÜV, garantit per 25 anys, tipus HIKRA SOL1500V H1Z2Z2-K IEC69230, tensió nominal 1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure banyat amb estany (coure electrolític) d'acord a IEC 60228 classe 5, de 1x06,0mm² de secció, aïllament de Poli-olefina i coberta de XLPO o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (TRES EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	3,22	€
01.02.02.001	PG36-BIGV	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolar, tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca.s1b,d1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x120m2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (VINT EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	20,93	€
01.02.03.001	PG36-BIGY	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolar, tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca.s1b,d1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x70m2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (QUINZE EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	15,61	€
01.02.05.001	PG2I-HAT8	m	Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR o equivalent 100x60 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (DINOU EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	19,24	€
01.02.06.001	PG2I-HATC	m	Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR 200x60 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (VINT-I-UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	21,21	€
01.02.07.001	PG2I-HAT9	m	Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR 200x100 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (QUINZE EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	15,65	€
01.02.08.001	PG2H-4CMI	m	Subministrament i muntatge de safata blanca Unex, per exterior 60x60mm amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. nament. (TRENTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	35,61	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

CAMI ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
01.02.09.001	PG33-E3ZD	m	Subministrament i muntatge de safata Blanca Unex per exterior100x60 mm amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (TRENTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	33,41 €
01.02.10.001	ESCC10	u	Subministrament, realització i muntatge de passos de cablejat, garantit l'estaquientat, aportant els elements necessaris per a tal fi. Es vetllaran per tot moment per l'adequació de la tipologia dels elements existents, sigui pel seu format o aparença. (SET-CENTS SEIXANTA-UN EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)	761,86 €
01.02.11.001	PG36-BIHG	u	Subministrament i muntatge de cable de designació RZ1-K 0,6/1 kV, lliure d'halògens, autoextingible i no propagador de la flama, de secció 2x2.5,00 mm2, pel muntatge dels toroidals (TRES EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)	3,86 €
01.02.12.001	PG2J-4BGP	m	Subministrament i muntatge de safata Blanca Unex 200x60 mmm (QUARANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	49,50 €
01.02.13.001	ESCCSE	u	Subministrament i muntatge. Adhesiu i segellador, MS ULTRA FAST o similar, permanent elàstic a base de polímers MS per Safata a coberta Gràcies a la seva ràpida reticulació, és possible unir peces en un procés de treball continu. La seva polimerització neutra permet una unió sense pretractament tèrmic o químic de les peces a muntar. (CATORZE EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	14,65 €
01.03.01.001	PG10-DB22	u	Subministrament i muntatge de quadre de comunicacions, per interior. Armari metal.lic de 800x600x300 (MIL CENT TRENTA-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	1.134,60 €
01.03.02.001	PG10-DB3W	u	Subministrament i muntatge del quadre FV (QUATRE MIL DOS-CENTS TRES EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	4.203,22 €
01.03.03.001	PG10-H838	u	Subministrament i muntatge de material punt connexió (QUATRE MIL QUATRE-CENTS NORANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)	4.494,71 €
01.04.01.001	PG3B-E7C4	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure verd-groc de 06 mm2 per posada a terra estructura i panells. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (QUATRE EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	4,97 €
01.04.02.001	PG3B-E7CD	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure verd-groc de 16 mm2 per posada a terra carcassa inversors. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (CINC EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	5,95 €
01.04.03.001	PG3B-E7CC	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 16 mm2 per posada a terra la safata col-locada a coberta. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (SET EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)	7,08 €
01.04.04.001	PG3B-E7CB	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 35 mm2 per posada a terra la safata col-locada a interiro fins al quadre AC. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (ONZE EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	11,34 €
01.04.05.001	PG3B-E7C6	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 50 mm2 per posada a terra del quadre AC fins al terra de la Nau Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (VINT EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	20,81 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

CAMI ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
01.05.01.001	PEM8-FH1F	u	Ventilador axial trifàsic per a 230 V de tensió, de 10000 m3/h de cabal màxim d'aire, de pressió alta i fixat al conducte de distribució (CENT SETANTA-SIS EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	176,05 €
01.05.02.001	PHA2-3A93	u	Llumenera industrial amb reflector simètric i 1 tub fluorescent de 36 W, de forma rectangular, amb xassís polièster, muntada superficialment al sostre (SEIXANTA EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	60,89 €
01.05.03.001	PM32-DZ42	u	Subministrament i muntatge d'extintor de CO2 , de càrrega 2 kg i 400m3/h, amb pressió incorporada, cromat, amb suport a paret (CENT DINOU EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	119,46 €
01.06.01.001	PG57-DSZF	u	Subministrament i muntatge Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 2000/5 A, una potència de 15 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment (TRES-CENTS EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	300,37 €
01.06.02.001	PEV1-H9WZ	m	Subministrament i instal·lació de cablejat de dades FTP CAT6 apantallat amb conductors de coure, 4 parells, aïllament o coberta poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa LAN I RS485 dels elements de monitoratge i inversors de la instal·lació fotovoltaica. Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades Ethernet CAT6. Inclosos tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. El cablejat va entubat amb Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V (QUATRE EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	4,95 €
01.06.03.001	PP7A-H9LO	u	Subministrament i muntatge d'un commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V o similar (DOS-CENTS TRENTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	239,58 €
01.06.04.001	EGE23000	u	Subministrament i muntatge de Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s),SMARTLOGGER 3000A o equivalent, amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. Inclou subministrament, muntatge i configuració. (QUATRE-CENTS VUITANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	486,64 €
01.06.05.001	PEV1-H9X2	m	Subministrament i instal.lació de cable de comunicació RS485, FTP CAT6 apantallat. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. El cable va entubat amb Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V (SIS EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	6,85 €
01.06.07.001	EGSRI4G	u	Subministrament i muntatge de Router IXON o equivalent. Inclòs tots els elements per al seu correcte muntatge i funcionament. (MIL TRES-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	1.398,95 €
01.06.08.001	ESCC08	u	Subministrament i muntatge del sistema de monitoratge i concentrador de dades Lacecal ITR 2.0B/5A o equivalent. El Sistema de monitoratge compleix amb el següent: - Haurà de mostrar, com a mínim, la producció energètica en termes diaris, mensuals i anuals, i el corresponent consum energètic pels mateixos períodes - A més a més, el sistema podrà mostrar dades addicionals, com per exemple: emissions de CO2 evitades, estalvi econòmic aconseguit... - Tota aquesta informació s'haurà de poder consultar mitjançant un dispositiu mòbil Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (SET-CENTS SETANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	774,70 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

