

SUNKE



**PROJECTE EXECUTIU PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PIS 2n bis,
T.M. SALDES (BARCELONA) – 802,62 kWp**

1	ÍNDIX	
2	OBJECTE	5
3	TITULAR	5
4	ANTECEDENTS	5
5	LOCALITZACIÓ DE LA PLANTA	5
6	JUSTIFICACIÓ PROJECTE	6
7	NORMATIVA APLICABLE	7
8	DIAGNÒSTIC TERRITORIAL	9
	8.1.1 VALORACIÓ MEDIAMBIENTAL	11
9	FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ	15
	9.1 SISTEMA BT	16
	9.2 SISTEMA MT	17
	9.2.1 COMPONENTS INSTAL·LACIÓ MT	18
	9.2.2 VENTILACIÓ CT	21
	9.2.3 SISTEMA PAT DEL CT	21
	9.3 SISTEMA PAT	26
	9.3.1 XARXA EQUIPOTENCIAL	26
	9.4 OBRA CIVIL	27
	9.4.1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY	27
	9.4.2 VIALS D'ACCÉS	27
	9.4.3 CIMENTACIONS PREFABRICATS	27
	9.4.4 RASES DE SERVEI	28
	9.5 SISTEMES DE SEGURETAT	28
	9.5.1 MONITORITZACIÓ I CONTROL DE PLANTA	30
10	COMPONENTS SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAIC	31
	10.1 MÒDULS FOTOVOLTAICS	31
	10.2 INVERSORS DE CONNEXIÓ A XARXA	34
	10.2.1 INVERSOR TRIFÀSIC	34

10.3	ESTRUCTURA DE SUPORT	35
10.3.1	CAMP SOLAR.....	35
10.4	PUNTS DE MESURA	35
10.5	PROTECCIONS y CANALIZACIONS	36
10.5.1	Protecció contra sobrecàrregues i sobretensions.....	36
10.5.2	Protecció contra contactes directes i indirectes	38
10.5.3	Posada a terra.....	38
10.5.4	Harmònics i compatibilitat electromagnètica.....	40
10.5.5	Posada en servei	40
10.6	CABLEJAT	40
10.7	SS.AA – Serveis Auxiliars	41
11	CONCLUSIONS.....	44
i.	CÀLCULS JUSTIFICATIUS LÍNIES ELÈCTRIQUES.....	45
ii.	DIMENSIONAMENT DE FONAMENTS, SUPORTS I ESTRUCTURES.....	52
iii.	PLÀNOLS.....	53
iv.	PLEC DE CONDICIONS.....	54
	Objectiu general.....	57
	Documentació del Contracte d'obres	57
	Condicions facultatives.....	57
	Drets i obligacions del Contractista.....	58
	Prescripcions relatives a treballs i materials.....	59
	Condicions tècniques.....	62
	Generalitats.....	62
	Sistemes generadors fotovoltaics	62
	Estructures de suport.....	63
	Inversors.....	63
	Connexió a la xarxa.....	64
	Mesures.....	64
	Proteccions.....	65

Posada a terra de les instal·lacions fotovoltaïques	65
Harmònics i compatibilitat electromagnètica	65
Etapas en el muntatge de la instal·lació	65
Replanteig	65
Fonamentació	65
Muntatge de l'estructura	66
Col·locació de mòduls i instal·lació elèctrica	66
Fi d'obra i posada en marxa	66
Condicions econòmiques	66
Pagament de l'obra	66
Preus	66
Revisió de preus	67
Penalitzacions	67
Modificacions del Projecte	67
Fiança i sancions	67
Condicions administratives	68
Antecedents	68
Procediment de tramitació	68
Tràmits amb l'elèctrica	68
Tràmits amb l'Administració	69
Tràmits amb el instal·lador	69
Obligacions del titular	70
Requeriments tècnics del contracte de manteniment.	70
Generalitats	70
Programa de manteniment	70
Garanties	71
v. ESTUDI SEURETAT I SALUT	73
vi. AMIDAMENTS	90
vii. PRESSUPOST	91

viii. PLANIFICACIÓ	92
ix. ESTUDI PRODUCCIÓ	93

2 OBJECTE

L'objecte d'aquest projecte és concretar les condicions tècniques, constructives i de seguretat d'una instal·lació fotovoltaica de **802,62 kWp** per a la generació d'electricitat en baixa tensió per després passar-la a MT i connectar-la a la xarxa existent, alhora que servirà per tal d'informar els òrgans competents, per licitació i per obtenir-ne les autoritzacions i llicències necessàries.

3 TITULAR

Titular: Ajuntament de Saldes.

Domicili: Plaça Pedraforca, 1, Saldes (Barcelona).

4 ANTECEDENTS

La zona objectiu on es pretenen instal·lar les plaques solars correspon a una antiga zona d'extracció minera, de la que se n'extreia carbó. Després de la clausura de l'activitat (any 2007), l'espai va ser reblert amb terres aportades d'altres punts del municipi, en les que s'estaven duent a terme millores de terrenys per a la seva urbanització. Per damunt de les terres aportades s'hi han anat fent abocaments de fems. Les capes que en el seu moment foren explotades, corresponen als nivells de lignits que apareixen en les fàcies del Garumnià. El substrat geològic inalterat, és a dir, els gresos del Garumnià, es veuen aflorar en superfície al marge nord-est de la parcel·la.

L'activitat minera a la zona d'estudi es va iniciar el 1992 i es va finalitzar al 2007. Abans que l'explotació minera, segons les fonts locals consultades, la zona estava dedicada a pastures i no es té constància que fos conreada. En el cas d'aquesta zona en concret, una vegada finalitzada l'activitat, es van retirar les infraestructures, quedant encara diversos edificis en actual estat ruïnós i es van fer aportacions de terres de zones properes del terme municipal de Saldes. Des de llavors, periòdicament, es van fent aportacions de fems i actualment hi pasturen algunes vaques.

5 LOCALITZACIÓ DE LA PLANTA

La finca on es preveu la instal·lació es troba situada al terme municipal de Saldes a una antiga mina de carbó del pis 2n bis. Coordenades: 42°13'32.6"N 1°44'09.6"E

Saldes és una població situada a la comarca del Berguedà, a la província de Barcelona, just sota el massís del Pedraforca. Tot i que al costat es troba el Parc Natural del Cadí – Moixeró, les parcel·les a on es construirà el parc solar fotovoltaic es troba totalment exclòs d'aquesta circumscripció.

6 JUSTIFICACIÓ PROJECTE

Donat l'escala de preus dels últims anys i la forta dependència d'esdeveniments externs i la forta variabilitat davant del mercat energètic, fan que les instal·lacions d'aprofitament solar esdevinguin una important via de desenvolupament del territori i siguin una gran vector energètic de canvi.

El client d'aquest projecte té la intenció de construir una instal·lació fotovoltaica de 802,62 kWp per a la generació d'electricitat a partir d'una font d'energia renovable (energia solar) en uns terrenys improductius, sense ús, i sense ombres, per tant aptes per a aquesta finalitat.

La parcel·la com s'ha indicat es troba situada en el T.M. de Saldes, Barcelona. Les parcel·les es troben a un sòl classificat com a terreny agrari amb activitat autoritzada. Aquesta utilitat es considera d'utilitat pública.

La construcció i posada en funcionament d'aquesta instal·lació fotovoltaica permet la consecució de dos objectius d'interès general ben definits:

- Potenciar l'energia solar fotovoltaica com a font alternativa de producció d'electricitat, partint d'una font d'energia renovable, i contribuir així a assolir els objectius marcats a nivell nacional i europeu en l'ús de les energies renovables.
- Reduir l'emissió de gasos d'efecte hivernacle en el procés de generació elèctrica, d'acord amb les directrius establertes en el protocol de Kyoto i a la resta de d'efectes que deriven de l'ús massiu de font d'origen fòssil.

Per les característiques tècniques d'aquest tipus d'instal·lacions, els seus efectes, tant energètics com ambientals, són clarament favorables. Es poden resumir en:

- Reduir el consum de combustibles fòssils.
- Generar electricitat, sense produir emissions de gasos tòxics i sense provocar abocaments, per no contribuir a l'efecte hivernacle ni a la pluja àcida.
- Evitar l'emissió d'1 kg de diòxid de carboni (CO₂) a l'atmosfera per cada kWh d'electricitat generada en instal·lacions fotovoltaïques, substituint la que hauria estat generada per una central elèctrica convencional.
- No alterar les característiques del terreny ni dels aqüífers o aigües superficials on es produeixen.
- No fer sorolls ni emetre pertorbacions en el procés de generació.

A més dels efectes favorables indicats anteriorment, la instal·lació fotovoltaica incorporà els elements de seguretat i protecció exigits per la legislació vigent, de manera que el seu funcionament no provoqui ni avaries a la xarxa, ni disminució de les condicions de seguretat o alteracions superiors a les permeses. per la legislació, per tant no causant efectes negatius en el sistema.

Aquesta planta està pensada per ser emprada com a font productora d'electricitat que gestionarà la Cooperativa Energètica Pedraforca a partir del conveni firmat amb l'Ajuntament de Saldes.

En qualsevol cas, es buscaran els materials i elements que millor s'integrin amb l'entorn i resta d'activitats de la zona d'implantació.

7 NORMATIVA APLICABLE

Normativa estatal:

- Real Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió (REBT) i les posteriors correccions.
 - Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 04, 05, 08, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 43, 40, 44, 45, 47 i 51.
- Real Decret 1699/2011 de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Real Decret 661/2007 de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Real Decret 900/2015 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Real Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors..
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrer, por el que se regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de juny, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric.
- Directiva UE 2019/904 relativa a la disminució de l'impacte de determinats productes de plàstic en el medi ambient.
- La Circular 1/2021 de la Comissió Nacional de los Mercados y la Competencia, per la que s'estableix la metodologia i condicions del accés y de la connexió a les xarxes des de transport i distribució de les instal·lacions de producció de energia elèctrica.

- El RD 1183/2020 de accés i connexió a les xarxes de transport y distribució d'energia elèctrica.
- El RDL 23/2020 en el que s'aproven mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per a la reactivació econòmica

Normativa autonòmica:

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Ordre 14/05/87 per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria i Energia per a l'aplicació del R.E.B.T. mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya i la seva posterior modificació Ordre 28/11/00
- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a Fecsa-Endesa les Normes Tècniques Particulars relatives a la xarxa a les instal·lacions d'enllaç.
- Reial Decret, de 14 de febrer de 2006, a on es regula l'adopció de criteris ambientals i de ecoeficiència als edificis, publicada en DOGC nº 4574.
- Normes de EDE (Distribuïdora) segons condicions tècniques per la connexió a la xarxa i instruccions operatives relacionades.

Normes UNE que cal considerar:

- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per l'elaboració de projectes.
- UNE-EN 61173:98 "Protecció contra les sobretensions dels sistemes fotovoltaics (FV) productors d'energia".
- EUROCODI 1: UNE-ENV 1991-1-4. Accions en estructures. Accions de vent.
- UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aïllats per conductors de coure utilitzats com a elèctrodes a on es defineix la construcció i resistència dels mateixos.
- UNE 21123-1/2 de cablejat elèctric d'utilització industrial de tensió assignada 0,6/1 kV. Part 1 i 2: Cables amb aïllament i coberta de policlorur de vinil (PVC) o cablejat amb aïllament de PE i coberta de PVC i les seves correccions.
- UNE-EN 60332-1-2 de assajos de no propagació de flama en cablejat i UNE-EN 61537 Sistemas de safates i de safates d'escala para la conducció de cables.

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

- Llei de prevenció de riscos laborals (Llei 31/1995 de 8 de novembre. BOE 269, de 10 de novembre).
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE nº97 23/04/97).

- Reial Decret 486/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball i les seves actualitzacions i/o correccions posteriors.
 - Reial decret 2177/2004, de 12 de novembre, per el que se modifica el Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada.
- Reial Decret 1801/2003. Seguretat del producte.

Les referències anteriors poden no ser exhaustives. Es consideren aplicables les disposicions addicionals de llei, normes, prescripcions i resolucions en la matèria, sempre que estiguin vigents en el moment de la publicació del present plec, encara que no s'hi faci referència expressament.

8 DIAGNÒSTIC TERRITORIAL

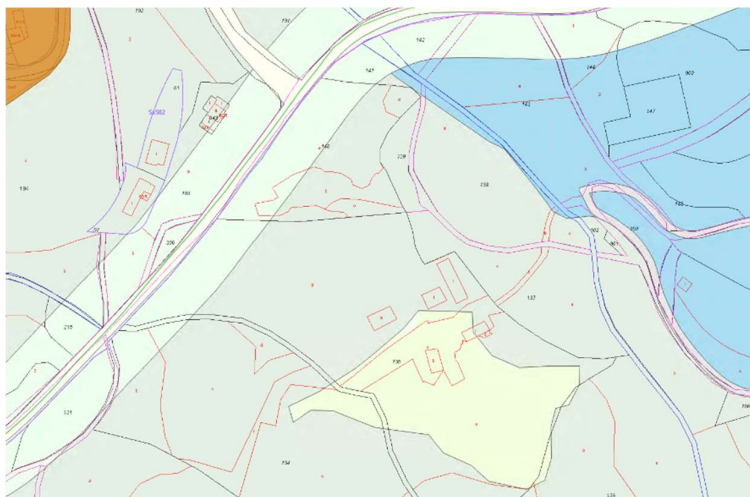
La zona se situa a la unitat de relleu del Prepirineu, a la subunitat fisiogràfica de les serres Interiors orientals, dins l'àrea del Port del Compte-Pedraforca-Rasos de Peguera. La planta solar fotovoltaica s'emplaçarà en el centre miner de Saldes, en l'àmbit "Boca mina del pis segons bis".

Coordenades de la instal·lació: 42°13'32.6"N 1°44'09.6"E.

La planta solar fotovoltaica s'emplaçarà en les parcel·les 134, 135 i 9033 del polígon 5 del terme municipal de Saldes.

La connexió amb la xarxa es realitzarà en el mateix àmbit de la instal·lació fotovoltaica, aprofitant una línia elèctrica existent que donava cobertura a les activitats que es desenvolupaven en el si de les edificacions de l'antiga explotació minera.

Anteriorment les parcel·les cadastrals 134, 135 i 9033 tenien una activitat autoritzada d'explotació sobre sòl urbanitzable no delimitat.



L'accés a la planta solar fotovoltaica es preveu a través de l'actual camí que dona accés a les antigues instal·lacions mineres. Pròxim a l'àmbit, transcorre la carretera B-400. L'àmbit on es preveu la instal·lació solar fotovoltaica, es compon de superfícies que havien sigut cultius, segons les imatges aèries dels anys 1946 i 1956, més endavant amb l'activitat minera en actiu les terrasses antigament cultius, es transformen en plataformes de l'activitat minera. Actualment són superfícies ermes, assimilables a prats, (sense interès), malgrat que fins fa pocs anys aquesta superfície ha estat ocupada per acumulació de diferents materials.



Imatge 2. Imatge de l'esplanada per la Instal·lació de plaques fotovoltaïques (en primer terme). Estat actual

Concretant, la parcel·la on es preveu l'emplaçament de la planta solar fotovoltaica presenta una superfície plana amb un lleuger pendent en direcció Sud-est. El punt més elevat, a l'extrem nord-est de la parcel·la objecte d'estudi, se situa a una cota de 1.180 m.s.n.m., i la cota inferior, a l'extrem sud, prop dels 1.160

m.s.n.m. En la zona afectada pel projecte no hi ha cursos fluvials. L'entorn de l'emplaçament es troba majoritàriament envoltat de parcel·les agrícoles i/o prats, ocupant els espais més planers.



Les característiques de l'àmbit territorial on s'ubica el projecte es descriu al document de diagnòstic territorial i del medi afectat del projecte, així com amb molt més detall al mateix projecte de la instal·lació.

8.1.1 VALORACIÓ MEDIAMBIENTAL

Des del punt de vista fisiogràfic, la zona d'estudi se situa a la unitat dels Pirineus, dins la qual forma part de les Serres interiors orientals, en l'àrea de Port del Compte-Pedraforca-Rasos de Peguera. El context tectònic de la zona és complex, ja que es tracta d'un sector del Prepirineu format per l'apilament de diferents unitats cavalcants, que corresponen als mantells inferiors sud-pirinencs. En concret, Saldes forma part del Mantell de la Serra del Verd, el qual se situa entre el Mantell del Cadí i l'encavalcament de Vallfogona al sud.

Des del punt de vista del context litològic, Els materials que formen la zona d'estudi corresponen a roques sedimentàries del Cretaci superior (era

Mesozoica), les quals estan representades per calcàries, lutites i margocalcàries, i corresponents a les anomenades fàcies del Garumnià (Maastrichtià).

Una important característica del territori és la presència de capes de lignit als nivells inferiors del garumnià. El lignit és un tipus de carbó amb poder calorífic mitjà que s'extreu de la conca que s'estén per Saldes, Vallcebre, Guardiola, Cercs, Fígols, Fumanya i Peguera. L'explotació d'aquest recurs es va iniciar el 1860 i, amb diferents etapes i empreses es va mantenir fins al 2007. Aquest és un punt molt important en aquest treball, ja que la zona on es pretén instal·lar el parc fotovoltaic correspon a una antiga zona extractiva de lignits, que ja està clausurada.

Analitzant els potencials impactes en relació als principals vectors ambientals, resulta la següent valoració.

8.1.1.1 ATMOSFERA

Es considera l'impacte positiu de la planta solar en relació al canvi climàtic per la producció d'energia a partir de fonts renovables. Es pot considerar que les superfícies ocupades per a les plaques solars fotovoltaïques no es poden considerar significatives.

8.1.1.2 HIDROLOGIA SUPERFICIAL I SUBTERRÀNIA

En relació aquest vector l'impacte, es considera pràcticament nul. La seva implantació, respecta les servituds de rieres i torrents, i sobretot el curs d'aigua innominat de l'oest de l'àmbit, no interfereixen amb la futura instal·lació. La implantació de la instal·lació no requereix de grans moviment de terra que pugui variar la inundabilitat de la zona. Pel que fa als possibles impactes a les aigües subterrànies, a priori el desenvolupament del projecte no interferirà amb aquestes, entre altres, per què no es requereix de grans moviments de terra que variïn els fluxos subterranis i alhora aquestes instal·lacions fotovoltaïques, no necessiten de grans superfícies impermeables, que facin variar el règim d'escorrentia i alhora la recàrrega de les aigües subterrànies.

8.1.1.3 GEOMORFOLOGIA

L'àmbit d'estudi, es localitzen en l'Espais d'Interès Geològic l'Espà – Saldes, però la seva implantació, donades les característiques de l'instal·lació fotovoltaica i les característiques i localització de l'espai d'Interès Geològic, no tindrà conseqüències rellevants i impactes negatius significatius als valors de l'Espai d'interès geològic

Es considera que la implantació i desenvolupament de la planta solar fotovoltaica, minimitzaran el moviment de terres pel seu desenvolupament o per la construcció d'accessos, ja que els terrenys són plans i els accessos existents.

8.1.1.4 CONTAMINACIÓ LUMÍNICA / ACÚSTICA

Aquesta és pot considerar nul·la ja que no es requereix de cap tipus d'il·luminació permanent i les activitats no significaran un augment del soroll en l'entorn.

8.1.1.5 VEGETACIÓ

Segons la capa d'hàbitats del Departament de Territori i Sostenibilitat, l'àmbit del projecte de la planta solar s'inclou majoritàriament en hàbitats de prats. Aquests mateixos prats, es consideren Hàbitats d'Interès Comunitari 6210. Prats —i fàcies emmatades— mediterraneus, seminatural, sobre substrat calcari (Festuco-Brometea)* En el treball de camp realitzat es comprova que la vegetació de l'àmbit, és oportunista i si bé, si que són comunitats herbàcies/arbustives, la naturalitat de la possible localització de la instal·lació fotovoltaica, ve determinada per les activitats que s'han desenvolupat històricament a l'indret, molt lligat a l'activitat minera i antròpica. Així l'impacte es considerar poc significatiu, ja que s'ubica en les terrasses de l'àmbit de l'antiga explotació minera, amb vegetació, a priori, de poc interès.