CAMI ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
01.07.01.001	PRE30-907S	h	Lloguer de grua diaria per al transport de tot el material a la coberta (CENT TRETZE EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	113,37 €
01.07.02.001	P4DP-3HUI	m3	Lloguer Bastida mòbil pel muntatge de safata. (TRENTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	36,46 €
01.07.03.001	ESCCCA	h	Lloguer Carretó elevador, per la càrrega i descàrrega de material. (CINQUANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	55,44 €
01.08.01.001	ESCC01	u	Legalització i tràmits. Inclou gestió i pagament taxes municipals, ICIO, Comunicat Previ d'Orbres. Inspecció de l'Organisme de Control Autoritzat (OCA), inscripció RITSIC i RAC (DOS MIL TRES-CENTS DISSET EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	2.317,50 €
01.09.01.001	P2R3-FILT	m3	Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent (VINT-I-DOS EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS)	22,36 €
01.10.01.001	PASIS	PA	PA d'abonmanet integre de seguretat i salut Seguiment Pla de Seguretat i Salut (QUATRE MIL SIS-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	4.649,05 €
01.11.01.001	ESCCIMP	PA	PA d'abonaments a Justificar. Partida Alçada per imprevistos durant l'execusió de l'obra (VINT-I-UN MIL VUIT-CENTS VINT EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	21.820,81 €
01.12.01.001	PAAJCQ	PA	PA d'abonament a justificar Control de qualitat (TRES MIL SIS-CENTS CINC EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	3.605,04 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 11/04/24 Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	EGEBRID	u	Muntatge de brida Universal SopraSolar Fix EVO o equivalent, permet garantir l'enllaç entre els SUPORTS SOPRASOLAR FIX EVO i els mòduls fotovoltaics	**1,86**	€
			Altres conceptes	1,86000	€
P-2	EGE23000	u	Subministrament i muntatge de Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s),SMARTLOGGER 3000A o equivalent, amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. Inclou subministrament, muntatge i configuració.	**486,64**	€
	BGE23000	u	Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica.	439,87000	€
			Altres conceptes	46,77000	€
P-3	EGE2T100	u	Subminstrament i muntatge d'inversor Huawei SUN2000-115KTL-M2 o equivalent per a instal.lació fotovoltaica, 10 seguidors MPPT, de potencia nominal de 115000 W, rendiment màxim del 98,8%. grau de protecció IP66 o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**5.339,87**	€
	BGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica HUAWEI SUN2000-115KTL-M2. Màxim eficencia 98,6%	4.923,60000	€
			Altres conceptes	416,27000	€
P-4	EGSRI4G	u	Subministrament i muntatge de Router IXON o equivalent. Inclòs tots els elements per al seu correcte muntatge i funcionament.	**1.398,95**	€
	BSRI4GW	u	Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent muntat en caixa-armari amb porta transparent. Inclou: - Protecció magnetotèrmica bipolar - Protecció diferencial bipolar	950,31000	€
			Altres conceptes	448,64000	€
P-5	EGW5F160	u	Subministrament i muntatge de Connectors MC4-EVO 2 Mascle / femella de 6 mm	**20,41**	€
	PV-KST4	u	MC4-EVO2 Macho 4,0-6,0 mm2 D: 4,7-6,4 mm	1,65000	€
	PV-KBT4	u	MC4-EVO2 Hembra 4,0-6,0 mm2 D: 4,7-6,4mm	1,87000	€
			Altres conceptes	16,89000	€
P-6	ESCC01	u	Legalització i tràmits. Inclou gestió i pagament taxes municipals, ICIO, Comunicat Previ d'Orbres. Inspecció de l'Organisme de Control Autoritzat (OCA), inscripció RITSIC i RAC	**2.317,50**	€
			Sense descomposició	2.317,50000	€
P-7	ESCC08	u	Subministrament i muntatge del sistema de monitoratge i concentrador de dades Lacecal ITR 2.0B/5A o equivalent. El Sistema de monitoratge compleix amb el següent: - Haurà de mostrar, com a mínim, la producció energètica en termes diaris, mensuals i anuals, i el corresponent consum energètic pels mateixos períodes - A més a més, el sistema podrà mostrar dades addicionals, com per exemple: emissions de CO2 evitades, estalvi econòmic aconseguit... - Tota aquesta informació s'haurà de poder consultar mitjançant un dispositiu mòbil Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**774,70**	€
			Altres conceptes	774,70000	€
P-8	ESCC10	u	Subministrament, realització i muntatge de passos de cablejat, garantit l'estaquientat, aportant els elements necessaris per a tal fi. Es vetllaran per tot moment per l'adequació de la tipologia dels elements existents, sigui pel seu format o aparença.	**761,86**	€
			Altres conceptes	761,86000	€
P-9	ESCCCA	h	Lloguer Carretó elevador, per la càrrega i descàrrega de material.	**55,44**	€
			Altres conceptes	55,44000	€
P-10	ESCCIMP	PA	PA d'abonaments a Justificar. Partida Alçada per imprevistos durant l'execusió de l'obra	**21.820,81**	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	21.820,81000	€
P-11	ESCCSE	u	Subministrament i muntatge. Adhesiu i segellador, MS ULTRA FAST o similar, permanent elàstic a base de polímers MS per Safata a coberta Gràcies a la seva ràpida reticulació, és possible unir peces en un procés de treball continu. La seva polimerització neutra permet una unió sense pretractament tèrmic o químic de les peces a muntar.	**14,65**	**€**
	552137	u	Adhesiu i segellador permanent elàstic a base de polímers MS per safata	7,84000	€
			Altres conceptes	6,81000	€
P-12	P2R3-FILT	m3	Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent	**22,36**	**€**
			Altres conceptes	22,36000	€
P-13	P4DP-3HUI	m3	Lloguer Bastida mòbil pel muntatge de safata.	**36,46**	**€**
	B0DZ0-0F7R	u	Bastida de metall, per a 25 usos	26,00000	€
			Altres conceptes	10,46000	€
P-14	PAAJCQ	PA	PA d'abonament a justificar Control de qualitat	**3.605,04**	**€**
			Sense descomposició	3.605,04000	€
P-15	PASIS	PA	PA d'abonmanet integre de seguretat i salut Seguiment Pla de Seguretat i Salut	**4.649,05**	**€**
			Sense descomposició	4.649,05000	€
P-16	PEM8-FH1F	u	Ventilador axial trifàsic per a 230 V de tensió, de 10000 m3/h de cabal màxim d'aire, de pressió alta i fixat al conducte de distribució	**176,05**	**€**
	BEM6-0OTD	u	Ventilador axial trifàsic per a 230 V de tensió, 400 m3/h de cabal màxim d'aire, de pressió alta	83,13000	€
	BEW5-0OVW	u	Suport estàndard amb antivibració per a ventilador axial, preu alt	15,87000	€
	BG49-18X6	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	16,44000	€
			Altres conceptes	60,61000	€
P-17	PEV1-H9WZ	m	Subministrament i instal·lació de cablejat de dades FTP CAT6 apantallat amb conductors de coure, 4 parells, aïllament o coberta poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa LAN I RS485 dels elements de monitoratge i inversors de la instal·lació fotovoltaica. Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades Ethernet CAT6. Inclosos tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. El cablejat va entubat amb Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	**4,95**	**€**
	BEV1-H6EA	m	Cable de comunicacions FTP CAT 6 apantallat	0,77000	€
	BG2Q-1KT3	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,26000	€
			Altres conceptes	2,92000	€
P-18	PEV1-H9X2	m	Subministrament i instal.lació de cable de comunicació RS485, FTP CAT6 apantallat. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. El cable va entubat amb Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	**6,85**	**€**
	BG2Q-1KT3	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa	1,26000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			dielèctrica de 2000 V		
	RSC	m	Cable de comunicació RS485	1,50000	€
			Altres conceptes	4,09000	€
P-19	PG10-DB22	u	Subministrament i muntatge de quadre de comunicacions, per interior. Armari metal.lic de 800x600x300	**1.134,60**	€
	BG10-0G4F	u	Armari metàl·lic des de 300x400x180 fins a 500x600x180 mm, per a servei interior IP65	344,41000	€
	A9K17616	u	Magneto 1P+N 16A	6,70000	€
	BG4J-0A9L	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 2A , unipolar, amb portafusible articulat, DC	3,83000	€
	BG4J-0AAX	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 2 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	4,80000	€
	BG85-H6I8	u	Font d'alimentació commutada sortida a 24 Vdc 1,5 A, entrada 100/240 Vac 50/60 Hz, per a muntar a carril DIN	71,36000	€
	BGW0-0950	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	4,61000	€
	IDECOM	u	Compensador de presio	32,92000	€
	RELSCH	u	Relè RXZE2S114M 24VDC	15,68000	€
	SHUKO	u	Base Endoll GRUI DIN	16,00000	€
	PP7I-893C	u	Regletero verificació 10 elements	114,24000	€
			Altres conceptes	520,05000	€
P-20	PG10-DB3W	u	Subministrament i muntatge del quadre FV	**4.203,22**	€
	RELSCH	u	Relè RXZE2S114M 24VDC	15,68000	€
	BG4J-0AAX	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 2 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	4,80000	€
	BG10-0G48	u	Armari metàl·lic de 1400x1200x300 2 portes. IP55	344,41000	€
	BG49-18EJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 250/200 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	747,85000	€
	BG4H-H4NN	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	195,81000	€
	BGW0-0950	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	4,61000	€
	EMBA	U	EMBARRAT GENERAL 1000A, DERIVACIONS INDIVIDUALS AMB PLETINA FLEIXBLE	151,23000	€
	EMBA2	u	Embarrat terra seccionable	198,66000	€
	SHUKO	u	Base Endoll GRUI DIN	8,00000	€
	BG4G-1OEV	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 63 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, per a muntar en perfil DIN	360,00000	€
	IDECOM	u	Compensador de presio	32,92000	€
			Altres conceptes	2.139,25000	€
P-21	PG10-H838	u	Subministrament i muntatge de material punt connexió	**4.494,71**	€
	BG4J-0AAN	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 2 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 8x31 mm	17,84000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	BG4H-H4NN	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	783,24000	€
	BG45-2I0Z	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 250/200 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	2.991,40000	€
			Altres conceptes	702,23000	€
P-22	PG2H-4CMI	m	Subministrament i muntatge de safata blanca Unex, per exterior 60x60mm amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. nament.	**35,61**	**€**
	BGWA-H4NO	u	Part proporcional d'accessoris per a safates d'acer inoxidable	2,38000	€
	BG2J-0BF3	m	Safata blanca Unex 60x60 mm	13,13000	€
			Altres conceptes	20,10000	€
P-23	PG2I-HAT8	m	Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR o equivalent 100x60 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**19,24**	**€**
	BGWA-H4NO	u	Part proporcional d'accessoris per a safates d'acer inoxidable	2,38000	€
	BG2J-H4NX	m	Safata metàl·lica de reixeta d'acer inoxidable AISI 304, de secció 100x60 mm2	5,22000	€
			Altres conceptes	11,64000	€
P-24	PG2I-HAT9	m	Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR 200x100 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**15,65**	**€**
	BGWA-H4NO	u	Part proporcional d'accessoris per a safates d'acer inoxidable	2,38000	€
	BG2J-H4NV	m	Safata metàl·lica de reixeta d'acer inoxidable AISI 304, de secció 200x100 mm2	7,08000	€
			Altres conceptes	6,19000	€
P-25	PG2I-HATC	m	Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR 200x60 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**21,21**	**€**
	BG2J-H4NV	m	Safata metàl·lica de reixeta d'acer inoxidable AISI 304, de secció 200x100 mm2	7,08000	€
	BGWA-H4NO	u	Part proporcional d'accessoris per a safates d'acer inoxidable	2,38000	€
			Altres conceptes	11,75000	€
P-26	PG2J-4BGP	m	Subministrament i muntatge de safata Blanca Unex 200x60 mmm	**49,50**	**€**
	BG2J-0BBR	m	Safata Blanca Unex 200x60	36,70000	€
			Altres conceptes	12,80000	€
P-27	PG33-E3ZD	m	Subministrament i muntatge de safata Blanca Unex per exterior100x60 mm amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**33,41**	**€**
	BGWA-H4NO	u	Part proporcional d'accessoris per a safates d'acer inoxidable	2,38000	€
	BG2J-0BF4	m	Safata Blanca Unex 100x60	28,10000	€
			Altres conceptes	2,93000	€
P-28	PG33-E409	m	Subministrament i muntatge cable elèctric unipolar, resistent a la interpèrie, per a instal.lacions fotovoltaiques, amb certificació TÜV, garantit per 25 anys, tipus HIKRA SOL1500V H1Z2Z2-K IEC69230, tensió nominal 1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure banyat amb estany (coure electrolític) d'acord a IEC 60228 classe 5, de 1x06,0mm² de secció, aïllament de Poli-olefina i coberta de XLPO o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**3,22**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	3,22000	€
P-29	PG36-BIGV	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolar, tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca.s1b,d1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x120m2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**20,93**	**€**
	BG33-G2S3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	13,80000	€
			Altres conceptes	7,13000	€
P-30	PG36-BIGY	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolar, tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca.s1b,d1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x70m2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**15,61**	**€**
	BG33-G2SB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	8,64000	€
			Altres conceptes	6,97000	€
P-31	PG36-BIHG	u	Subministrament i muntatge de cable de designació RZ1-K 0,6/1 kV, lliure d'halògens, autoextingible i no propagador de la flama, de secció 2x2.5,00 mm2, pel muntatge dels toroidals	**3,86**	**€**
	BG36-2R62	u	Subministrament i muntatge de cable de designació RZ1-K 0,6/1 kV, lliure d'halògens, autoextingible i no propagador de la flama, de secció 2x1,00 mm2, pel muntatge dels toroidals	1,78000	€
			Altres conceptes	2,08000	€
P-32	PG3B-E7C4	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure verd-groc de 06 mm2 per posada a terra estructura i panells. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**4,97**	**€**
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,23000	€
	BG3I-06W0	m	Conductor de coure verd-groc, unipolar de secció 1x6 mm2	0,73000	€
			Altres conceptes	4,01000	€
P-33	PG3B-E7C6	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 50 mm2 per posada a terra del quadre AC fins al terra de la Nau Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**20,81**	**€**
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,23000	€
	BG3I-06W4	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	3,85560	€
			Altres conceptes	16,72440	€
P-34	PG3B-E7CB	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 35 mm2 per posada a terra la safata col-locada a interiro fins al quadre AC. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**11,34**	**€**
	BGWF-0ARJ	u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,34000	€
	BG3I-06W3	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	2,61120	€
			Altres conceptes	8,38880	€
P-35	PG3B-E7CC	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 16 mm2 per posada a terra la safata col-locada a coberta. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**7,08**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	BGWF-0ARJ	u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,34000	€
	BG3I-06W1	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	1,39740	€
			Altres conceptes	5,34260	€
P-36	PG3B-E7CD	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure verd-groc de 16 mm2 per posada a terra carcassa inversors. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**5,95**	€
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,23000	€
	BG3I-06W1	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	1,39740	€
			Altres conceptes	4,32260	€
P-37	PG57-DSZF	u	Subministrament i muntatge Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 2000/5 A, una potència de 15 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment	**300,37**	€
	BGW8-0ASN	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,58000	€
	BG57-07SW	u	Transformador d'intensitat 2000/5 A, 20 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	260,00000	€
			Altres conceptes	39,79000	€
P-38	PGE5-HOG	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic. Model LONGI LR5-66HTH. amb potencia pic de 520 Wp, amb marc d'alumini negre, protecció amb vidre templat, caixa de connexió precablejat amb conncetors QC 4.10-351 / MC4-EVO2A, amb una eficencia del 22,7,00% o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**137,29**	€
	BGE4-HK3J	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, potència de pic 520 Wp, amb marc d'alumini negre anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,7%	111,67000	€
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000	€
			Altres conceptes	16,52000	€
P-39	PHA2-3A93	u	Llumenera industrial amb reflector simètric i 1 tub fluorescent de 36 W, de forma rectangular, amb xassís polièster, muntada superficialment al sostre	**60,89**	€
	BG49-18X6	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	16,44000	€
	BHW5-06FT	u	Part proporcional d'accessoris de llumeneres industrials amb tubs fluorescents	3,33000	€
	BHA1-0FRJ	u	Llumenera industrial amb reflector simètric i 1 tub fluorescent de 36 W, de forma rectangular, amb xassís polièster	26,31000	€
			Altres conceptes	14,81000	€
P-40	PM32-DZ42	u	Subministrament i muntatge d'extintor de CO2 , de càrrega 2 kg i 400m3/h, amb pressió incorporada, cromat, amb suport a paret	**119,46**	€
	BMY3-0TC7	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	0,35000	€
	BM33-0T4I	u	Extintor de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, cromat	92,43000	€
	BB91-0XQT	u	Placa de senyalització interior de planxa d'acer llisa, amb caràcters alfanumèrics, de 15x7 cm amb suport per a fixar mecànicament	11,98000	€
			Altres conceptes	14,70000	€
P-41	PP7A-H9LO	u	Subministrament i muntatge d'un commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V o similar	**239,58**	€
	BP7E-H5SW	u	Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V	120,00000	€
			Altres conceptes	119,58000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-42	PRE30-907S	h	Lloguer de grua diaria per al transport de tot el material a la coberta		**113,37**	**€**
				Altres conceptes	113,37000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEPC	h	Ajudant calefactor	25,36000	€
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	29,76000	€
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	25,40000	€
A01-FEPJ	h	Ajudant jardiner	29,80000	€
A010T000	h	Tècnic mig o superior	45,12000	€
A012H000	h	Oficial 1a electricista	34,78000	€
A012M000	h	Oficial 1a muntador	34,68000	€
A013H000	h	Ajudant electricista	29,76000	€
A013M000	h	Ajundan de muntador	29,16000	€
A0A-FEQ3	h	Gruista	28,61000	€
A0D-0007	h	Manobre	23,88000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	28,61000	€
A0F-000C	h	Oficial 1a calefactor	29,57000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	34,78000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	29,57000	€
A0F-0011	h	Oficial 1a jardiner especialista en arboricultura	41,12000	€
BG46-19Q0	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 10 A d'intensitat nominal, tipus ICP-M, unipolar (1P), de 4500 A de poder de tall segons UNE 20317, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	14,36000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C152-003B	h	Camió grua	57,86000	€
C154-003M	h	Camió per a transport de 12 t	27,96000	€
C154-004M	H	Camió càrrega runa	27,96000	€
C15A-004H	h	Carretó elevador elèctric de 500 kg de càrrega i 150x75 cm de plataforma	39,38000	€
C15G-00DD	h	Grua autopropulsada de 12 t	53,26000	€
C15I-00JZ	h	Lloguer de plataforma autopropulsada amb cistella sobre braç articulat per a una alçària de treball de 21 m, sense operari	22,32000	€
CRE2-00BZ	h	Tisores pneumàtiques, amb part proporcional de compressor	3,97000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
552137	u	Adhesiu i segellador permanent elàstic a base de polímers MS per safata	7,84000	€
A9K17610	u	Diferencial 1P+ N 40A 30mA SI	238,59000	€
A9K17616	u	Magneto 1P+N 16A	6,70000	€
A9K17620	u	Magneto 1P+N 20A	6,80000	€
AIC	u	Equip d'aire condicionat	2.795,14000	€
B0CH4-20X2	m2	Perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada amb 3 nervis separats entre 340 i 345 mm i una alçària entre 35 i 40 mm de 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 10 i 11 cm4 i una massa superficial entre 5 i 6 kg/m2, acabat llis, segons la norma UNE-EN 14782	6,71000	€
B0DZ0-0F7R	u	Bastida de metall, per a 25 usos	26,00000	€
B2RA-28U0	t	Disposició controlada en planta de compostage de residus vegetals nets no perillosos amb una densitat 0,5 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 20 02 01 segons la Llista Europea de Residus	50,00000	€
B533-130F	u	Ganxo d'acer galvanitzat i junts de ferro i plom, per a cobertes de plaques conformades amb corretges d'alçària 16 a 20 cm	0,50000	€
B61Z-H6AJ	u	Conjunt suport embarrat vertical 630 A	92,49000	€
BANCADA	u	Bancada ficada a terra, per apoiar quadre FV	474,00000	€
BB91-0XQT	u	Placa de senyalització interior de planxa d'acer llisa, amb caràcters alfanumèrics, de 15x7 cm amb suport per a fixar mecànicament	11,98000	€
BEM6-0OTD	u	Ventilador axial trifàsic per a 230 V de tensió, 400 m3/h de cabal màxim d'aire, de pressió alta	83,13000	€
BEV1-H6EA	m	Cable de comunicacions FTP CAT 6 apantallat	0,77000	€
BEW5-0OVW	u	Suport estàndard amb antivibració per a ventilador axial, preu alt	15,87000	€
BG10-0G48	u	Armari metàl·lic de 1400x1200x300 2 portes. IP55	344,41000	€
BG10-0G4F	u	Armari metàl·lic des de 300x400x180 fins a 500x600x180 mm, per a servei interior IP65	344,41000	€
BG10-0G4T	u	Armari metàl·lic de 1400x1200x400 de 2 portes, per a servei exterior. IP55	529,10000	€
BG10-H4SM	u	Armari metàl·lic amb porta, de 1250 x 800 mm, amb equip i xassís de vuit fileres de trenta-sis mòduls	642,32000	€
BG28-2HM6	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 300 mm d'amplària	11,37000	€
BG2I-0B80	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm	27,35000	€
BG2J-0BBR	m	Safata Blanca Unex 200x60	36,70000	€
BG2J-0BF2	m	Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat sendzimir, d'alçària 60 mm i amplària 300 mm	15,71000	€
BG2J-0BF3	m	Safata blanca Unex 60x60 mm	13,13000	€
BG2J-0BF4	m	Safata Blanca Unex 100x60	28,10000	€
BG2J-H4NV	m	Safata metàl·lica de reixeta d'acer inoxidable AISI 304, de secció 200x100 mm2	7,08000	€
BG2J-H4NX	m	Safata metàl·lica de reixeta d'acer inoxidable AISI 304, de secció 100x60 mm2	5,22000	€
BG2Q-1KT2	m	Tub flexible corrugat de polipropilè, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	5,34000	€
BG2Q-1KT3	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,26000	€
BG33-G2RW	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x240 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	32,01000	€
BG33-G2S3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	13,80000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG33-G2SB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	8,64000	€
BG33-G2TA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, unipolar, de secció 1x06 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,02000	€
BG33-G2ZA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ, construcció segons norma UNE 21030-2, unipolar, de secció 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,20000	€
BG340061	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc | 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2. Color: vermell/negre.	0,84000	€
BG36-2R62	u	Subministrament i muntatge de cable de designació RZ1-K 0,6/1 kV, lliure d'halògens, autoextingible i no propagador de la flama, de secció 2x1,00 mm2, pel muntatge dels toroidals	1,78000	€
BG36-2R67	m	Cable elèctric amb connectors als extrems, de designació RZ1-K 0,6/1 kV, lliure d'halògens, autoextingible i no propagador de la flama, de secció 3x2,5 mm2, amb 1 connector de 3 pols a cada extrem, un tipus mascle de connexió ràpida i l'altre tipus femella de connexió ràpida, d'1 m de llargària	32,26000	€
BG36-2R69	u	Cable elèctric amb connectors als extrems, de designació RZ1-K 0,6/1 kV, lliure d'halògens, autoextingible i no propagador de la flama, de secció 3x2,5 mm2, amb 1 connector de 3 pols a cada extrem, un tipus mascle de connexió ràpida i l'altre tipus femella de connexió ràpida, de 2 m de llargària	13,81000	€
BG36-2R6C	u	Cable elèctric amb connectors als extrems, de designació RZ1-K 0,6/1 kV, lliure d'halògens, autoextingible i no propagador de la flama, de secció 3x1,5 mm2, amb 1 connector de 3 pols a cada extrem, un tipus femella de connexió ràpida i l'altre tipus schuko, d'1 m de llargària	8,10000	€
BG3E-0U1J	m	Platina de coure nua de 100 mm2 de secció (20x5 mm), per a 275 A d'intensitat màxima	5,88000	€
BG3I-06W0	m	Conductor de coure verd-groc, unipolar de secció 1x6 mm2	0,73000	€
BG3I-06W1	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	1,37000	€
BG3I-06W3	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	2,56000	€
BG3I-06W4	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	3,78000	€
BG45-2I0Z	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 250/200 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	747,85000	€
BG45-2I14	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de bastidor obert, de 1000 d'intensitat nominal, amb 4 pols i 3 o 4 relès, o 3 relès amb protecció parcial del neutre, configuració seccionable, protecció de circuits mitjançant bloc electrònic estàndard, de 42 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	7.939,16000	€
BG49-18EJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 250/200 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	747,85000	€
BG49-18X6	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	16,44000	€
BG4G-1OEV	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 63 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, per a muntar en perfil DIN	360,00000	€
BG4H-H4NN	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	195,81000	€
BG4J-0A9L	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 2A , unipolar, amb portafusible articulat, DC	3,83000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG4J-0A9R	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 25 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	4,80000	€
BG4J-0AAN	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 2 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 8x31 mm	4,46000	€
BG4J-0AAX	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 2 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	4,80000	€
BG57-07SH	u	Transformador d'intensitat 100/5 A, 5 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	100,55000	€
BG57-07SP	u	Transformador d'intensitat 150/5 A, 5 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	21,28000	€
BG57-07SW	u	Transformador d'intensitat 2000/5 A, 20 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	260,00000	€
BG85-H6I8	u	Font d'alimentació commutada sortida a 24 Vdc 1,5 A, entrada 100/240 Vac 50/60 Hz, per a muntar a carril DIN	71,36000	€
BGE23000	u	Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica.	439,87000	€
BGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica HUAWEI SUN2000-115KTL-M2. Màxim eficencia 98,6%	4.923,60000	€
BGE2-20MJ	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, monofàsic, potència nominal d'entrada 2000 Wp, potència nominal de sortida 1800 W, tensió nominal d'entrada 230 V, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-65	2.062,33000	€
BGE4-HK3J	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, potència de pic 520 Wp, amb marc d'alumini negre anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,7%	111,67000	€
BGESE102	u	Estructura d'alumini anoditzat de perfil continu per a suport i subjecció de mòdul fotovoltaic en disposició coplanar, cargoleria d'acer inoxidable A2-70 amb junta EDPM per a garantir estanqueitat i impermeabilitat de la coberta. Disposició horitzontal o vertical de mòdul. Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes inclinades de xapa/panell sandvitx. Compliment de càrrega de vents segons CTE. Inclou accessori per subjecció a coberta o a corretges	2,48000	€
BGW0-0950	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	4,61000	€
BGW5F160	u	Fusible NH 00 fins a 160A-500V AC, classe gG/gL i 120kA de poder de tall. Construïts amb cos ceràmic d'alta resistència a la pressió interna i als xocs tèrmics, cosa que permet un alt poder de tall. Fusible de fulla vàlid per a protecció d'ús general tant davant de sobrecàrregues com a curtcircuits, indicats com a protecció de línies o equips en tensions nominals fins a 500V. Especificacions: Corrent assignat: fins a 160A Grandària: 00 Tipus NH (de fulla) Tensió assignada: 500V AC Poder de tall assignat: 120kA Construït segons les normes IEC60269-1, EN60269-1, IEC60269-2, EN60269-2, DIN43620 i VDE0636. Dimensions: 83x29x45,5 mm	5,90000	€
BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,10000	€
BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000	€
BGW8-0ASN	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,58000	€
BGWA-0AM2	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 65 mm d'alçària i 600 mm d'amplària	15,47000	€
BGWA-H4NO	u	Part proporcional d'accessoris per a safates d'acer inoxidable	2,38000	€
BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	87,20000	€
BGWE4000	u	Part proporcional d'accessoris per a cablejat solar	0,07000	€
BGWE9000	u	Partida cobert metàl·lic (visera) per protegir inversors i quadre elèctric fotovoltaic en zones exteriors contra efectes meteorològics adversos	696,54000	€
BGWE9001	u	Partida armari metàl·lic per protegir inversors i quadre elèctric fotovoltaic en zones exteriors contra efectes meteorològics adversos.	832,05000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BGWF-0ARJ	u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,34000	€
BGY1-1P1H	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 600 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	11,53000	€
BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,23000	€
BHA1-0FRJ	u	Llumenera industrial amb reflector simètric i 1 tub fluorescent de 36 W, de forma rectangular, amb xassís polièster	26,31000	€
BHW5-06FT	u	Part proporcional d'accessoris de llumeneres industrials amb tubs fluorescents	3,33000	€
BM33-0T4I	u	Extintor de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, cromat	92,43000	€
BMY3-0TC7	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	0,35000	€
BP7E-1464	u	Natgear NETGS324TP-100E	359,99000	€
BP7E-1CIK	u	Switch 10/100 Ethernet, de 5 ports, per a muntar superficialment	55,25000	€
BP7E-H5SW	u	Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V	120,00000	€
BP7L-1AG7	u	Regleta d'alimentació fixa, amb 10 bases schucko 2P+T de 16 A i 250 V, i un interruptor bipolar de 16 A, per a armaris rack 19´´, d'1 unitat d'alçària, muntatge vertical	114,24000	€
BP7L-1AG8	u	Regleta d'alimentació fixa, amb 6 bases schucko 2P+T de 16 A i 250 V, amb filtre de sobretensions, per a armaris rack 19´´, d'1 unitat d'alçària, muntatge horitzontal	163,17000	€
BSRI4GW	u	Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent muntat en caixa-armari amb porta transparent. Inclou: - Protecció magnetotèrmica bipolar - Protecció diferencial bipolar	950,31000	€
BSSIR01	u	Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	630,00000	€
BUSFE	u	Brida Universal Soprasolar Fix EVO	0,96000	€
EMBA	U	EMBARRAT GENERAL 1000A, DERIVACIONS INDIVIDUALS AMB PLETINA FLEIXBLE	151,23000	€
EMBA2	u	Embarrat terra seccionable	198,66000	€
IDECOM	u	Compensador de presio	16,46000	€
PUS1	u	Peça d'unió entre trams de safata	11,73000	€
PV-KBT4	u	MC4-EVO2 Hembra 4,0-6,0 mm2 D: 4,7-6,4mm	1,87000	€
PV-KST4	u	MC4-EVO2 Macho 4,0-6,0 mm2 D: 4,7-6,4 mm	1,65000	€
RELSCH	u	Relè RXZE2S114M 24VDC	15,68000	€
RSC	m	Cable de comunicació RS485	1,50000	€
SHPVC	u	Suport horitzontal de PVC, color gris RAL 7035	11,17000	€
SHUKO	u	Base Endoll GRUI DIN	8,00000	€
SIC	u	Sortida d'instal.lacions a coberta	673,85000	€
ST01	u	Sumador de trafos per la bateria de condensadors	153,95000	€
VARIS	u	Material vari com: - Presaestopas - Terminals - Termoretràctil - Metraquilats - --	42,13000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
	EG340061	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc | 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en canal o safata. Color: vermell/negre. Inclou subministrament i instal·lació.	**Rend.:** **1,000**	**3,07**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,0321	/R x	29,76000	=	0,95530	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,0321	/R x	34,78000	=	1,11644	
					Subtotal:			2,07174	2,07174
Materials									
	BGWE4000	u	Part proporcional d'accessoris per a cablejat solar	1,000	x	0,07000	=	0,07000	
	BG340061	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc | 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2. Color: vermell/negre.	1,000	x	0,84000	=	0,84000	
					Subtotal:			0,91000	0,91000
				COST DIRECTE					2,98174
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		0,08945
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**3,07119**