8.1.1.6 FAUNA

Es destaca que inclou en la zona de recuperació del trencalòs (*Gypaetus Barbatus*) i es localitzen dins de la zona protecció per a l'avifauna amb la finalitat de reduir el risc d'electrocució i col·lisió amb les línies elèctriques. En aquest sentit la connexió a la xarxa es realitzarà en el mateix àmbit, aprofitant la línia elèctrica que donarà servei a les activitats que es volen desenvolupar en les edificacions de l'antiga explotació minera.

Igualment s'ha de dir que l'àmbit de la Planta Fotovoltaica no es localitza dins de cap Àrea d'Interès Faunístic i Florístic. Segons l'Índex de connectivitat ecològica l'àmbit es localitza en una zona de baixa connectivitat malgrat localitzar-se en espais molt pròxims a espais Naturals Protegits..

8.1.1.7 ESPAIS NATURALS PROTEGITS

L'àmbit del projecte d'instal·lació fotovoltaica, resten fora dels Espais de protecció especial (ENPE): Parc Natural del Cadí –Moixeró i Paratge Natural d'Interès Nacional del Massís del Pedraforca, espai del PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya) i/o la Xarxa Natura 2000 (XN2000) (ZEC ni ZEPA), àrees d'interès florístic (AIFlo). L'àmbit és limitant amb el PNIN, PEIN i Xarxa Natura 2000 del Massís del Pedraforca.

L'àmbit i bona part del terme municipal de Saldes es localitza en l'àrea declarada Espai d'Interès Geològic de l'Espà – Saldes. Amb tot, el desenvolupament no implica afectacions significatives als valors de l'espai d'Interès Geològic.

8.1.1.8 PAISATGE

L'àmbit de la proposta i tot el municipi de Saldes, es localitza en un territori en general fràgil als impactes paisatgístics, donada la seva riquesa paisatgística i elements d'alt valor paisatgístic com és el Pedraforca i el seu entorn, a més d'un paisatge de muntanya que aporta valor al Parc Natural del Cadí Moixeró.

Així mateix, el catàleg del paisatge de les comarques centrals, en els anàlisis de visuals, indica que la zona del projecte es localitza en un espai poc visible. A més s'ha de tenir la consideració de la poca ocupació i poca volumetria de la instal·lació

Alhora, s'ha de tenir en compte que l'àmbit d'estudi no es localitzen en les visuals preferents dels elements d'interès paisatgístics (Pedraforca, nuclis urbans) i fora de les principals conques visuals dels miradors del Municipi. Així mateix els recorreguts i itineraris transcorren lluny de l'àmbit minimitzant així l'impacte paisatgístic de qualsevol actuació que es desenvolupi en les instal·lacions de l'antiga explotació minera.

Tenint en consideració les conques visuals, també s'ha de dir la implantació del parc fotovoltaic, es fa en la part baixa dels vessants de la Serra, mai en la carena d'aquesta i fora de les principals conques visuals del nucli de Saldes (nucli urbà més proper).

8.1.1.9 PATRIMONI CULTURAL

El projecte no afecta a elements patrimonials, ja siguin béns arquitectònics, jaciments arqueològics o jaciments paleontològics, ja que en tot cas s'evita la implantació en aquests elements, i no n'hi ha de propers. Els Senders i/o Camins ramaders transcorren allunyats de l'àmbit.

8.1.1.10 SÒLS AGRÍCOLES

L'àmbit d'estudi No disposa de la informació del Mapa de sòls 1:25.000 (MSC25M) de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) en relació a la capacitat agrològica.

Segons la cartografia de possibles ubicacions d'instal·lacions fotovoltaïques, segons les característiques del sòl i la seva capacitat agrícola, l'àmbit d'estudi es localitza en una zona classificada com a zona 3. Zones de secà parcialment aptes per ubicar Plantes Fotovoltaïques. Exposada aquesta classificació, s'ha de dir que l'àmbit fa dècades que no s'explota agrícolament, s'observen camps de conreu en les fotografies aèries en el vol americà de l'any 1957, però les terrasses agrícoles en aquest sector estaven orientades diferents.

La terrassa, fins fa pocs anys s'ha ocupat per usos antròpics relacionats amb l'explotació minera, ocupada permanentment per diferents materials relacionats amb aquesta activitat. Es pot dir que aquesta terrassa ja ha perdut la seva funció agrícola.

8.1.1.11 USOS. PREEXISTÈNCIES

L'activitat precedent d'explotació minera, determina les característiques actuals de l'àmbit i a més fa possible el projecte, ja que aquesta proposta aprofitar les teulades de les edificacions d'aquesta activitat per instal·lar-hi part del parc fotovoltaic, alliberant així sòl lliure.

8.1.1.12 PLANEJAMENT URBANÍSTIC (TERRITORIAL I MUNICIPAL)

Es proposa realitzar una nova activitat en el Sòl No Urbanitzable del municipi de Saldes, aquesta activitat és compatible amb la classificació del sòl de protecció Especial, qualificat pel Pla Territorial Parcial de les comarques Centrals i amb la qualificació d'Activitat minera que actualment qualifica l'espai, d'acord amb les Normes Urbanístiques del municipi de Saldes.

Malgrat el desenvolupament de l'activitat no tingui efectes significatius en el territori i sigui compatible amb la qualificació de l'àmbit, si que es considera com a impacte mínim el fet d'una nova activitat (la que sigui) en el Sòl No Urbanitzable.

8.1.1.13 RISCOS NATURALS I ANTRÒPICS

No es destaquen riscos naturals i/o antròpics que puguin condicionar el desenvolupament d'una instal·lació fotovoltaica amb les característiques que s'han comentat al llarg dels documents presentats.

9 FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

El funcionament bàsic d'aquest tipus d'instal·lacions consisteix en la transformació de l'energia procedent del sol en corrent continu mitjançant plaques solars fotovoltaïques.

El corrent continu (DC) es converteix en corrent altern (AC) amb les mateixes característiques (tensió, longitud d'ona, freqüència, etc.) que la de la xarxa elèctrica convencional mitjançant un inversor, que permet alimentar-lo a la xarxa.

El funcionament de la instal·lació fotovoltaica, d'acord amb la normativa tècnica vigent, no produeix avaries de xarxa, disminucions de les condicions de seguretat, ni alteracions superiors a les permeses per la llei.

En el cas que la línia de distribució romanguí desconnectada de la xarxa, o en el cas de sol·licitud de l'empresa distribuïdora per a la realització d'una obra per a la implantació de qualsevol protecció de línia, la instal·lació no presentarà tensió a la línia gràcies a la detecció per part de l'inversor (veure unitat inversor), tal com exigeix la legislació vigent.

A Saldes, l'orientació òptima d'un generador fotovoltaic a terra és d'uns 30° sobre el pla horitzontal, afavorint així la màxima irradiació durant tot l'any ja que el que es busca és generar el màxim possible durant el màxim temps possible amb un cost d'inversió raonable

El parc solar està format per subconjunts que es denominen camps solars connectats als inversors que estaran ubicats a l'interior d'un prefabricat que es situarà el més proper al CM de la xarxa de Distribució disposat a la parcel·la.

Els inversors esmentats es connectaran a un transformador de 1.000 kVA també ubicat a l'interior del mateix prefabricat de formigó, passant pel quadre general de baixa tensió.

La instal·lació comptarà amb una presa de terra pròpia que no modifiqui la de la xarxa, evitant així distorsions a la xarxa de distribució. Els equips de la planta es connectaran a una terra independent del neutre d'acord amb el que estableix la legislació vigent.

9.1 SISTEMA BT

Aquesta instal·lació fotovoltaica assoleix una potència màxima de generació total de 802,62 kWp.

Per assolir aquests nivells i considerant alts rendiments energètics, les instal·lacions estan formades per mòduls fotovoltaics monocristal·lins Perc d'alta eficiència de JA Solar 445-470/MR Wp de 72 cèl·lules i 3 inversors DC/AC multistrings de 250 kW de potència nominal.

A cadascun d'ells connectaran una sèrie de cadenes i mòduls en sèrie necessaris per obtenir una tensió continua adequada, de manera que l'inversor realitzi la transformació en corrent altern trifàsic perfectament compensat.

La instal·lació es completarà amb altres elements i materials complementaris com:

- Panells de connexió en CC i CA en el camp de panells i a la sortida dels inversors, així com armaris de mesura i protecció, segons les necessitats de la instal·lació.
- Estructura de suport, especialment dissenyada per a l'acoblament dels mòduls fotovoltaics i la seva fixació a terra.
- Sistema de seguiment i adquisició de dades.
- Tensió mitjana.
- Sistema de seguretat.

L'energia generada en cada moment, en funció de la radiació solar incident sobre els mòduls, es mesura mitjançant un comptador bidireccional.

TIPUS DE MÒDUL	JAM72S20-455
MÒDUL DE POTÈNCIA PIC (Wp)	455
Nº DE MÒDULS EN SÈRIE PER CADENA	24/26 - Terra
Nº DE CADENES EN PARAL·LEL	72 - Terra
Nº DE MÒDULS	1.764
POTÈNCIA PIC DEL SISTEMA FV (kWp)	802,62
POTÈNCIA DEL SISTEMA INVERSOR (kWn)	750
MODEL INVERSOR	SUNGROW SG250HX

Es busca un inversor i una potència que permeti una reducció del número d'inversor pel disseny de la planta fotovoltaica, així com, minimitzar el cost i cablejat total. Per altra banda, es necessita un inversor capaç de ser monitoritzat de la forma més intuïtiva possible.

Finalment, la producció ha de poder ser monitoritzada per tenir una visió de com està funcionant i si requereix de qualsevol assistència; dit això, es busquen uns inversors on tinguin un webserver integrat i que porti de sèrie el corresponent software de monitorització.

9.2 SISTEMA MT

Aquest punt contempla els descriptius del dimensionament del centre de transformació que s'ocuparà del subministrament elèctric en MT per connectar la planta a la xarxa de Distribució, incloent el dimensionament de cel·les, cablejat i posada a terra, així com ventilació.

El Centre de Transformació d'abonat està ubicat dins de la mateixa parcel·la a la que s'ubicarà la planta solar fotovoltaica.

El Centre de Transformació es troba situat en el mateix edifici prefabricat monobloc tipus PFU-5 de formigó a la vora de la parcel·la i amb accés directe des de la via pública, per garantir l'accés al mateix en tot moment al personal de la Companyia Subministradora. Aquest albergarà l'aparamenta de maniobra de Companyia necessària per integrar el Centre de transformació d'abonat a la xarxa de distribució i atendre el punt de connexió d'aquesta nova planta.