P-1	**EGEBRID**	u	Muntatge de brida Universal SopraSolar Fix EVO o equivalent, permet garantir l'enllaç entre els SUPORTS SOPRASOLAR FIX EVO i els mòduls fotovoltaics	**Rend.:** **1,000**	**1,86**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,025	/R x	29,76000	=	0,74400	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,030	/R x	34,78000	=	1,04340	
					Subtotal:			1,78740	1,78740
				DESPESES AUXILIARS		1,00	%		0,01787
				COST DIRECTE					1,80527
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		0,05416
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**1,85943**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-2 **EGE23000** u Subministrament i muntatge de Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s),SMARTLOGGER 3000A o equivalent, amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. Inclou subministrament, muntatge i configuració. **Rend.: 1,000** **486,64** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,500	/R x	29,76000	=	14,88000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	34,78000	=	17,39000	
			Subtotal:					32,27000	32,27000
Materials									
	BGE23000	u	Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica.	1,000	x	439,87000	=	439,87000	
			Subtotal:					439,87000	439,87000
			DESPESES AUXILIARS			1,00	%		0,32270
			COST DIRECTE						472,46270
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		14,17388
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**486,63658**

P-3 **EGE2T100** u Subminstrament i muntatge d'inversor Huawei SUN2000-115KTL-M2 o equivalent per a instal.lació fotovoltaica, 10 seguidors MPPT, de potencia nominal de 115000 W, rendiment màxim del 98,8%. grau de protecció IP66 o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 1,000** **5.339,87** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	29,76000	=	119,04000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	4,000	/R x	34,78000	=	139,12000	
			Subtotal:					258,16000	258,16000
Materials									
	BGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica HUAWEI SUN2000-115KTL-M2. Màxim eficencia 98,6%	1,000	x	4.923,60000	=	4.923,60000	
			Subtotal:					4.923,60000	4.923,60000
			DESPESES AUXILIARS			1,00	%		2,58160
			COST DIRECTE						5.184,34160
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		155,53025
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**5.339,87185**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	EGE3E102	u	Subministrament i muntatge del suport Soprasolar Fix EVO TPO. Component d'un suport ajustable amb altura poliamida carregada de fibra de vidre fixada mecànicament a una Placa Soprasolar TPO o equivalent. Permet efectuar la unió entre els mòduls fotovoltaics i el revestiment impermeable sense perforar-lo.	**Rend.: 1,000**	**9,27** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	29,76000	=	2,97600	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	34,78000	=	3,47800	
					Subtotal:			6,45400	6,45400
Materials									
	BGESE102	u	Estructura d'alumini anoditzat de perfil continu per a suport i subjecció de mòdul fotovoltaic en disposició coplanar, cargoleria d'acer inoxidable A2-70 amb junta EDPM per a garantir estanqueitat i impermeabilitat de la coberta. Disposició horitzontal o vertical de mòdul. Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes inclinades de xapa/panell sandvitx. Compliment de càrrega de vents segons CTE. Inclou accessori per subjecció a coberta o a corretges	1,000	x	2,48000	=	2,48000	
					Subtotal:			2,48000	2,48000
			DESPESES AUXILIARS			1,00	%		0,06454
			COST DIRECTE						8,99854
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		0,26996
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**9,26850**

P-4	**EGSRI4G**	u	Subministrament i muntatge de Router IXON o equivalent. Inclòs tots els elements per al seu correcte muntatge i funcionament.	**Rend.: 1,000**	**1.398,95** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	4,000	/R x	45,12000	=	180,48000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	29,76000	=	119,04000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	34,78000	=	104,34000	
					Subtotal:			403,86000	403,86000
Materials									
	BSRI4GW	u	Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent muntat en caixa-armari amb porta transparent. Inclou: - Protecció magnetotèrmica bipolar - Protecció diferencial bipolar	1,000	x	950,31000	=	950,31000	
					Subtotal:			950,31000	950,31000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,00 %	4,03860
COST DIRECTE		1.358,20860
DESPESES INDIRECTES	3,00 %	40,74626
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.398,95486**

EGSSIR0 u Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 **Rend.: 1,000** **981,38** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	4,000	/R x	45,12000	=	180,48000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	4,000	/R x	34,78000	=	139,12000	
			Subtotal:					319,60000	319,60000
Materials									
	BSSIR01	u	Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	1,000	x	630,00000	=	630,00000	
			Subtotal:					630,00000	630,00000

DESPESES AUXILIARS	1,00 %	3,19600
COST DIRECTE		952,79600
DESPESES INDIRECTES	3,00 %	28,58388
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**981,37988**

P-5 **EGW5F160** u Subministrament i muntatge de Connectors MC4-EVO 2 Mascle / femella de 6 mm **Rend.: 1,000** **20,41** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,250	/R x	29,76000	=	7,44000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	34,78000	=	8,69500	
			Subtotal:					16,13500	16,13500
Materials									
	PV-KST4	u	MC4-EVO2 Macho 4,0-6,0 mm2 D: 4,7-6,4 mm	1,000	x	1,65000	=	1,65000	
	PV-KBT4	u	MC4-EVO2 Hembra 4,0-6,0 mm2 D: 4,7-6,4mm	1,000	x	1,87000	=	1,87000	
			Subtotal:					3,52000	3,52000

DESPESES AUXILIARS	1,00 %	0,16135
COST DIRECTE		19,81635
DESPESES INDIRECTES	3,00 %	0,59449
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**20,41084**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	EGWE9000	u	Instal·lació de cobert metàl·lic (visera) per protegir inversors i quadre elèctric fotovoltaic en zones exteriors contra efectes meteorològics adversos	**Rend.:**	**1,000**				**850,39** €
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	2,000	/R x	29,76000	=	59,52000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	34,78000	=	69,56000	
					Subtotal:			129,08000	129,08000
Materials									
	BGWE9000	u	Partida cobert metàl·lic (visera) per protegir inversors i quadre elèctric fotovoltaic en zones exteriors contra efectes meteorològics adversos	1,000	x	696,54000	=	696,54000	
					Subtotal:			696,54000	696,54000
				COST DIRECTE					825,62000
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		24,76860
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**850,38860**
	EGWE9001	u	Instal·lació armari metàl·lic per protegir inversors i quadre elèctric fotovoltaic en zones exteriors contra efectes meteorològics adversos.	**Rend.:**	**1,000**				**1.056,44** €
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	3,000	/R x	29,76000	=	89,28000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	34,78000	=	104,34000	
					Subtotal:			193,62000	193,62000
Materials									
	BGWE9001	u	Partida armari metàl·lic per protegir inversors i quadre elèctric fotovoltaic en zones exteriors contra efectes meteorològics adversos.	1,000	x	832,05000	=	832,05000	
					Subtotal:			832,05000	832,05000
				COST DIRECTE					1.025,67000
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		30,77010
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**1.056,44010**
P-6	**ESCC01**	u	Legalització i tràmits. Inclou gestió i pagament taxes municipals, ICIO, Comunicat Previ d'Orbres. Inspecció de l'Organisme de Control Autoritzat (OCA), inscripció RITSIC i RAC	**Rend.:**	**1,000**				**2.317,50** €
				COST DIRECTE					2.250,00000
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		67,50000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**2.317,5000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	ESCC02	u	Subministrament i muntatge d'equip d'aire condicionat. Mitsubishi Electroc Mr. Slim conjunt split aire condicionat R-32 MGPLZ-125 VEA o equivalent Capacitat refrigreació 12,1kw i capacitat calorifica 13,5kw Màxim fluxe d'aire dels ventiladors de cada equip, 6,1 m3/minuts, 366m3/h Generació total de calor Q és de 1,98 kJ	**Rend.: 1,000**	**3.034,09** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	2,310	/R x	29,76000	=	68,74560	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	2,310	/R x	34,78000	=	80,34180	
					Subtotal:			149,08740	149,08740
Materials									
	AIC	u	Equip d'aire condicionat	1,000	x	2.795,14000	=	2.795,14000	
					Subtotal:			2.795,14000	2.795,14000
				DESPESES AUXILIARS		1,00	%		1,49087
				COST DIRECTE					2.945,71827
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		88,37155
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**3.034,08982**

P-7	**ESCC08**	u	Subministrament i muntatge del sistema de monitoratge i concentrador de dades Lacecal ITR 2.0B/5A o equivalent. El Sistema de monitoratge compleix amb el següent: - Haurà de mostrar, com a mínim, la producció energètica en termes diaris, mensuals i anuals, i el corresponent consum energètic pels mateixos períodes - A més a més, el sistema podrà mostrar dades addicionals, com per exemple: emissions de CO2 evitades, estalvi econòmic aconseguit... - Tota aquesta informació s'haurà de poder consultar mitjançant un dispositiu mòbil Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**Rend.: 1,000**	**774,70**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,000	/R x	34,78000	=	34,78000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,000	/R x	29,76000	=	29,76000	
	LACE	U	LACECAL ITR2.0B/5A	1,000	x	686,95000	=	686,95000	
					Subtotal:			686,95000	686,95000
				DESPESES AUXILIARS		1,00	%		0,64540
				COST DIRECTE					752,13540
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		22,56406
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**774,69946**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-8	ESCC10	u	Subministrament, realització i muntatge de passos de cablejat, garantit l'estaquientat, aportant els elements necessaris per a tal fi. Es vetllaran per tot moment per l'adequació de la tipologia dels elements existents, sigui pel seu format o aparença.	**Rend.: 1,000**	**761,86** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	12,500	/R x	34,78000	=	434,75000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	10,000	/R x	29,76000	=	297,60000	
					Subtotal:			732,35000	732,35000
				DESPESES AUXILIARS		1,00	%		7,32350
				COST DIRECTE					739,67350
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		22,19021
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**761,86371**

	ESCC11	m	Subministrament i muntatge tub corrugat per exteriors, per passar els cables de CC. Lliure de alogens, fosfors i cadmi. Autoextinguible (HB segons UL94) Rang de temperatures de -40ºC a +105ºC. Resistents als raigs ultravioleta (color negre) ECT-36N	**Rend.: 8,700**	**5,81** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,030	/R x	29,76000	=	0,10262	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,050	/R x	34,78000	=	0,19989	
					Subtotal:			0,30251	0,30251
Materials									
	BG2Q-1KT2	m	Tub flexible corrugat de polipropilè, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,000	x	5,34000	=	5,34000	
					Subtotal:			5,34000	5,34000
				DESPESES AUXILIARS		1,00	%		0,00303
				COST DIRECTE					5,64554
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		0,16937
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**5,81490**

	ESCCBM	u	Bastida mòbil per col·locació de safata.	**Rend.: 1,000**	**0,00** €
				COST DIRECTE	0,00000
				DESPESES INDIRECTES 3,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**0,0000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-9 ESCCCA h Lloguer Carretó elevador, per la càrrega i descàrrega de material. **Rend.: 1,000** **55,44** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0A-FEQ3	h	Gruista	0,500	/R x	28,61000	=	14,30500	
			Subtotal:					14,30500	14,30500
Maquinària									
	C15A-004H	h	Carretó elevador elèctric de 500 kg de càrrega i 150x75 cm de plataforma	1,000	/R x	39,38000	=	39,38000	
			Subtotal:					39,38000	39,38000
			DESPESES AUXILIARS			1,00	%		0,14305
			COST DIRECTE						53,82805
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		1,61484
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**55,44289**

P-10 ESCCIMP PA PA d'abonaments a Justificar. Partida Alçada per imprevistos durant l'execusió de l'obra **Rend.: 1,000** **21.820,81** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	325,000	/R x	34,78000	=	11.303,50000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	325,000	/R x	29,76000	=	9.672,00000	
			Subtotal:					20.975,50000	20.975,50000
			DESPESES AUXILIARS			1,00	%		209,75500
			COST DIRECTE						21.185,25500
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		635,55765
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**21.820,81265**

P-11 ESCCSE u Subministrament i muntatge. Adhesiu i segellador, MS ULTRA FAST o similar, permanent elàstic a base de polímers MS per Safata a coberta
Gràcies a la seva ràpida reticulació, és possible unir peces en un procés de treball continu. La seva polimerització neutra permet una unió sense pretractament tèrmic o químic de les peces a muntar. **Rend.: 1,000** **14,65** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013M000	h	Ajundan de muntador	0,100	/R x	29,16000	=	2,91600	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,100	/R x	34,68000	=	3,46800	
			Subtotal:					6,38400	6,38400
Materials									
	552137	u	Adhesiu i segellador permanent elàstic a base de polímers MS per safata	1,000	x	7,84000	=	7,84000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				Subtotal:		7,84000	7,84000
				COST DIRECTE			14,22400
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %		0,42672
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**14,65072**

	P2R2-EU9S	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**Rend.:**	**1,000**	**24,97**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	1,000	/R x	23,88000	=	23,88000	
				Subtotal:				23,88000	23,88000
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,35820
				COST DIRECTE					24,23820
				DESPESES INDIRECTES		3,00 %			0,72715
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**24,96535**

P-12	**P2R3-FILT**	m3	Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent	**Rend.:**	**1,000**	**22,36**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària									
	C154-004M	H	Camió càrrega runa	0,200	/R x	27,96000	=	5,59200	
	C154-003M	h	Camió per a transport de 12 t	0,500	/R x	27,96000	=	13,98000	
	TR01	m3	Taxa de la runa	1,000	x	2,14000	=	2,14000	
				Subtotal:				2,14000	2,14000
				DESPESES AUXILIARS		1,00 %			0,00000
				COST DIRECTE					21,71200
				DESPESES INDIRECTES		3,00 %			0,65136
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**22,36336**

P-13	**P4DP-3HUI**	m3	Lloguer Bastida mòbil pel muntatge de safata.	**Rend.:**	**1,000**	**36,46**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,200	/R x	28,61000	=	5,72200	
	A0D-0007	h	Manobre	0,150	/R x	23,88000	=	3,58200	
				Subtotal:				9,30400	9,30400
Materials									
	B0DZ0-0F7	u	Bastida de metall, per a 25 usos	1,000	x	26,00000	=	26,00000	
				Subtotal:				26,00000	26,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,00	%	0,09304
			COST DIRECTE			35,39704
			DESPESES INDIRECTES	3,00	%	1,06191
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**36,45895**

P-14	**PAAJCQ**	PA	PA d'abonament a justificar Control de qualitat	**Rend.:**	**1,000**	**3.605,04**	€
			COST DIRECTE				3.500,03883
			DESPESES INDIRECTES	3,00	%		105,00117
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				**3.605,0400**

P-15	**PASIS**	PA	PA d'abonmanet integre de seguretat i salut Seguiment Pla de Seguretat i Salut	**Rend.:**	**1,000**	**4.649,05**	€
			COST DIRECTE				4.513,64078
			DESPESES INDIRECTES	3,00	%		135,40922
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				**4.649,0500**

P-16	**PEM8-FH1F**	u	Ventilador axial trifàsic per a 230 V de tensió, de 10000 m3/h de cabal màxim d'aire, de pressió alta i fixat al conducte de distribució	**Rend.:**	**1,000**	**176,05**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000C	h	Oficial 1a calefactor	1,000	/R x	29,57000	=	29,57000	
	A01-FEPC	h	Ajudant calefactor	1,000	/R x	25,36000	=	25,36000	
					Subtotal:			54,93000	54,93000
Materials									
	BEM6-0OTD	u	Ventilador axial trifàsic per a 230 V de tensió, 400 m3/h de cabal màxim d'aire, de pressió alta	1,000	x	83,13000	=	83,13000	
	BEW5-0OV	u	Suport estàndard amb antivibració per a ventilador axial, preu alt	1,000	x	15,87000	=	15,87000	
	BG49-18X6	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	16,44000	=	16,44000	
					Subtotal:			115,44000	115,44000
			DESPESES AUXILIARS		1,00	%			0,54930
			COST DIRECTE						170,91930
			DESPESES INDIRECTES		3,00	%			5,12758
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**176,04688**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-17	PEV1-H9WZ	m	Subministrament i instal·lació de cablejat de dades FTP CAT6 apantallat amb conductors de coure, 4 parells, aïllament o coberta poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa LAN I RS485 dels elements de monitoratge i inversors de la instal·lació fotovoltaica. Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades Ethernet CAT6. Inclosos tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. El cablejat va entubat amb Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	**Rend.: 1,000**	**4,95** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,050	/R x	29,57000	=	1,47850	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,050	/R x	25,40000	=	1,27000	
					Subtotal:			2,74850	2,74850
Materials									
	BEV1-H6EA	m	Cable de comunicacions FTP CAT 6 apantallat	1,000	x	0,77000	=	0,77000	
	BG2Q-1KT3	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,000	x	1,26000	=	1,26000	
					Subtotal:			2,03000	2,03000
			DESPESES AUXILIARS			1,00	%		0,02749
			COST DIRECTE						4,80599
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		0,14418
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**4,95016**

P-18	PEV1-H9X2	m	Subministrament i instal.lació de cable de comunicació RS485, FTP CAT6 apantallat. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. El cable va entubat amb Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	**Rend.: 1,000**	**6,85** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,070	/R x	29,57000	=	2,06990	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,070	/R x	25,40000	=	1,77800	
					Subtotal:			3,84790	3,84790
Materials									
	BG2Q-1KT3	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,000	x	1,26000	=	1,26000	
	RSC	m	Cable de comunicació RS485	1,000	x	1,50000	=	1,50000	
					Subtotal:			2,76000	2,76000
				DESPESES AUXILIARS		1,00	%		0,03848
				COST DIRECTE					6,64638
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		0,19939
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**6,84577**

P-19	**PG10-DB22**	u	Subministrament i muntatge de quadre de comunicacions, per interior. Armari metal.lic de 800x600x300	**Rend.:**	**0,715**	**1.134,60**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	29,76000	=	166,48951	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	4,700	/R x	34,78000	=	228,62378	
	BG46-19Q0	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 10 A d'intensitat nominal, tipus ICP-M, unipolar (1P), de 4500 A de poder de tall segons UNE 20317, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	4,000	/R x	14,36000	=	80,33566	
					Subtotal:			475,44895	475,44895
Materials									
	BG4J-0A9L	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 2A , unipolar, amb portafusible articulat, DC	1,000	x	3,83000	=	3,83000	
	A9K17616	u	Magneto 1P+N 16A	1,000	x	6,70000	=	6,70000	
	A9K17620	u	Magneto 1P+N 20A	1,000	x	6,80000	=	6,80000	
	BG10-0G4F	u	Armari metàl·lic des de 300x400x180 fins a 500x600x180 mm, per a servei interior IP65	1,000	x	344,41000	=	344,41000	
	IDECOM	u	Compensador de presio	2,000	x	16,46000	=	32,92000	
	BG85-H6I8	u	Font d'alimentació commutada sortida a 24 Vdc 1,5 A, entrada 100/240 Vac 50/60 Hz, per a muntar a carril DIN	1,000	x	71,36000	=	71,36000	
	BGW0-0950	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	1,000	x	4,61000	=	4,61000	
	RELSCH	u	Relè RXZE2S114M 24VDC	1,000	x	15,68000	=	15,68000	
	SHUKO	u	Base Endoll GRUI DIN	2,000	x	8,00000	=	16,00000	
	BG4J-0AAX	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 2 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	1,000	x	4,80000	=	4,80000	
					Subtotal:			507,11000	507,11000
Partides d'obra									

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	PP7I-893C	u	Regletero verificació 10 elements	1,000	x	114,24000	=	114,24000	
					Subtotal:			114,24000	114,24000
			DESPESES AUXILIARS		1,00	%			4,75449
			COST DIRECTE						1.101,55344
			DESPESES INDIRECTES		3,00	%			33,04660
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1.134,60004**

PG10-DB3N u Armari metàl·lic des de 300x400x180 fins a 500x600x180 mm, per a servei exterior, encastat **Rend.: 1,000** **569,60** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,350	/R x	29,76000	=	10,41600	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	34,78000	=	8,69500	
					Subtotal:			19,11100	19,11100
Materials									
	BGW0-0950	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	1,000	x	4,61000	=	4,61000	
	BG10-0G4T	u	Armari metàl·lic de 1400x1200x400 de 2 portes, per a servei exterior. IP55	1,000	x	529,10000	=	529,10000	
					Subtotal:			533,71000	533,71000
			DESPESES AUXILIARS		1,00	%			0,19111
			COST DIRECTE						553,01211
			DESPESES INDIRECTES		3,00	%			16,59036
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**569,60247**

P-20 **PG10-DB3W** u Subministrament i muntatge del quadre FV **Rend.: 0,062** **4.203,22** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,800	/R x	29,76000	=	864,00000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,500	/R x	34,78000	=	841,45161	
					Subtotal:			1.705,45161	1.705,45161
Materials									
	IDECOM	u	Compensador de presio	2,000	x	16,46000	=	32,92000	
	RELSCH	u	Relè RXZE2S114M 24VDC	1,000	x	15,68000	=	15,68000	
	SHUKO	u	Base Endoll GRUI DIN	1,000	x	8,00000	=	8,00000	
	BG4G-1OEV	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 63 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	360,00000	=	360,00000	
	EMBA2	u	Embarrat terra seccionable	1,000	x	198,66000	=	198,66000	
	EMBA	U	EMBARRAT GENERAL 1000A, DERIVACIONS INDIVIDUALS AMB PLETINA FLEIXBLE	1,000	x	151,23000	=	151,23000	
	BGW0-0950	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	1,000	x	4,61000	=	4,61000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	VARIS	u	Material vari com: - Presaestopas - Terminals - Termoretràctil - Metraquilats - --	1,000	x	42,13000	=	42,13000	
	BG10-0G48	u	Armari metàl·lic de 1400x1200x300 2 portes. IP55	1,000	x	344,41000	=	344,41000	
	A9K17620	u	Magneto 1P+N 20A	2,000	x	6,80000	=	13,60000	
	A9K17610	u	Diferencial 1P+ N 40A 30mA SI	1,000	x	238,59000	=	238,59000	
	BG4J-0AAX	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 2 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	1,000	x	4,80000	=	4,80000	
	BG49-18EJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 250/200 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	747,85000	=	747,85000	
	BG4H-H4NN	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	1,000	x	195,81000	=	195,81000	
						Subtotal:		2.358,29000	2.358,29000
			DESPESES AUXILIARS			1,00	%		17,05452
			COST DIRECTE						4.080,79613
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		122,42388
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**4.203,22001**

P-21 **PG10-H838** u Subministrament i muntatge de material punt connexió **Rend.: 1,000** **4.494,71** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	5,000	/R x	29,76000	=	148,80000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	5,000	/R x	34,78000	=	173,90000	
						Subtotal:		322,70000	322,70000
Materials									
	BG4J-0AAN	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 2 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 8x31 mm	4,000	x	4,46000	=	17,84000	
	A9K17610	u	Diferencial 1P+ N 40A 30mA SI	1,000	x	238,59000	=	238,59000	
	A9K17620	u	Magneto 1P+N 20A	1,000	x	6,80000	=	6,80000	
	BG45-2I0Z	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 250/200 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	4,000	x	747,85000	=	2.991,40000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	BG4H-H4NN	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	4,000	x	195,81000	=	783,24000	
					Subtotal:			4.037,87000	4.037,87000
				DESPESES AUXILIARS		1,00	%		3,22700
				COST DIRECTE					4.363,79700
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		130,91391
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**4.494,71091**

P-22 **PG2H-4CMI** m Subministrament i muntatge de safata blanca Unex, per exterior 60x60mm amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. nament. **Rend.: 1,000** **35,61** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,190	/R x	29,76000	=	5,65440	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,380	/R x	34,78000	=	13,21640	
					Subtotal:			18,87080	18,87080
Materials									
	BGWA-H4N	u	Part proporcional d'accessoris per a safates d'acer inoxidable	1,000	x	2,38000	=	2,38000	
	BG2J-0BF3	m	Safata blanca Unex 60x60 mm	1,000	x	13,13000	=	13,13000	
					Subtotal:			15,51000	15,51000
				DESPESES AUXILIARS		1,00	%		0,18871
				COST DIRECTE					34,56951
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		1,03709
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**35,60659**

P-23 **PG2I-HAT8** m Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR o equivalent 100x60 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 1,000** **19,24** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,170	/R x	29,76000	=	5,05920	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,170	/R x	34,78000	=	5,91260	
					Subtotal:			10,97180	10,97180
Materials									

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	BGWA-H4N	u	Part proporcional d'accessoris per a safates d'acer inoxidable	1,000	x	2,38000	=	2,38000	
	BG2J-H4NX	m	Safata metàl·lica de reixeta d'acer inoxidable AISI 304, de secció 100x60 mm2	1,000	x	5,22000	=	5,22000	
					Subtotal:			7,60000	7,60000
			DESPESES AUXILIARS			1,00	%		0,10972
			COST DIRECTE						18,68152
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		0,56045
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**19,24196**

P-24 **PG2I-HAT9** m Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR 200x100 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 1,000** **15,65** **€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	29,76000	=	2,97600	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,077	/R x	34,78000	=	2,67806	
					Subtotal:			5,65406	5,65406
Materials									
	BG2J-H4NV	m	Safata metàl·lica de reixeta d'acer inoxidable AISI 304, de secció 200x100 mm2	1,000	x	7,08000	=	7,08000	
	BGWA-H4N	u	Part proporcional d'accessoris per a safates d'acer inoxidable	1,000	x	2,38000	=	2,38000	
					Subtotal:			9,46000	9,46000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,08481
			COST DIRECTE						15,19887
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		0,45597
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**15,65484**