Aquest projecte no inclou els treballs que s'han de fer per la nova línia de MT, ni els treballs de reforç de la línia existent. Els treballs que suposen actuacions sobre instal·lacions ja existents en servei, d'acord amb

la legislació vigent, seran realitzats directament per l'empresa distribuïdora propietària de les xarxes, per raons de seguretat, fiabilitat i qualitat del subministrament.

- Reforços, adequacions o reformes d'instal·lacions en servei amb cost a càrrec del client:
 - CONVERSIÓ AEREA/SUBETERRANEA EN SUPORT EXISTENT.
- Entroncament i connexió de les noves instal·lacions a la xarxa existent.
 - L'operació serà realitzada a càrrec d'aquesta empresa distribuïdora.
 - El cost dels materials utilitzats en aquesta operació, sobre la base de la legislació vigent, serà a càrrec del client.
- Treballs d'extensió per a la connexió des del punt frontera fins al punt de connexió amb la xarxa de distribució.

Els treballs inclosos en aquest apartat, com que no suposen actuacions sobre instal·lacions en servei, podran ser realitzats, a decisió del sol·licitant, per qualsevol empresa instal·ladora legalment autoritzada o per l'empresa distribuïdora:

- ACTUACIONS RELACIONADES AMB LA POSADA EN SERVEI DE LA LÍNIA EXISTENT, EN PUNTA.
- INSTAL·LACIÓ DE NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

D'acord amb la legislació vigent, les noves instal·lacions necessàries des del punt de connexió amb la xarxa existent fins al punt frontera amb la instal·lació particular que vagin a formar part de la xarxa de distribució, i siguin realitzades directament pel sol·licitant, hauran de ser cedides a e-distribució, qui es responsabilitzarà de la seva operació i manteniment.

9.2.1 COMPONENTS INSTAL·LACIÓ MT

A continuació es descriuen els components necessaris per fer la connexió a l'anell de la xarxa de distribució existent a la zona i que pertany a la Companyia Distribuïdora, des del punt de connexió fins a l'inversor que connecta amb les cadenes en baixa tensió.

9.2.1.1 CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

El Centre de Transformació PFU-5, de superfície i maniobra interior (tipus caseta), consta d'una envoltant de formigó, d'estructura monobloc a l'interior del qual s'incorporen tots els components elèctrics, principalment aparells AT.

La principal avantatge és que tan la construcció com el muntatge i equipament interior puguin ser realitzats íntegrament en fàbrica, garantint amb això una qualitat uniforme i reduint considerablement els treballs.

La connexió entre els embarrats es realitza utilitzant elements d'unió que aconseguixin una connexió totalment apantallada i insensible a les condicions externes.

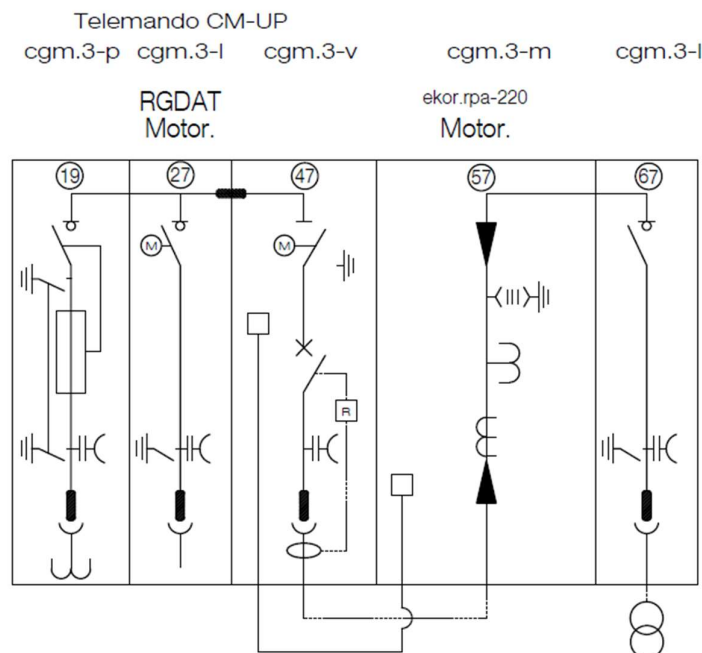
Per a la ubicació del Centre de Transformació PFU és necessari una excavació a on les dimensions variaran en funció de la solució adoptada per la xarxa de terres. Sobre el fons s'estén una capa de sorra compactada i anivellada de 100 mm de gruix.

Dimensions exteriors: 6080mm (longitud) x 2380mm (fons) x 2780mm (alçada vista), inclòs xarxa de terres interior, enllumenat, 1 porta de companyia, 1 porta d'abonat, malla de separació amb porta entre companya-abonat, finestra de comptadors i porta de transformador.

Dimensions de la cimentació: 6880mm (longitud) x 3180mm (fons) x

Aquest edifici contindrà la següent aparamenta d'alta tensió modular d'Ormazabal, que formen el sistema d'aïllament i tall:

- 1 Cel·la de protecció de transformador per roptofusible CGM.3-P amb tall i aïllament íntegre en SF6, Vn 25kV In 80A/20kA.
- 1 Cel·la de línia motoritzada switchgear CGM.3-L amb tall en SF6 segons norma GSM001 36kV.
- 1 armari de telecomandament tipus CM-UP.
- 1 Cel·la de protecció amb interruptor automàtic CGM.3-V d'aïllament íntegre en SF6 amb calaix sobre cel·la amb relé de protecció eKor rpa-220.
- 1 Cel·la de mesura amb tota la aparamenta necessària per la lectura.
- 1 Cel·la de línia tipus CGM.3-L de tall i aïllament íntegre en SF6.

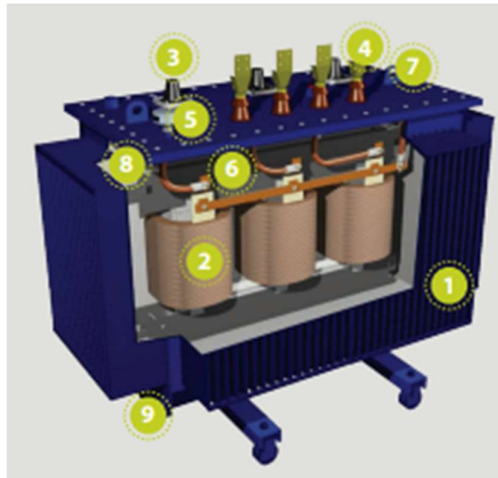


La solera serà de formigó armat vibrat de com a mínim 10 cm de gruix descansant sobre cap de sorra piconada i amb una resistència de al menys 1000 kg/m². S'instal·larà així una malla electrosoldada de diàmetre no inferior a 4 mm format per una retícula a 30x30 cm. Aquest mallat es connectarà al sistema de terres a fi d'evitar diferències de tensió perilloses en el Centre de Transformació. El mallat es cobrirà amb una capa de formigó de 10 cm de gruix mínim.

Les portes d'accés al centre des de l'exterior seran de lames pintades, incombustibles i suficientment rígides. Aquestes portes s'obriran cap a l'exterior 180°. Per l'acabat del centre s'utilitzarà una pintura d'un color adequat a l'entorn i els elements metàl·lics del centre, com portes, reixes, etc seran tractats convenientment contra la corrosió.

S'opta per un transformador de 1000 kVA d'èster, Dyn11, 25/0,42KV (TIER 2) amb pantalla electrostàtica, preveient harmònics dels inversors de la fotovoltaica. Aquesta tecnologia de transformador en èster, actualment més econòmic i té totes els avantatges del sec en el sentit de que no necessita sistemes auxiliars per extinció ni detecció d'incendi, ja que té un punt d'inflamació de l'ordre dels 300°C i en cas de vessament, el PFU té una fosa de recollida i el producte és biodegradable. Amb l'avantatge de que el cubicle està a potencial zero i posada a terra, cosa que en el transformador sec, és IP00 i requereix que per la tensió de servei de 25KV, necessiti un mínim de 320mm de distància entre bobines d'AT i qualsevol cosa al voltant (parets, portes, etc.).

L'èster natural és un dielèctric líquid refrigerant obtingut a base d'oli vegetal. La seva composició no conté additius antioxidants.



1. Cubà i dielèctric líquid.
2. Enrotllament MT/BT
3. Passatapes endollables MT
4. Terminals BT
5. Vaina per termòmetre.

6. Nucli ferromagnètic.
7. Material d'elevació.
8. Material de retenció.

9.2.2 VENTILACIÓ CT

La ventilació del edificis prefabricats, Centre de Mesura i Centre de Transformació, es realitzarà per un sistema de ventilació forçada, de forma que s'asseguri un cabal de renovació d'aire adequat. Per a això, s'instal·larà un extractor tipus bolet a la coberta del centre de transformació el qual garantirà el cabal de renovació indicat.

La norma UNE 20101 determina la temperatura ambient de l'aire de refrigeració dels transformadors, que per transformadors hermètics és de 60 °C. El volum d'aire a renovar dependrà de les pèrdues a plena càrrega i de la diferencia de temperatura entre entrada i sortida que es considera 15°C.

$$V_a = \frac{W_{Fe} + W_{Cu}}{1,16 \cdot \Delta T} = 0,7 \text{ m}^3/\text{s} = 2.524,14 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{comercialment } 2.600 \text{ m}^3/\text{h}$$

9.2.3 SISTEMA PAT DEL CT

A continuació es descriu i justifica la configuració d'elèctrodes i mesures adoptades, així com la metodologia de càlcul del sistema de posada a terra en els Centres de Transformació ubicats en edificis, en aquest cas, edificis prefabricats, segons normativa vigent i regulació d'Endesa (EDE – Distribuidora) que garanteixen la seguretat per les persones, atenent a les exigències establertes en el RCE (Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de seguretat en Centres de Transformació). Així mateix, es donen els criteris d'instal·lació de manera que siguin eficaços a totes les circumstàncies i mantinguin les tensions de pas i contacte dins d'uns nivells acceptables.

El sistema de posada a terra especificat al projecte compleixen els requisits següents:

- Resistir els esforços mecànics i corrosió.
- Resistir des d'un punt de vista tèrmic la corrent de fuga més elevada determinada al càlcul.
- Garantitzar la seguretat de les persones respecte a tensions que apareguin durant una falta a terra en el sistema.
- Protegir de danys a propietats i equips i garantir la fiabilitat del Centre de Transformació.