P-25 **PG2I-HATC** m Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR 200x60 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 1,000** **21,21** **€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,170	/R x	34,78000	=	5,91260	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,170	/R x	29,76000	=	5,05920	
					Subtotal:			10,97180	10,97180
Materials									
	BGWA-H4N	u	Part proporcional d'accessoris per a safates d'acer inoxidable	1,000	x	2,38000	=	2,38000	
	BG2J-H4NV	m	Safata metàl·lica de reixeta d'acer inoxidable AISI 304, de secció 200x100 mm2	1,000	x	7,08000	=	7,08000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			Subtotal:		9,46000	9,46000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,16458
			COST DIRECTE			20,59638
			DESPESES INDIRECTES	3,00 %		0,61789
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**21,21427**

P-26 **PG2J-4BGP** m Subministrament i muntatge de safata Blanca Unex 200x60 mmm **Rend.: 1,000** **49,50** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,225	/R x	34,78000	=	7,82550	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,113	/R x	29,76000	=	3,36288	
			Subtotal:					11,18838	11,18838
Materials									
	BG2J-0BBR	m	Safata Blanca Unex 200x60	1,000	x	36,70000	=	36,70000	
			Subtotal:					36,70000	36,70000
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %				0,16783
			COST DIRECTE						48,05621
			DESPESES INDIRECTES		3,00 %				1,44169
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**49,49789**

P-27 **PG33-E3ZD** m Subministrament i muntatge de safata Blanca Unex per exterior100x60 mm amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 1,000** **33,41** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,030	/R x	29,76000	=	0,89280	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,030	/R x	34,78000	=	1,04340	
			Subtotal:					1,93620	1,93620
Materials									
	BGWA-H4N	u	Part proporcional d'accessoris per a safates d'acer inoxidable	1,000	x	2,38000	=	2,38000	
	BG2J-0BF4	m	Safata Blanca Unex 100x60	1,000	x	28,10000	=	28,10000	
			Subtotal:					30,48000	30,48000
			DESPESES AUXILIARS		1,00 %				0,01936
			COST DIRECTE						32,43556
			DESPESES INDIRECTES		3,00 %				0,97307
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**33,40863**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-28	**PG33-E409**	m	Subministrament i muntatge cable elèctric unipolar, resistent a la interpèrie, per a instal.lacions fotovoltaiques, amb certificació TÜV, garantit per 25 anys, tipus HIKRA SOL1500V H1Z2Z2-K IEC69230, tensió nominal 1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure banyat amb estany (coure electrolític) d'acord a IEC 60228 classe 5, de 1x06,0mm² de secció, aïllament de Poli-olefina i coberta de XLPO o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**Rend.: 1,000**	**3,22** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	29,76000	=	0,95232	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	34,78000	=	1,11296	
					Subtotal:			2,06528	2,06528
Materials									
	BG33-G2TA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, unipolar, de secció 1x06 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,020	x	1,02000	=	1,04040	
					Subtotal:			1,04040	1,04040
			DESPESES AUXILIARS			1,00	%		0,02065
			COST DIRECTE						3,12633
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		0,09379
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**3,22012**

P-29	**PG36-BIGV**	m	Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolar, tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca.s1b,d1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x120m2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament.	**Rend.: 1,000**	**20,93** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	29,76000	=	2,97600	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	34,78000	=	3,47800	
					Subtotal:			6,45400	6,45400
Materials									
	BG33-G2S3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,000	x	13,80000	=	13,80000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

			Subtotal:		13,80000	13,80000
			DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,06454
			COST DIRECTE			20,31854
			DESPESES INDIRECTES	3,00 %		0,60956
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**20,92810**

P-30 **PG36-BIGY** m Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolar, tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca.s1b,d1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x70m2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 1,000** **15,61** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	29,76000	=	2,97600	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	34,78000	=	3,47800	
			Subtotal:					6,45400	6,45400
Materials									
	BG33-G2SB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,000	x	8,64000	=	8,64000	
			Subtotal:					8,64000	8,64000
			DESPESES AUXILIARS		1,00 %				0,06454
			COST DIRECTE						15,15854
			DESPESES INDIRECTES		3,00 %				0,45476
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**15,61330**

P-31 **PG36-BIHG** u Subministrament i muntatge de cable de designació RZ1-K 0,6/1 kV, lliure d'halògens, autoextingible i no propagador de la flama, de secció 2x2.5,00 mm2, pel muntatge dels toroidals **Rend.: 1,000** **3,86** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,030	/R x	34,78000	=	1,04340	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,030	/R x	29,76000	=	0,89280	
			Subtotal:					1,93620	1,93620
Materials									
	BG36-2R62	u	Subministrament i muntatge de cable de designació RZ1-K 0,6/1 kV, lliure d'halògens, autoextingible i no propagador de la flama, de secció 2x1,00 mm2, pel	1,000	x	1,78000	=	1,78000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

muntatge dels toroidals

		Subtotal:	1,78000	1,78000
	DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,02904
	COST DIRECTE			3,74524
	DESPESES INDIRECTES	3,00 %		0,11236
	COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3,85760**

PG36-BIHL m Subministrament i muntatge de teulat metàl·lic per protegir els inversors
El teulat serà de xapa trapezoidal amb remat superior. **Rend.: 0,490** **480,87** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	3,000	/R x	34,68000	=	212,32653	
	A013M000	h	Ajundan de muntador	3,000	/R x	29,16000	=	178,53061	
			Subtotal:					390,85714	390,85714
Materials									
	B0CH4-20X	m2	Perfil nervat de planxa d'acer galvanitzada amb 3 nervis separats entre 340 i 345 mm i una alçària entre 35 i 40 mm de 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 10 i 11 cm4 i una massa superficial entre 5 i 6 kg/m2, acabat llis, segons la norma UNE-EN 14782	10,000	x	6,71000	=	67,10000	
	B533-130F	u	Ganxo d'acer galvanitzat i junts de ferro i plom, per a cobertes de plaques conformades amb corretges d'alçària 16 a 20 cm	10,000	x	0,50000	=	5,00000	
			Subtotal:					72,10000	72,10000
			DESPESES AUXILIARS		1,00 %				3,90857
			COST DIRECTE						466,86571
			DESPESES INDIRECTES		3,00 %				14,00597
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**480,87168**

P-32 **PG3B-E7C4** m Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure verd-groc de 06 mm2 per posada a terra estructura i panells. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 3,373** **4,97** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	29,76000	=	1,76460	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	34,78000	=	2,06226	
			Subtotal:					3,82686	3,82686
Materials									
	BG3I-06W0	m	Conductor de coure verd-groc, unipolar de secció 1x6 mm2	1,000	x	0,73000	=	0,73000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000	x	0,23000	=	0,23000	
					Subtotal:			0,96000	0,96000
				DESPESES AUXILIARS		1,00	%		0,03827
				COST DIRECTE					4,82513
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		0,14475
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**4,96988**

P-33 PG3B-E7C6 m Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 50 mm2 per posada a terra del quadre AC fins al terra de la Nau Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 1,000** **20,81** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,300	/R x	29,76000	=	8,92800	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	34,78000	=	6,95600	
					Subtotal:			15,88400	15,88400
Materials									
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000	x	0,23000	=	0,23000	
	BG3I-06W4	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	1,020	x	3,78000	=	3,85560	
					Subtotal:			4,08560	4,08560
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,23826
				COST DIRECTE					20,20786
				DESPESES INDIRECTES		3,00	%		0,60624
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**20,81410**

P-34 PG3B-E7CB m Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 35 mm2 per posada a terra la safata col-locada a interiro fins al quadre AC. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 1,000** **11,34** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	29,76000	=	4,46400	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	34,78000	=	3,47800	
					Subtotal:			7,94200	7,94200
Materials									
	BG3I-06W3	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	1,020	x	2,56000	=	2,61120	
	BGWF-0ARJ	u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	1,000	x	0,34000	=	0,34000	
					Subtotal:			2,95120	2,95120

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,11913
COST DIRECTE			11,01233
DESPESES INDIRECTES	3,00 %		0,33037
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**11,34270**

P-35 **PG3B-E7CC** m Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 16 mm2 per posada a terra la safata col-locada a coberta. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 1,000** **7,08** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	29,76000	=	2,97600	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,060	/R x	34,78000	=	2,08680	
					Subtotal:			5,06280	5,06280
Materials									
	BGWF-0ARJ	u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	1,000	x	0,34000	=	0,34000	
	BG3I-06W1	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	1,020	x	1,37000	=	1,39740	
					Subtotal:			1,73740	1,73740

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,07594
COST DIRECTE		6,87614
DESPESES INDIRECTES	3,00 %	0,20628
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**7,08243**

P-36 **PG3B-E7CD** m Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure verd-groc de 16 mm2 per posada a terra carcassa inversors. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 3,161** **5,95** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	29,76000	=	1,88295	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	34,78000	=	2,20057	
					Subtotal:			4,08352	4,08352
Materials									
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000	x	0,23000	=	0,23000	
	BG3I-06W1	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	1,020	x	1,37000	=	1,39740	
					Subtotal:			1,62740	1,62740

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,06125
COST DIRECTE			5,77217
DESPESES INDIRECTES	3,00 %		0,17317
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**5,94534**

PG57-DSYW u Subministrament i muntatge de Transformador d'intensitat i sumador de trafos per la correcta lectura de la bateria de condensadors.
Subministrament i muntage. **Rend.: 1,000** **272,85** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	34,78000	=	5,21700	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	29,76000	=	4,46400	
				Subtotal:			9,68100	9,68100
Materials								
ST01	u	Sumador de trafos per la bateria de condensadors	1,000	x	153,95000	=	153,95000	
BG57-07SH	u	Transformador d'intensitat 100/5 A, 5 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	1,000	x	100,55000	=	100,55000	
BGW8-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	1,000	x	0,58000	=	0,58000	
				Subtotal:			255,08000	255,08000

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,14522
COST DIRECTE		264,90622
DESPESES INDIRECTES	3,00 %	7,94719
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**272,85340**

P-37 **PG57-DSZF** u Subministrament i muntatge Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 2000/5 A, una potència de 15 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment **Rend.: 0,987** **300,37** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,470	/R x	29,76000	=	14,17143	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,470	/R x	34,78000	=	16,56190	
				Subtotal:			30,73333	30,73333
Materials								
BG57-07SW	u	Transformador d'intensitat 2000/5 A, 20 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	1,000	x	260,00000	=	260,00000	
BGW8-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	1,000	x	0,58000	=	0,58000	
				Subtotal:			260,58000	260,58000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,30733
COST DIRECTE			291,62066
DESPESES INDIRECTES	3,00 %		8,74862
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**300,36928**

PGE2-8G8N u Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, monofàsic, potència nominal d'entrada 2000 Wp, potència nominal de sortida 1800 W, tensió nominal d'entrada 230 V, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-65, col·locat **Rend.: 1,000** **4.421,46** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	4,000	/R x	34,78000	=	139,12000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	29,76000	=	119,04000	
			Subtotal:					258,16000	258,16000
Materials									
	BGE2-20MJ	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, monofàsic, potència nominal d'entrada 2000 Wp, potència nominal de sortida 1800 W, tensió nominal d'entrada 230 V, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-65	1,950	x	2.062,33000	=	4.021,54350	
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	1,000	x	9,10000	=	9,10000	
			Subtotal:					4.030,64350	4.030,64350

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	3,87240
COST DIRECTE		4.292,67590
DESPESES INDIRECTES	3,00 %	128,78028
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**4.421,45618**

P-38 **PGE5-HOGN** u Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic. Model LONGI LR5-66HTH. amb potencia pic de 520 Wp, amb marc d'alumini negre, protecció amb vidre templat, caixa de connexió precablejat amb conncetors QC 4.10-351 / MC4-EVO2A, amb una eficencia del 22,7,00% o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. **Rend.: 0,937** **137,29** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,180	/R x	34,78000	=	6,68132	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,180	/R x	29,76000	=	5,71697	
			Subtotal:					12,39829	12,39829
Materials									
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x	9,10000	=	9,10000	
	BGE4-HK3J	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, potència de pic 520 Wp, amb marc d'alumini negre anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb	1,000	x	111,67000	=	111,67000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,7%

			Subtotal:	120,77000	120,77000
			DESPESES AUXILIARS 1,00 %		0,12398
			COST DIRECTE		133,29227
			DESPESES INDIRECTES 3,00 %		3,99877
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**137,29104**