Els terrenys tenen diferents resistivitat elèctrica segons la naturalesa i contingut d'humitat. Aquesta resistivitat varia entre amplis marges i és molt més elevada que la dels metalls i el carboni. En aquest sentit, es pot dir que la terra és en general un mal conductor elèctric. Si bé, quan la corrent ha penetrat en el terreny aquesta presenta una resistència R menyspreable degut a la gran secció de pas (tot el terreny), no succeeix el mateix en el punt de pas de la corrent de l'elèctrode al terreny, doncs aquí la superfície de contacte entre ambdós està limitada segons la forma i dimensions de l'elèctrode.

A tot centre de transformació es pot distingir dos sistemes de posada a terra:

- Sistema de posta a terra de protecció, constituït per les línies de terra i els corresponents elèctrodes de posta a terra que connexionen directament a terra les parts conductores dels elements de la instal·lació no sotmesos normalment a tensió elèctrica, però que poguessin ser posats en tensió per averies o contactes accidentals, a fi de protegir a les persones contra contactes amb tensions perilloses.
- Sistema de posta a terra de servei, constituït per la línia de terra i els corresponents elèctrodes de posta a terra que connexionen directament a terra el neutre de baixa tensió.

Per les característiques del terreny consultades a l'ICG (Institut Cartogràfic de Catalunya) s'adopta una resistivitat de 500 $\Omega \cdot m$ (sorra argilosa).



Segons les característiques de la xarxa i per determinar la resistència del sistema de terra,

Tensió de servei: 25 kV.

Posada a terra del neutre: neutre rígidament unit a terra.

Limitació de la intensitat a terra: 500A.

Nivell aïllament de les instal·lacions BT: 6000V.

Característiques del terreny:

Resistivitat terreny 500 $\Omega \cdot m$

Resistivitat formigó 3000 $\Omega \cdot m$

Intensitat de defecte es calculen a partir de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

I_d – intensitat de falla a terra.

Per tant, correspon una intensitat màxima de defecte de 500 A, sent el tempo màxim d'eliminació del defecte de 1 segons, als que corresponen valors de $k = 184$ i $n = 1$ segons MIE RAT.

La tensió màxima de contacte admissible pel cos humà valdrà:

$$\text{A la terra de protecció: } V_{CA} = \frac{K}{t_n} = 184/1 = 184 \text{ V}$$

Es connectaran a aquest sistema les parts metàl·liques de la instal·lació que no estiguin en tensió normalment però poden estar-lo a conseqüència d'averies o causes fortuïtes, tals com els xassís i els bastidors dels aparells de maniobra, envoltants metàl·liques de les cabines prefabricades i carcassa del transformador.

Donat que la terra és única, es connectaran també el neutre del transformador a aquesta terra.

Aquesta terra està construïda amb 4 piques d'acer – coure de 2 m de longitud, 14,6 mm de diàmetre, hincades verticalment, auxiliades per un conductor de coure de 50 mm² en forma de bucle, unit el conjunt a la massa del centre per conductor de coure de 50 mm² de secció, aïllament 0.6/1 kV. Tot el sistema estarà a una profunditat de 1 m (metodologia UNESA 70-40/8/82).

A efectes de càlcul en projecte s'empra per a l'estimació de la tensió de pas admissible a l'exterior de la instal·lació:

Sent:

$$K_r = 0,06600$$

$$I_d = 472,96 \text{ A}$$

$$K_p = 0,01010$$

V_p : Tensió de pas admissible EXTERIOR.

$$V_p = 10 \cdot V_{ca} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot \rho}{1000}\right) = 7.360 \text{ V}$$

$$V_c = V_{ca} \cdot \left(1 + \frac{1,5 \cdot \rho}{1000}\right) = 322 \text{ V}$$

V_{ca} : Tensió de contacte admissible per el cos humà

ρ : Resistivitat de la capa superficial

En el cas de càlcul de tensions de pas i contacte admissibles a l'interior de la instal·lació:

Substituint valors , en aquest cas tindrem:

$$V_p = 10 \cdot V_{ca} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot \rho}{1000}\right) = 57.040 \text{ V}$$

$$V_c = V_{ca} \cdot \left(1 + \frac{1,5 \cdot \rho}{1000}\right) = 1.564 \text{ V}$$

$$K_c = 0,02940$$

$$V_c = 2085,75 \text{ V}$$

$$R_t \times I_d < 1000 \rightarrow 4682 < 1000$$

$$D = \frac{\rho \cdot I_d}{2000 \cdot \pi} = 11,29 \text{ m}$$

sent:

ρ : Resistivitat del terreny en $[\Omega \cdot m]$

n : Número de piques

L_p Longitud unitària de pica

L_f Longitud de flagel·lo

R_p Resistència del sistema de piques

R_f Resistència del sistema de flagels.

Amb el sistema escollit, utilitzarem 4 piques de 2 m, 12 m de flagel·lo auxiliar, amb el que tindrem per una resistència superficial de $9,9 \Omega \cdot m$.

$$R_p = 500 / (4 \cdot 2) = 18,75 \Omega$$

$$R_f = (2 \cdot 500) / 50 = 6 \Omega$$

i la resistència del sistema serà:

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_p} + \frac{1}{R_f}$$

A on finalment serà:

$$R_t = 9,9 \, \Omega$$

Per la determinació d'aquestes tensions, en ambdós sistemes de terres:

- Protecció.
- Servei.

Els càlculs es basen en:

Tensions de pas:

$$V_p = \frac{K_1 \cdot s \cdot I_d}{h \cdot L}$$

A on la h és la profunditat del conductor soterrat. Amb valors de K1 s'empren els següents:

Flagel·lo a 0.8 m de profunditat K1 = 0,16

Flagel·lo a 1 m de profunditat K1 = 0,14

Flagel·lo a 1.3 m de profunditat K1 = 0,11

Pica profunditzada 1 m K1 = 0,036

$$V_p = (0,14 \cdot 100 \cdot 500) / (1 \cdot 21) = 333,33 \, V$$

La tensió massa – terra aplicada és de:

$$V_p = \frac{0,14 \cdot 500 \cdot 500}{1 \cdot 50} = 700 \, V$$

Com a valors de K2 s'utilitzen els següents:

Pica profunditzada 1 m K2 = 0,83

Pica a ras del terra K2 = 0,7

Flagel·lo K2 = 0,42

Bucle K2 = 0,4

Així es té:

$$V_c = K_2 \cdot R_t \cdot I_d = 0,4 \cdot 9,9 \cdot 472,96 = 1.872,92 \, V$$

No obstant, si el valor mesurat de les preses de terra resultés elevat i pugues arribar a fer aparèixer tensions de pas o contacte excessives, es corregiria mitjançant la disposició de catifa aïllant al terra del Centre de Transformació o qualsevol mitjà que assegurí la no perillositat d'aquestes tensions.

9.3 SISTEMA PAT

Es connectaran a terra totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la part de continua com de la d'alterna. Es realitzarà de forma que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de la companyia elèctrica distribuïdora, assegurant que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució.

La estructura de suport dels mòduls fotovoltaics es connectaran a terra amb motiu de reduir el risc associat a l'acumulació de càrregues estàtiques. Amb aquesta mesura s'aconsegueix limitar la tensió que amb respecte a terra puguin presentar les masses metàl·liques. També permet als interruptors diferencials la detecció de corrents de fuga, així com propiciar el pas a terra de les corrents de defecte o descarrega d'origen atmosfèric.

9.3.1 XARXA EQUIPOTENCIAL

La finalitat de la posada a terra és evitar que apareixin, a les parts de la infraestructura de suport de la instal·lació fotovoltaica, tensions que puguin ser perilloses. Ja sigui per defecte dels materials emprats, o per la importància que adquireix la electricitat estàtica, donat que la instal·lació es troba a la intempèrie i degut al vent, la estructura pot quedar carregada, havent d'establir un camí per la descàrrega des del marc dels mòduls fins a terra.

Per això, es col·locaran de manera distribuïda piques de terra connectades a les estructures metàl·liques via conductor de coure nu de 16 mm². Per altre banda, es connectaran totes les estructures metàl·liques mitjançant latiguillos de cable de coure, tots entrellaçats, de 4 mm² aïllat de 0,6 / 1 kV de tipus H07V-U.

Per altre banda, es connectaran les CSP (Quadres Concentradors Parcial de series) a piques de terra. D'aquesta manera aconseguim de forma redundant que els elements no actius de la instal·lació estiguin connectats a terra, evitant l'aparició de tensions perilloses.

9.4 OBRA CIVIL

A continuació s'especifica els treballs necessaris d'obra civil per tal d'adequar el terreny a l'ús que es planteja. A continuació s'especifica els punts a tractar:

- Acondicionament del terreny
- Vials d'accés
- Cimentacions de prefabricats

9.4.1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

Es preveu fer moviment de terres per tal d'adequar el terreny als requeriments de la implementació de mòduls fotovoltaics al terreny d'horta solar. Les principals actuacions a tenir en compte són les següents:

- Rebaix del terreny a la zona més pròxima al camí d'accés i construcció d'un mur de contenció per tal d'aprofitar la màxima superfície disponible de sòl.
- Construcció de la canalització del camp solar amb rases d'una profunditat de 1 m com també la construcció d'arquetes.
- Construcció dels fonaments del vallat perimetral, on es generarà una rasa perimetral amb una profunditat de 1,5 m.

9.4.2 VIALS D'ACCÉS

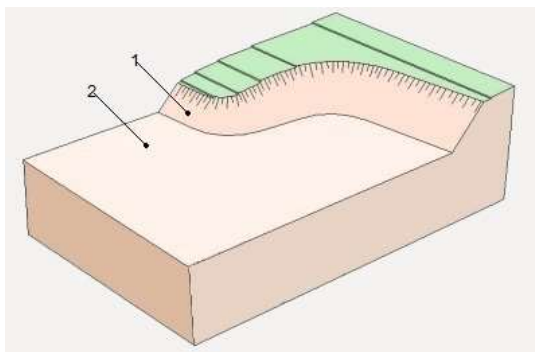
El vial d'accés al recinte continuarà sent el mateix que l'actual fent que el moviment de terres en aquest punt sigui el mínim possible.

Posteriorment s'habilita vials de manteniment a tota la instal·lació fotovoltaica:

- En el camp solar hi haurà un camí d'accés pel lateral oest de 3 metres per tal d'accedir amb vehicle si fos necessari. Posteriorment la pròpia distància entre les files de mòduls solars acaben de generar els accessos a tota la part d'instal·lació fotovoltaica ubicada en sòl.
- En les cobertes es generaran passadissos de manteniment d'un metre com a mínim i en alguns casos s'habilitaran línies de vida definitives per tal de circular amb tota la seguretat necessària.

9.4.3 CIMENTACIONS PREFABRICATS

En la zona de la ubicació del centre de transformació i mesura, s'haurà de adequar el terreny fent un desmunt en terra, per donar al terreny la rasant d'explanació prevista, fent servir els mitjans mecànics, i càrrega a camió.



Posteriorment, es realitzarà una base de formigó armat tenint el compte les entrades de canalització per tal d'assentar els edificis prefabricats en aquest punt.

9.4.4 RASES DE SERVEI

En el moment de fer rases serà necessari l'execució d'un llit de rasa llis, lliure de cants vius, pedres, etc. En aquest llit es col·locarà una capa de sora de riu rentada de 10 cm de gruix, sobre la que es depositarà el cable a instal·lar. Damunt es depositarà una altra capa de formigó H-125 amb un gruix de 10 cm, y sobre aquesta s'instal·larà una protecció mecànica a tot el recorregut i traçat del cablejat, constituïda per un tub de plàstic de diferents diàmetres definits a l'apartat plànols.

A continuació, s'estendrà una capa de sorra de terra procedent de la excavació, de 20 cm de gruix, piconada amb mitjans mecànics. Sobre aquesta capa de terra i a una distància del sòl de 10 a 30 cm de la part superior del cable, es col·locarà una cinta de senyalització, com advertència de presència de cablejat elèctric.

9.5 SISTEMES DE SEGURETAT

S'instal·larà un sistema de seguretat per a la detecció d'intrusos i d'aquesta forma evitar robatoris de materials del sistema solar. El propòsit general de d'aquest sistema es proporcionar un perímetre hermètic en el major grau possible per tal de detectar l'accés de persones no autoritzades a aquest recinte.

Aquest sistema de seguretat estarà format pels següents elements:

- Vallat cinègètic perimetral del recinte

Es construirà un vallat perimetral per tal d'evitar l'accés a animals salvatges de la zona com també l'accés a persones no autoritzades. Aquest vallat rodejarà tot el recinte on deixarà un únic accés, on hi ha la porta d'entrada a les parcel·les afectades.



- Sistema perimetral de detecció de moviment.

Es formarà un sistema de seguretat format per sensors de barrera on deixarà protegit tot el perímetre de la instal·lació fotovoltaica. Aquests en el moment que algun intrús superi el vallat perimetral donarà l'ordre d'alarma.

- Sistema de videovigilància en certs punts crítics.

Degut a que el camp fotovoltaic es bastant extens s'ubicaran càmeres de videovigilància en els punts més crítics de d'instal·lació, és a dir les entrades de vehicles al recinte, com també els elements de major cost monetari(Inversors, CRA i CT o punt de mesura).

- Sistema de comunicació.

Les comunicacions dels diferents elements instal·lats haurà de ser cablejat per tal d'evitar d'intrusions al sistema.

- Central Receptora d'Alarmes (CRA)

Amb aquesta CRA el client pot veure l'estat de la instal·lació en temps real, gràcies a la seva aplicació web. Una bona CRA ha de ser compatible amb qualsevol tecnologia de seguretat que estigui instal·lat, i ha de comptar amb un sistema de prioritització d'alarmes, per evitar despeses i molèsties innecessàries. Però també ha de ser capaç de detectar totes les incidències.

Les falses alarmes són un gran problema als parcs fotovoltaics. Aquestes es poden produir animals, branques d'arbres, herbes altes, etc. Moltes vegades aquestes falses alarmes, als CRA convencionals provoquen que el sistema deixi de funcionar correctament al cap de poc temps i que una bona part de les càmeres estiguin inoperatives.

S'incorporarà un SAI d'1 kVA de tipus enracable a armari donant servei al sistema de seguretat davant de la possible falta d'energia. Aquest estarà a la mateixa ubicació que el CRA i el gravador de la marca Avigilon que recull imatges en temps real de totes les càmeres a través del circuit dedicat.

9.5.1 MONITORITZACIÓ I CONTROL DE PLANTA

El sistema de monitorització i control de la planta serà un sistema en remot.

L'objectiu del sistema en remot és la implantació d'un sistema que monitoritzi els equips instal·lats a la planta fotovoltaica (comptadors d'exportació MT, relés de protecció, inversors, analitzadors DC, comptadors BT, equips de control de temperatura en transformadores, caixes de connexió de strings, UPS, , ...). El sistema emmagatzema i registra les dades subministrades per aquests equips, permetent centralitzar en un sistema informàtic amb servidor web incorporat la gestió d'aquesta informació.

Les principals raons per instal·lar un sistema d'aquest tipus a una planta fotovoltaica són:

- Detecció de defectes a la instal·lació,
- Mesura de la producció energètica, eficiència i disponibilitat,
- Emmagatzematge d'aquestes variables a una base de dades per generar informes específics,
- Generació de esdeveniments i alarmes.

10 COMPONENTS SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAIC

A continuació es descriuen els components que tindran La construcció del parc solar fotovoltaic es realitzarà sobre estructures de suport d'instal·lació fixa amb 30º d'inclinació.

10.1 MÒDULS FOTOVOLTAICS

Tots els mòduls que s'utilitzen són de tecnologia de silici cristal·lí. Els mòduls tindran el mateix subministrador únic per evitar pèrdues per flash-test diferents. Aquest test agrupa els mòduls per rangs de corrent. Per aconseguir la màxima eficàcia al camp, s'haurà de col·locar sempre sèries amb el mateix rang. Aquests mòduls aniran certificats classe II pel seu ús en sistemes de fins a 1500 V DC i la IEC 61215 en tots els seus punts.

La tecnologia PERC ha suposat un gran desenvolupament dins del sector fotovoltaic gràcies a l'augment de rendiment dels mòduls fotovoltaics. Aquest tipus de cèl·lules disposen d'una capa posterior que ajuda a captar més irradiació solar i una làmina que fa que la llum solar sobrant reboti dins de la cèl·lula i permeti recuperar el sobrant que els panells solars no aprofiten. Amb això, augmentem la eficiència de captació de les cèl·lules solars en comparació a panells solars amb la mateixa distribució, reduint el preu de producció i el cost final d'aquests.

S'instal·laran mòduls de 455 Watts-pic del fabricant d'alta qualitat JA SOLAR, amb les següents característiques:

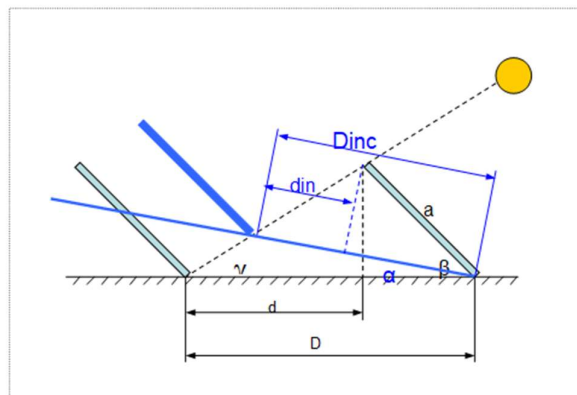
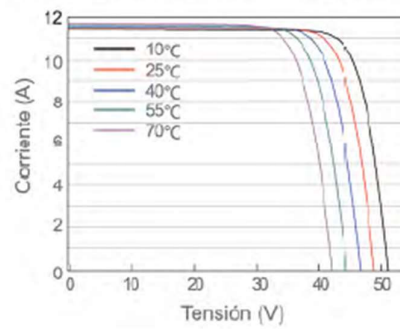
- La tecnologia utilitzada serà de Silici mono-cristal·lí PERC de configuració half-cell.
- Les mides corresponents per unitat són 2.112 x 1.052 x 35 mm
- Marc d'alumini anoditzat, evitant el màxim de reflexió de les plaques.
- Alta eficiència: 20,5%
- Garantia de producte: 25 anys
- Pes 24.7 Kg
- IP68.

La placa escollida està acord a la següent normativa:

- PID (100% lliure PID2).
- ISO 9001:2015 Sistemes de Gestió de la qualitat.
- ISO 14001:2015 Sistemes de Gestió Mediambiental.
- IEC 61215-2:2016: Mòduls fotovoltaics (FV) per a ús terrestre.
- IEC 61730-1/2:2018: Qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics (FV). Part 1: Requisits de construcció.



Curva de corriente-tensión JAM72S20-455/MR



$$d = \frac{a \cdot \sin \beta}{\tan \gamma}$$

$$K = \frac{1}{\sin \beta} \times \frac{\tan \alpha \cdot \tan \gamma}{\tan \alpha + \tan \gamma}$$

$$D_{inc} = D \times K$$

$$d_{inc} = (d + a \cdot \cos \beta) \times K - a \cdot \cos(\beta - \alpha)$$

Para el cálculo de la distancia mínima se tomará $\gamma = 61 - \phi$, siendo ϕ la latitud del lugar.
De este modo se asegura que el 21 de diciembre se aprovechan 4 horas de sol entorno a las 12:00, hora solar.
Fuente: PCT IDAE

Gràcies a la tecnologia 9BB es redueix el risc de possibles esquerdes o fractures.

El marc resistent d'alumini anoditzat proporciona alta resistència al vent i és dissenyat per facilitar el muntatge a l'estructura de suport.