P-39 **PHA2-3A93** u Llumenera industrial amb reflector simètric i 1 tub fluorescent de 36 W, de forma rectangular, amb xassís polièster, muntada superficialment al sostre **Rend.: 1,000** **60,89** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	29,76000	=	5,95200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	34,78000	=	6,95600	
					Subtotal:			12,90800	12,90800
Materials									
	BG49-18X6	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	16,44000	=	16,44000	
	BHA1-0FRJ	u	Llumenera industrial amb reflector simètric i 1 tub fluorescent de 36 W, de forma rectangular, amb xassís polièster	1,000	x	26,31000	=	26,31000	
	BHW5-06FT	u	Part proporcional d'accessoris de llumeneres industrials amb tubs fluorescents	1,000	x	3,33000	=	3,33000	
					Subtotal:			46,08000	46,08000
					DESPESES AUXILIARS 1,00 %				0,12908
					COST DIRECTE				59,11708
					DESPESES INDIRECTES 3,00 %				1,77351
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**60,89059**

P-40 **PM32-DZ42** u Subministrament i muntatge d'extintor de CO2 , de càrrega 2 kg i 400m3/h, amb pressió incorporada, cromat, amb suport a paret **Rend.: 0,990** **119,46** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,200	/R x	25,40000	=	5,13131	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,200	/R x	29,57000	=	5,97374	
					Subtotal:			11,10505	11,10505
Materials									
	BM33-0T4I	u	Extintor de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, cromat	1,000	x	92,43000	=	92,43000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	BB91-0XQT	u	Placa de senyalització interior de planxa d'acer llisa, amb caràcters alfanumèrics, de 15x7 cm amb suport per a fixar mecànicament	1,000	x	11,98000	=	11,98000	
	BMY3-0TC7	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	1,000	x	0,35000	=	0,35000	
					Subtotal:			104,76000	104,76000
			DESPESES AUXILIARS			1,00	%		0,11105
			COST DIRECTE						115,97610
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		3,47928
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**119,45538**

P-41 **PP7A-H9LO** u Subministrament i muntatge d'un commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V o similar **Rend.: 0,991** **239,58** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	2,000	/R x	29,57000	=	59,67709	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	2,000	/R x	25,40000	=	51,26135	
					Subtotal:			110,93844	110,93844
Materials									
	BP7E-H5SW	u	Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V	1,000	x	120,00000	=	120,00000	
					Subtotal:			120,00000	120,00000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		1,66408
			COST DIRECTE						232,60252
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		6,97808
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**239,58059**

PP7I-893C u Regletero verificació 10 elements **Rend.: 1,000** **117,67** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	BP7L-1AG7	u	Regleta d'alimentació fixa, amb 10 bases schucko 2P+T de 16 A i 250 V, i un interruptor bipolar de 16 A, per a armaris rack 19´´, d'1 unitat d'alçària, muntatge vertical	1,000	x	114,24000	=	114,24000	
					Subtotal:			114,24000	114,24000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,00000
			COST DIRECTE			114,24000
			DESPESES INDIRECTES	3,00	%	3,42720
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**117,66720**

PP7I-893D u Regleta d'alimentació fixa, amb 6 bases schucko 2P+T de 16 A i 250 V, amb filtre de sobretensions, per a armaris rack 19´´, d'1 unitat d'alçària, muntatge horitzontal, fixada mecànicament **Rend.: 1,000** **177,66** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,167	/R x	29,57000	=	4,93819	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,167	/R x	25,40000	=	4,24180	
					Subtotal:			9,17999	9,17999
Materials									
	BP7L-1AG8	u	Regleta d'alimentació fixa, amb 6 bases schucko 2P+T de 16 A i 250 V, amb filtre de sobretensions, per a armaris rack 19´´, d'1 unitat d'alçària, muntatge horitzontal	1,000	x	163,17000	=	163,17000	
					Subtotal:			163,17000	163,17000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,13770
			COST DIRECTE						172,48769
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		5,17463
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**177,66232**

P-42 **PRE30-907S** h Lloguer de grua diaria per al transport de tot el material a la coberta **Rend.: 1,000** **113,37** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0A-FEQ3	h	Gruista	1,200	/R x	28,61000	=	34,33200	
					Subtotal:			34,33200	34,33200
Maquinària									
	C152-003B	h	Camió grua	1,300	/R x	57,86000	=	75,21800	
					Subtotal:			75,21800	75,21800
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,51498
			COST DIRECTE						110,06498
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		3,30195
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**113,36693**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
	ESPAS01	u	Partida alçada imprevistos	**Rend.: 1,000**	**18.000,00**	**€**
				COST DIRECTE	18.000,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**18.000,0000**	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
LACE	U	LACECAL ITR2.0B/5A	686,95000	€
PUS	u	Peça d'unió entre trams de safata	0,00000	€
TR01	m3	Taxa de la runa	2,14000	€

PRESSUPOST

Data: 11/04/24 Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	01	Instal.lació solar fotovoltaica
Subcapitol	01	Mòduls FV LONGI LR5-66HTH 520W

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE5-HOGN	u	**Mòdul fotovoltaic monocr.,aïllada/connex.xarxa,520Wp,alum.anodit.prot.vidre tremp.,caixa connex.,** Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic. Model LONGI LR5-66HTH. amb potencia pic de 520 Wp, amb marc d'alumini negre, protecció amb vidre templat, caixa de connexió precablejat amb conncetors QC 4.10-351 / MC4-EVO2A, amb una eficencia del 22,7,00% o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 38)	137,29	1.080,000	148.273,20

TOTAL Subcapitol 01.01.01 **148.273,20**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	01	Instal.lació solar fotovoltaica
Subcapitol	02	Inversor Huawei de 115 kW

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE2T100	u	**Invers.p/inst.fotov., mural, trif. >= 100kW. Rend. EU >=97%, IP66 o major, Garantia 10 anys.** Subminstrament i muntatge d'inversor Huawei SUN2000-115KTL-M2 o equivalent per a instal.lació fotovoltaica, 10 seguidors MPPT, de potencia nominal de 115000 W, rendiment màxim del 98,8%. grau de protecció IP66 o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 3)	5.339,87	4,000	21.359,48

TOTAL Subcapitol 01.01.02 **21.359,48**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	01	Instal.lació solar fotovoltaica
Subcapitol	03	Estructura Coplanar SopraSolar

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGEBRID	u	**Brida Universal SopraSolar Fix EVO** Muntatge de brida Universal SopraSolar Fix EVO o equivalent, permet garantir l'enllaç entre els SUPORTS SOPRASOLAR FIX EVO i els mòduls fotovoltaics (P - 1)	1,86	3.360,000	6.249,60

TOTAL Subcapitol 01.01.03 **6.249,60**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	01	Instal.lació solar fotovoltaica
Subcapitol	04	Connectors MC4 EVO 2

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGW5F160	u	**Connectors MC4-EVO 2 Mascle / femella** Subministrament i muntatge de Connectors MC4-EVO 2 Mascle / femella de 6 mm (P - 5)	20,41	90,000	1.836,90

PRESSUPOST

TOTAL	**Subcapitol**	**01.01.04**	**1.836,90**
Obra	01	Pressupost ES_001	
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions	
Subcapitol	01	Cable DC tipus solar ZZ-F 1.8KV CU de 6mm2	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E409	m	**Cable 0,6/1 kV RV-K, 1x06mm2,col.canal/safata** Subministrament i muntatge cable elèctric unipolar, resistent a la interpèrie, per a instal.lacions fotovoltaiques, amb certificació TÜV, garantit per 25 anys, tipus HIKRA SOL1500V H1Z2Z2-K IEC69230, tensió nominal 1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure banyat amb estany (coure electrolític) d'acord a IEC 60228 classe 5, de 1x06,0mm² de secció, aïllament de Poli-olefina i coberta de XLPO o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 28)	3,22	9.475,000	30.509,50

TOTAL	**Subcapitol**	**01.02.01**	**30.509,50**
Obra	01	Pressupost ES_001	
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions	
Subcapitol	02	Cablejat AC tipus RZ1 0.6/1kv XPLE CU de 120 mm2	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG36-BIGV	m	**Cable RZ1-K (AS) Cu 1x120mm2 XLPE 0,6/1 KV** Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolar, tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca.s1b,d1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x120m2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 29)	20,93	240,000	5.023,20

TOTAL	**Subcapitol**	**01.02.02**	**5.023,20**
Obra	01	Pressupost ES_001	
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions	
Subcapitol	03	Cablejat AC tipus RZ1 0.6/1kv XPLE CU de 70 mm2	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG36-BIGY	m	**Cable RZ1-K (AS) Cu 1x70mm2 XLPE 0,6/1 KV** Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolar, tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca.s1b,d1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x70m2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 30)	15,61	160,000	2.497,60

TOTAL	**Subcapitol**	**01.02.03**	**2.497,60**
Obra	01	Pressupost ES_001	
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions	
Subcapitol	05	Safata tipus reixa 100x60mm	

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG2I-HAT8	m	**Safata reixeta acer acabat HR,S=100x60mm2,munt.superf.** Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR o equivalent 100x60 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 23)	19,24	41,000	788,84
TOTAL	**Subcapitol**		**01.02.05**			**788,84**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions
Subcapitol	06	Safata tipus reixa 200x60mm

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG2I-HATC	m	**Safata reixeta acabat HR,S=200x60mm2,munt.superf.** Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR 200x60 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 25)	21,21	117,000	2.481,57
TOTAL	**Subcapitol**		**01.02.06**			**2.481,57**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions
Subcapitol	07	Safata tipus reixa 200x100mm

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG2I-HAT9	m	**Safata reixada acabat HR x,S=200x100mm2,fix.amb sup.** Subministrament i muntatge de safata tipus reixa acabat HR 200x100 amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 24)	15,65	24,000	375,60
TOTAL	**Subcapitol**		**01.02.07**			**375,60**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions
Subcapitol	08	Safata Blanca Unex 60x60 mm

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG2H-4CMI	m	**Safata Blanca Unex 60x60 mm** Subministrament i muntatge de safata blanca Unex, per exterior 60x60mm amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. nament. (P - 22)	35,61	90,000	3.204,90
TOTAL	**Subcapitol**		**01.02.08**			**3.204,90**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions
Subcapitol	09	Safata Blanca Unex 100x60 mm

PRESSUPOST

Data: 11/04/24 Pàg.: 4

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E3ZD	m	**Safata Blanca Unex 100x60mm** Subministrament i muntatge de safata Blanca Unex per exterior100x60 mm amb tapa i tots els accesoris pel seu muntatge o equivalent. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 27)	33,41	135,000	4.510,35
TOTAL	**Subcapitol**		**01.02.09**			**4.510,35**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions
Subcapitol	10	Realització de passos d'instal.lacions/restitució

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ESCC10	u	**Realització de passos d'instal.lacions** Subministrament, realització i muntatge de passos de cablejat, garantit l'estaquientat, aportant els elements necessaris per a tal fi. Es vetllaran per tot moment per l'adequació de la tipologia dels elements existents, sigui pel seu format o aparença. (P - 8)	761,86	4,000	3.047,44
TOTAL	**Subcapitol**		**01.02.10**			**3.047,44**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions
Subcapitol	11	Cablejat AC tipus RC4Z1-K 2X2.5mm 0.6/1kv

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG36-BIHG	u	**Cable elèctr.connect.extrems,RZ1-K s/halògens,2x2,5mm2,connect.3P,mascle CR-femella CR,1m,col.** Subministrament i muntatge de cable de designació RZ1-K 0,6/1 kV, lliure d'halògens, autoextingible i no propagador de la flama, de secció 2x2.5,00 mm2, pel muntatge dels toroidals (P - 31)	3,86	45,000	173,70
TOTAL	**Subcapitol**		**01.02.11**			**173,70**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions
Subcapitol	12	Safara Blanca Unex 200x60 mm

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG2J-4BGP	m	**Safata Blanca Unex 200x60** Subministrament i muntatge de safata Blanca Unex 200x60 mmm (P - 26)	49,50	27,000	1.336,50
TOTAL	**Subcapitol**		**01.02.12**			**1.336,50**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	02	Cablejat i canalitzacions
Subcapitol	13	Adhesiu i segellador permanent per Safata

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ESCCSE	u	**Adhesiu i segellador permanent elàstic a base de polímers MS per Safata** Subministrament i muntatge. Adhesiu i segellador, MS ULTRA FAST o similar, permanent elàstic a base de polímers MS per Safata a coberta Gràcies a la seva ràpida reticulació, és possible unir peces en un procés de treball continu. La seva polimerització neutra permet una unió sense pretractament tèrmic o químic de les peces a muntar. (P - 11)	14,65	85,998	1.259,87

TOTAL	**Subcapitol**	**01.02.13**	**1.259,87**
Obra	01	Pressupost ES_001	
Capítol	03	Proteccions CA	
Subcapitol	01	Quadre COM i Regulació	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG10-DB22	u	**Quadre COM i Regulació** Subministrament i muntatge de quadre de comunicacions, per interior. Armari metal.lic de 800x600x300 (P - 19)	1.134,60	1,000	1.134,60