CARACTERÍSTIQUES DEL MÒDUL

Potència màxima - P _{max}	P _{MPP}	455	W
Tensió MPP	V _{MPP}	41,82	V
Intensitat MPP	I _{MPP}	10,88	A
Tensió en circuit obert	V _{OC}	49,85	V
Intensitat de curtcircuit	I _{SC}	11,41	A
Coeficient de variació de P _{max}	$\alpha P_{MPP} f(T)$	-0,35	%/°C
Coeficient de variació de V _{OC}	$\alpha V_{OC} f(T)$	-0,272	%/°C
Coeficient de variació de I _{SC}	$\alpha I_{SC} f(T)$	0,048	%/°C

Càlcul del valor de tensió màxima (hivern)

T _{amb, min històrica}	-10	°C
T _{cel, mín}	-7	°C
V _{OC} (T _{cel, max hist OC})	54,1	V
V _{MPP} (T _{cel, hivern MPP})	44,3	V
I _{SC} (T _{cel, hivern})	11,3	V

Càlcul del valor de tensió mínima (estiu)

T _{amb}	50	°C
T _{cel}	84	°C
V _{MPP} (T _{cel})	35,1	V
I _{SC} (T _{cel, estiu})	11,79	V

CARACTERÍSTIQUES DE L'INVERSOR

Tensió màxima DC	V _{max,DC}	1500	V
MPP tensió min	V _{MPP,min}	860	V
MPP tensió max	V _{MPP,max}	1300	V

Nº mòduls per string

Nº mínim per V _{MPP,min}	25
Nº màxim per V _{OC,max} (T _{min})	27
Nº recomanat per V _{MPP,max}	29

Els mòduls es connectaran entre si formant agrupacions de 24 o 26 mòduls en sèrie per tal d'aconseguir la tensió de treball en DC de l'inversor (màxima tensió en el punt de màxima potència i màxima tensió en circuit obert del camp solar), es realitza mitjançant connector ràpid intempèrie amb cablejat H1Z2Z2-K, fixats a l'estructura i per safata.

Els detalls del càlcul, així com de les agrupacions queden descrites a l'apartat de càlculs.

10.2 INVERSORS DE CONNEXIÓ A XARXA

La línia d'inversors (SUNGROW), per a sistemes connectats a la xarxa, està dedicada a aplicacions industrials i de gran escala amb sortida trifàsica. Permet la conversió d'energia fotovoltaica a la xarxa elèctrica trifàsica. L'intercanvi d'energia amb la xarxa es realitza sempre amb corrents sinusoidals i amb el factor de potència ajustable entre capacitiu i inductiu ($0 \rightarrow 1$). L'eficiència màxima del convertidor estàtic supera el 98,5% i el resultat global (incloent el transformador de baixa freqüència) pot arribar al 98%.

Els convertidors entren immediatament en stand-by (amb un consum mínim) en absència de tensió de xarxa, i restableixen el seu funcionament tan aviat com les condicions tornen a ser favorables. Alhora per manca d'irradiació cada inversor també quedarà en stand-by.

10.2.1 INVERSOR TRIFÀSIC

En aquest cas, l'inversor que millor s'adapta a les característiques tècniques i d'explotació, així com al model econòmic és el que s'ha comentat anteriorment de tipus multistring, de forma que millora la qualitat i el rang de la potència de sortida que es subministra a la xarxa. Les parts principals que componen aquest inversor són les següents:

- MPPT: seguidor de punt de màxima potència és un circuit emprat en els inversors fotovoltaics per maximitzar la energia disponible del generador fotovoltaic en qualsevol moment de funcionament. La potència subministrada per un generador fotovoltaic depèn del punt en el que funcioni.
- Filtres d'enllaç CC: s'utilitzen per evitar que les corrents de rissat arribin a la font d'alimentació de corrent contínua (CC) i per anivellar les variacions de tensió del bus CC.
- Inversor CC/CA: converteix una corrent de CC en una alimentació en CA a la tensió i freqüència de sortida desitjats. La forma d'ona de la tensió de sortida d'un inversor ideal hauria de ser sinusoidal o el més similar possible (segons la modulació PWM), segons la taxa d'harmònics màxims de compliment de normativa (THDv<3 %).
- Filtres de sortida: són emprats per controlar la qualitat de la energia de sortida per ser entregada a la xarxa. Habitualment són emprats filtres LC.

La característica de l'inversor fa que tingui un THD segons normativa inferior al 3% en tensió.

El traçat de tot aquest cablejat serà protegit i per sota de terra, sempre que sigui possible. Aquest inversor no incorpora transformador amb la qual cosa es requereix transformador per l'aïllament i la tensió i tot anirà a parar al quadre d'enllaç de baixa tensió que es col·loca dins del prefabricat corresponent.

10.3 ESTRUCTURA DE SUPORT

Un dels elements més importants d'una instal·lació fotovoltaica, per garantir un ús òptim de la radiació solar, és l'estructura de suport, encarregada de suportar els mòduls solars, oferint-los la inclinació més adequada perquè els mòduls rebin la major quantitat de radiació durant l'any.

10.3.1 CAMP SOLAR

En el cas en qüestió, es va optar per col·locar el camp solar en una estructura fixa apta per a la instal·lació a terra.

- Material no magnètic, incombustible en la seva forma compacta (al contrari, la pols d'alumini és molt inestable), no tòxic, impermeable i totalment reciclable.
- Les principals característiques de l'acer són:
- S'utilitza acer d'alta qualitat (S275JR o S355JO) galvanitzat en calent, segons norma UNI (sobre galvanització en calent per a la protecció d'estructures d'acer).
- Gruix del recobriment de zinc que garanteix una protecció eficaç contra el mal temps i, per tant, una vida útil més llarga i menys manteniment.

L'estructura està calculada segons la legislació vigent, podent així suportar les eventuais sobrecàrregues de vent i neu.

Hi ha una distància de 20 mm entre mòduls, amb la doble finalitat de permetre la refrigeració dels mòduls, i la reducció de la pressió exercida pel vent sobre tota la superfície, reduint així "l'efecte vela". Per al càlcul dels esforços transmesos, es descuida aquesta petita separació, de manera que aviat es té en compte un petit marge de seguretat.

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

10.4 PUNTS DE MESURA

Els comptadors s'ajustaran a la legislació vigent i la seva precisió serà la corresponent a la classe de precisió requerida per a l'homologació del model. Seguint les premisses indicades i definides al RD 1110/2007 respecte a:

- Punt de mesura: Tipus 2 ($P \geq 450$ kW/450 kVA).
- Precisió dels transformadors de corrent.
- Utilització de màximes i enregistrador i quantitat.
- Model de comptador autoritzat.

- Elements de comunicació pel subministrament de dades (IEC 870-5-102, IEC 61107, RS-485).

Per tant, el comptador-registrador integrat en un sol equip tindrà funcions de mesura d'energia elèctrica i analitzador de xarxa, que compleixi amb les normatives de la CEE i amb les especificacions imposades pels registradors de tipus 2.

S'instal·larà un comptador digital trifàsic bidireccional, de quatre quadrants que mesurarà l'energia en ambdós costats (entrada/sortida) i que podrà discriminar entre capacitiva o inductiva.

Aquests comptadors tindran una sortida RS485 per a la connexió amb els mòdems requerits per les diferents companyies elèctriques.

El sistema es disposa a un armari de polièster premsat en calent i reforçat amb placa de muntatge, interruptor magnetotèrmic de 250A, 36 kA; interruptor diferencial 250A, 0,3A selectiu; comptador bidireccional Orbis modelo ORBITAX T3 o similar; seccionador fusible 250A.

10.5 PROTECCIONS Y CANALIZACIONES

En el disseny de la instal·lació fotovoltaica connectada a xarxa s'ha de garantir d'un costat la seguretat de les persones, tant usuaris com operaris de la xarxa, i per l'altre, que el normal funcionament del sistema fotovoltaic no afecti a la operació ni a la integritat d'altres equips i sistemes connectats.

La instal·lació generadora estarà dotada dels mitjans necessaris per admetre una reconexió del subministrament després d'una interrupció.

Els elements de protecció s'han calculat per a la protecció general de la instal·lació elèctrica en cas de succeir alguna sobrecàrrega o curtcircuit. Cadascun dels circuits s'ha protegit amb una protecció tèrmica o magnetotèrmica, de tal forma que la corba de tir (tipus C) de cada dispositiu sigui més ràpida que la corba de fusió del cable del circuit al que protegeix. A més s'ha tingut en compte que les proteccions aigües a baix tingui una corba de tir més ràpida, de tal forma que s'asseguri el tir de les proteccions aigües a baix abans de les proteccions aigües a dalt (Selectivitat).

A continuació es descriuen les proteccions regulades:

10.5.1 PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I SOBRETENSIONS

L'inversor és un dels elements més importants de la instal·lació i incorpora proteccions per sobrecàrregues, tant al costat de CC com de CA, alhora que de sobretensions via descarregador de tensions atmosfèriques indirectes amb capacitat de derivació (8/20 µs) també als dos costats per tal d'absorbir les sobretensions que es puguin produir o bé per l'acció de descàrrega d'un llamp de forma indirecta.

Per la protecció de sobrecarregues i curtcircuits, s'instal·laran fusibles APR generals i un interruptor magneto tèrmic calibrat. Es disposarà també d'altres interruptors seccionadors per separar parts de la instal·lació per dur a terme manteniment o reparacions (ITC BT 017). Seguint això, en el quadre de protecció AC s'instal·larà una protecció magnetotèrmica, exclusiva per cada inversor i diferencial de 500 A, segons les característiques de cada inversor, tot indicat a l'esquema elèctric.

Posteriorment, s'unificaran les sortides en quadre de Baixa Tensió (<1000V) situat a la mateixa ubicació o sala que serà executat amb embarrats i connexions protegides.

El poder de tall de tots els dispositius de protecció seran de com a mínim 36 kA, d'acord amb el corrent de curtcircuit esperat en la instal·lació, calculat amb anterioritat ($PdC > I_{cc}$).

Per altra banda, pel cas de les proteccions de tipus fusible s'haurà d'aplicar un coeficient reductor R al valor I_Z ; per tant, convé respectar el següent:

$$I_B \leq I_n \leq R \cdot I_Z$$

I_B intensitat d'ús (en funció del coeficient d'utilització).

R=1 per automàtics

R= 0,75 per fusible < 16A

R=0,9 per fusibles > 16 A

Els dispositius de protecció hauran de tindre un poder de tall major o igual a la intensitat de curt circuit prevista al punt de la seva instal·lació, i hauran d'actuar en un temps tal que la temperatura aconseguida pels cables no superi la màxima permesa pel conductor.

Per a que es compleixi aquesta última condició, la corba d'actuació dels interruptors automàtics ha d'estar sota la corba tèrmica del conductor, pel qual ha de complir-se la següent condició:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

I: Intensitat permanent de curt circuit en A.

t: Temps de desconexió en s.