TOTAL	**Subcapitol**	**01.03.01**	**1.134,60**
Obra	01	Pressupost ES_001	
Capítol	03	Proteccions CA	
Subcapitol	02	Quadre FV	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG10-DB3W	u	**Quadre FV** Subministrament i muntatge del quadre FV (P - 20)	4.203,22	4,000	16.812,88

TOTAL	**Subcapitol**	**01.03.02**	**16.812,88**
Obra	01	Pressupost ES_001	
Capítol	03	Proteccions CA	
Subcapitol	03	Material Punt Connexió	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG10-H838	u	**Material punt de connexió** Subministrament i muntatge de material punt connexió (P - 21)	4.494,71	1,000	4.494,71

TOTAL	**Subcapitol**	**01.03.03**	**4.494,71**
Obra	01	Pressupost ES_001	
Capítol	04	Posada a terra	
Subcapitol	01	Cable de terra 6mm2	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG3B-E7C4	m	**Conductor Cu verd-groc,1x06mm2,munt.p.terra** Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure verd-groc de 06 mm2 per posada a terra estructura i panells. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte	4,97	2.106,000	10.466,82

muntatge i funcionament. (P - 32)

TOTAL	**Subcapitol**	**01.04.01**				**10.466,82**
Obra		01	Pressupost ES_001			
Capítol		04	Posada a terra			
Subcapitol		02	Cable terra 16mm2			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG3B-E7CD	m	**Conductor Cu verd.groc,1x16mm2,munt.p.terra** Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure verd-groc de 16 mm2 per posada a terra carcassa inversors. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 36)	5,95	8,000	47,60
TOTAL	**Subcapitol**	**01.04.02**				**47,60**
Obra		01	Pressupost ES_001			
Capítol		04	Posada a terra			
Subcapitol		03	Cable terra 16mm2 despullat			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG3B-E7CC	m	**Conductor Cu nu,1x16mm2,munt.superf.** Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 16 mm2 per posada a terra la safata col-locada a coberta. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 35)	7,08	210,000	1.486,80
TOTAL	**Subcapitol**	**01.04.03**				**1.486,80**
Obra		01	Pressupost ES_001			
Capítol		04	Posada a terra			
Subcapitol		04	Cable terra 35mm2 despullat			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG3B-E7CB	m	**Conductor Cu nu,1x35mm2,munt.superf.** Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 35 mm2 per posada a terra la safata col-locada a interiro fins al quadre AC. Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 34)	11,34	20,000	226,80
TOTAL	**Subcapitol**	**01.04.04**				**226,80**
Obra		01	Pressupost ES_001			
Capítol		04	Posada a terra			
Subcapitol		05	Cable terra 50mm2 despullat			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG3B-E7C6	m	**Conductor Cu nu,1x50mm2,munt.** Subministrament i muntatge de cable elèctric unipolr de coure despullat de 50 mm2 per posada a terra del quadre AC fins al terra de la Nau Inclou els ponts necessaris. Inclòs tots els elemnts necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 33)	20,81	80,000	1.664,80

PRESSUPOST

TOTAL	**Subcapitol**	**01.04.05**				**1.664,80**
Obra		01	Pressupost ES_001			
Capítol		05	Zona inversor			
Subcapitol		01	Ventilació			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PEM8-FH1F	u	**Ventilador axial trif.230V,cabal<400m3/h,pres. alta.,fixat conducte** Ventilador axial trifàsic per a 230 V de tensió, de 10000 m3/h de cabal màxim d'aire, de pressió alta i fixat al conducte de distribució (P - 16)	176,05	4,000	704,20
TOTAL	**Subcapitol**	**01.05.01**				**704,20**
Obra		01	Pressupost ES_001			
Capítol		05	Zona inversor			
Subcapitol		02	Pantalla il·luminació			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PHA2-3A93	u	**Llumenera industrial,reflec.simèt.,fluoresc.1x36W,polièst.,superfic.sostre** Llumenera industrial amb reflector simètric i 1 tub fluorescent de 36 W, de forma rectangular, amb xassís polièster, muntada superficialment al sostre (P - 39)	60,89	4,000	243,56
TOTAL	**Subcapitol**	**01.05.02**				**243,56**
Obra		01	Pressupost ES_001			
Capítol		05	Zona inversor			
Subcapitol		03	Extintor C02			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PM32-DZ42	u	**Extintor de CO2 , de càrrega 2 kg i 400m3/h** Subministrament i muntatge d'extintor de CO2 , de càrrega 2 kg i 400m3/h, amb pressió incorporada, cromat, amb suport a paret (P - 40)	119,46	4,000	477,84
TOTAL	**Subcapitol**	**01.05.03**				**477,84**
Obra		01	Pressupost ES_001			
Capítol		06	Sistema de monitoratge			
Subcapitol		01	Transformador de corrent 2000/5 nucli obert			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG57-DSZF	u	**Transformador 2000/5A,5VA,cl.1,munt.superf.** Subministrament i muntatge Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 2000/5 A, una potència de 15 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment (P - 37)	300,37	3,000	901,11
TOTAL	**Subcapitol**	**01.06.01**				**901,11**
Obra		01	Pressupost ES_001			
Capítol		06	Sistema de monitoratge			

PRESSUPOST

Subcapitol 02 Cable de comunicació Ethernet

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PEV1-H9WZ	m	**Cable de dades UTP CAT6** Subministrament i instal·lació de cablejat de dades FTP CAT6 apantallat amb conductors de coure, 4 parells, aïllament o coberta poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa LAN I RS485 dels elements de monitoratge i inversors de la instal·lació fotovoltaica. Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades Ethernet CAT6. Inclosos tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. El cablejat va entubat amb Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V (P - 17)	4,95	70,000	346,50

TOTAL Subcapitol 01.06.02 **346,50**

Obra 01 Pressupost ES_001
Capítol 06 Sistema de monitoratge
Subcapitol 03 Subministrament i muntatge Switch

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PP7A-H9LO	u	**Switch 8 ports 10/100/1000 Mbps(RJ45)+1 port 1/10Gbps(SFP),PoE/PoE+,enracable,gestionable** Subministrament i muntatge d'un commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V o similar (P - 41)	239,58	1,000	239,58

TOTAL Subcapitol 01.06.03 **239,58**

Obra 01 Pressupost ES_001
Capítol 06 Sistema de monitoratge
Subcapitol 04 Sistema monitoratge Huawei SmartLogger

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE23000	u	**Sistema de control, datalogger i de comunicacions estàndards d'inversor(s) fotovoltaic(s)** Subministrament i muntatge de Sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s),SMARTLOGGER 3000A o equivalent, amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. Inclou subministrament, muntatge i configuració. (P - 2)	486,64	1,000	486,64

TOTAL Subcapitol 01.06.04 **486,64**

Obra 01 Pressupost ES_001
Capítol 06 Sistema de monitoratge
Subcapitol 05 Cable de comunicació RS485

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT

PRESSUPOST

1	PEV1-H9X2	m	**Cable de comunicacions RS485** Subministrament i instal.lació de cable de comunicació RS485, FTP CAT6 apantallat. Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. El cable va entubat amb Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V (P - 18)	6,85	378,000	2.589,30

TOTAL	**Subcapitol**	**01.06.05**	**2.589,30**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	06	Sistema de monitoratge
Subcapitol	07	Subministrament i muntatge de Router IXON

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGSRI4G	u	**Sub.i muntatge Router M2M IX2415** Subministrament i muntatge de Router IXON o equivalent. Inclòs tots els elements per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 4)	1.398,95	1,000	1.398,95

TOTAL	**Subcapitol**	**01.06.07**	**1.398,95**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	06	Sistema de monitoratge
Subcapitol	08	Sistema monitoratge LACECAL ITR 2.0B/5 A

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ESCC08	u	**Sistema monitoratge LACECAL ITR 2.0B/5 A** Subministrament i muntatge del sistema de monitoratge i concentrador de dades Lacecal ITR 2.0B/5A o equivalent. El Sistema de monitoratge compleix amb el següent: - Haurà de mostrar, com a mínim, la producció energètica en termes diaris, mensuals i anuals, i el corresponent consum energètic pels mateixos períodes - A més a més, el sistema podrà mostrar dades addicionals, com per exemple: emissions de CO2 evitades, estalvi econòmic aconseguit... - Tota aquesta informació s'haurà de poder consultar mitjançant un dispositiu mòbil Inclòs tots els elements necessaris per al seu correcte muntatge i funcionament. (P - 7)	774,70	1,000	774,70

TOTAL	**Subcapitol**	**01.06.08**	**774,70**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	07	Elements auxiliars
Subcapitol	01	Grua

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PRE30-907S	h	**Grua** Lloguer de grua diaria per al transport de tot el material a la coberta (P - 42)	113,37	80,000	9.069,60

TOTAL	**Subcapitol**	**01.07.01**	**9.069,60**

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	07	Elements auxiliars
Subcapitol	02	Bastida mòbil

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P4DP-3HUI	m3	**Bastida mòbil** Lloguer Bastida mòbil pel muntatge de safata. (P - 13)	36,46	15,000	546,90
TOTAL	**Subcapitol**		**01.07.02**			**546,90**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	07	Elements auxiliars
Subcapitol	03	Carretó elevador

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ESCCCA	h	**Carretó elevador** Lloguer Carretó elevador, per la càrrega i descàrrega de material. (P - 9)	55,44	40,000	2.217,60
TOTAL	**Subcapitol**		**01.07.03**			**2.217,60**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	08	Posta en marxa i legalització
Subcapitol	01	Legalització i tramits

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ESCC01	u	**Legalització i tràmits** Legalització i tràmits. Inclou gestió i pagament taxes municipals, ICIO, Comunicat Previ d'Orbres. Inspecció de l'Organisme de Control Autoritzat (OCA), inscripció RITSIC i RAC (P - 6)	2.317,50	1,000	2.317,50
TOTAL	**Subcapitol**		**01.08.01**			**2.317,50**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	09	Gestio de residus
Subcapitol	01	Carrega i transport

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2R3-FILT	m3	**Treballs de carrega i transport de runa** Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent (P - 12)	22,36	30,000	670,80
TOTAL	**Subcapitol**		**01.09.01**			**670,80**

Obra	01	Pressupost ES_001
Capítol	10	Seguretat i Salut
Subcapitol	01	Pla de Seguretat i Salut

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PASIS	PA	**PA d'abonmanet integre de seguretat i salut Seguiment Pla de Seguretat i Salut** PA d'abonmanet integre de seguretat i salut Seguiment Pla de Seguretat i Salut (P - 15)	4.649,05	1,000	4.649,05

PRESSUPOST

TOTAL	**Subcapitol**	**01.10.01**				**4.649,05**
Obra		01	Pressupost ES_001			
Capítol		11	Imprevistos			
Subcapitol		01	PA imprevistos			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ESCCIMP	PA	**PA d'abonaments a Justificar** PA d'abonaments a Justificar. Partida Alçada per imprevistos durant l'execusió de l'obra (P - 10)	21.820,81	1,000	21.820,81
TOTAL	**Subcapitol**	**01.11.01**				**21.820,81**
Obra		01	Pressupost ES_001			
Capítol		12	Control de qualitat			
Subcapitol		01	PA d'abonamenta justificar Control de qualitat			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PAAJCQ	PA	**PA d'abonament a justificar Control de qualitat** PA d'abonament a justificar Control de qualitat (P - 14)	3.605,04	1,000	3.605,04
TOTAL	**Subcapitol**	**01.12.01**				**3.605,04**

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 11/04/24 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	Instal.lació solar fotovoltaica	177.719,18
Capítol	01.02	Cablejat i canalitzacions	55.209,07
Capítol	01.03	Proteccions CA	22.442,19
Capítol	01.04	Posada a terra	13.892,82
Capítol	01.05	Zona inversor	1.425,60
Capítol	01.06	Sistema de monitoratge	6.736,78
Capítol	01.07	Elements auxiliars	11.834,10
Capítol	01.08	Posta en marxa i legalització	2.317,50
Capítol	01.09	Gestio de residus	670,80
Capítol	01.10	Seguretat i Salut	4.649,05
Capítol	01.11	Imprevistos	21.820,81
Capítol	01.12	Control de qualitat	3.605,04
Obra	**01**	**Pressupost ES_001**	**322.322,94**
			322.322,94

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost ES_001	322.322,94
			322.322,94

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		322.322,94
6 % Benefici Industrial SOBRE 322.322,94.....		19.339,38
13 % Despeses Generals SOBRE 322.322,94.....		41.901,98
	Subtotal	383.564,30
21 % IVA SOBRE 383.564,30.....		80.548,50
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	464.112,80

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(QUATRE-CENTS SEIXANTA-QUATRE MIL CENT DOTZE EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)