C: Constant que depèn del tipus de material.

Increment T: Sobre temperatura màxima del cable en °C.

S: Secció en mm².

10.5.2 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

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

Les mesures de protecció adoptades per contactes indirectes seran de tall automàtic de l'alimentació, esquema IT (ITC BT 24 punts 4.1.3).

Aquestes mesures consisteixen en la posada a terra de les masses i dispositius de tall per derivació de corrent de defecte a terra. Aquest darrer dispositiu consisteix en un interruptor diferencial que provoqui l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats mesurades assoleixi un valor predeterminat.

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

$$R \leq \frac{U}{I}$$

On;

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

Considerant el cas mes desfavorable (local humit) amb una resistència a terra no superior a 37 Ohms (ITC BT 18):

$$R \leq \frac{U}{I} \leq \frac{24}{37} \leq 650 \text{ mA}$$

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

10.5.3 POSADA A TERRA

S'ha previst una xarxa de terra equipotencial que unirà totes les parts metàl·liques de la instal·lació (suports, safates, estructura quan no sigui d'alumini, etc). Aquesta serà independent a la existent a la indústria i complirà amb els següents requeriments:

- Les centrals generadores hauran d'estar proveïdes de sistemes de posada a terra, que en tot moment, assegurin que les tensions que es puguin presentar a les masses metàl·liques de la instal·lació no superin els valors establerts a la normativa.
- La posada a terra de les instal·lacions interconnectades es faran sempre de forma que no s'alterin les condicions de la posada a terra de la xarxa de la empresa distribuïdora assegurant que no es

produeixin defectes a la xarxa de distribució. En qualsevol cas, la instal·lació SFV no abocarà la producció, sempre que no es modifiqui el contracte.

- Es verificarà que les masses posades a terra en una instal·lació d'utilització, així com els conductors de protecció associats a aquestes, no estiguin unides a la presa de terra del centre de transformació quedant les masses de la instal·lació d'utilització respecte a la posada a terra de protecció de forma elèctricament independent, complint-se la següent condició:

$$D = \frac{\rho \times I_d}{2\pi \times U}$$

Sent,

D: distància entre elèctrodes, en [m].

P: resistivitat mitja del terreny.

Id: intensitat de defecte a terra, pel alta d'alta tensió, facilitat per empresa elèctrica (inferior a 500 A).

U: segons el sistema de distribució, inferior a 1000Vac i 1500 Vdc.

Cal remarcar que l'inversor compta amb elements de compliment de les mateixes funcions que un transformador de separació galvànica de tal manera que existeix una separació total entre xarxa de distribució i la instal·lació generadora. Els elements en qüestió són: filtres EMI a banda AC i DC, filtres de sortida, sobretensions a banda AC i DC, relé AC de sortida i finalment interruptor DC. A banda d'això, el temps de reconexió dels inversors és de com a mínim 3 minuts conforme a la norma IEC 61727 de compliment per l'inversor, una vegada que els paràmetres de la xarxa tornin a estar dins dels marges permesos.

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

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

Es farà servir un separador interiorment a les safates que recorren fins al quadre de proteccions, a on NO es connectarà, es recolliran totes les terres de les cadenes de mòduls per tal de sortir amb una única secció de cable de 16 mm² fins al quadre general. Totes les safates hauran de dur *latiguillos* de connexió entre trams per tal d'assegurar la continuïtat i també ser connectades al conductor de terra.

La disposició mecànica dels elements del quadre de distribució permetrà el precintat de l'ajust dels relés. En el cas dels inversors, aquests disposaran d'una certificació del fabricant d'acord als criteris de connexió de la companyia elèctrica distribuïdora.

10.5.4 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

La instal·lació complirà amb el RD 1669/2011 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica sobre instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa. Els harmònics que puguin ser generats per l'inversor estaran dins dels límits establerts en la guia sobre qualitat d'ona a les xarxes elèctriques d'UNESA d'acord amb la norma CEI 1000-3-2.

10.5.5 POSADA EN SERVEI

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

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Comprovació de polaritat de les series. Mesures de Voc, Vmp, Imp per cada sèrie.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
- Es rebrà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta.
- Lliurament de tota la documentació requerida per la direcció General d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya segons el DECRET 352/2001 i 147/2009 .
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades , amb transport de tots els residus a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats , si be haurà ensinistrar al personal d'operació.

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

- Mòduls fotovoltaïcs, per als quals la garantia mínima serà de 12 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.
- Inversors fotovoltaïcs, per als quals la garantia mínima serà de 5 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.

No obstant això , la empresa instal·ladora quedarà obligada a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeixi de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge , comproment-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atènyer al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults .

10.6 CABLEJAT

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord a la normativa vigent.

L'aïllament del cablejat serà de polietilè reticulat (XLPE) i la coberta exterior de poliolefina termoplàstica lliure d'halògens. Això permet una temperatura màxima de servei del cable de 90°C sent capaç de treballar també a temperatures molt baixes (-40°C).

Els conductores seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió fora de rang i escalfaments elevats. Concretament, per qualsevol condició de treball, la màxima caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la xarxa de Distribució no serà superior al 1,5 %.

S'inclourà tota la longitud de cable DC i AC. Haurà de tenir la longitud necessària per no generar esforços als diversos elements ni possibilitat d'entroncament pel trànsit normal de persones.

Pel cas del cablejat AC la característica serà RZ1-K no propagador d'incendi, baixa emissió de fums i opacitat reduïda, resistent al foc. Finalment, per la connexió en Mitja Tensió a la torre del Distribuïdor es farà servir un cablejat tipus RH5Z1 d'alumini de secció 240 mm² amb les ternes necessàries.

Tot el cablejat de continua serà de doble aïllament i adequat pel seu ús a intempèrie segons EN 50618. Aquestes instal·lacions requereixen de cablejat d'alta qualitat que proporcionin excel·lents prestacions davant d'un eventual incendi. Per altra banda, com a millora de compliment normatiu aquest projecte s'haurà de donar compliment a la classe CPR, a la seva "Guia consideracions de l'aplicació del Reglament de Productes de la Construcció als cables elèctrics de Baix Tensió", amb la finalitat d'obtenir la màxima seguretat en cas d'incendi.

En tot moment el cablejat ha de ser resistent als raigs UV, a l'ozó, a la abrasió de la sorra i a la absorció d'aigua. A més a més, ha de ser capaç de suportar condicions ambientals severes (corrosió, clima i ambients freds i calors extrema). Igualment tot cablejat instal·lat portarà la certificació corresponent segons la IEC 62930 i EN 50618

Per aquest motiu, i seguint les indicacions esmentades, la definició del cablejat que s'instal·larà és el tipus H1Z2Z2-K amb tensions de cresta i d'assignació 1,5/1,5 (1,8) KV DC. Aquest cable té una vida útil de 30 anys i un afegit de protecció ant rosegadors i anti tèrmits respecte a la resta.

10.7 SS.AA – SERVEIS AUXILIARS

Segons l'article 3 del RD 244/2019 a on s'estableix que els SSAA es podran considerar menyspreables donat el següents requisits:

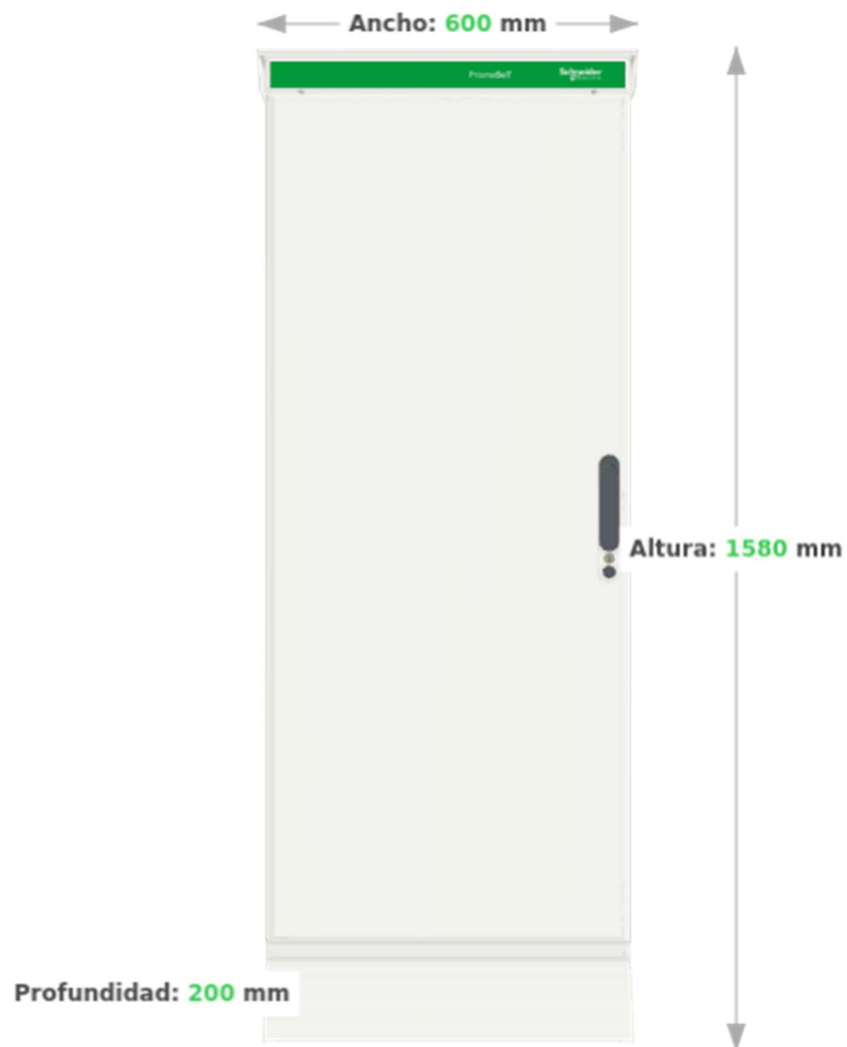
- Instal·lacions properes a la xarxa interior.
- Es tracta d'instal·lacions de generació renovables amb P<100 kW.
- Càlcul d'energia consumida anualment sigui < 1% de la energia neta generada per la instal·lació.

Donat que es donen compliment a dos del tres punts anteriors, xarxa interior i consum, es considera que els Serveis Auxiliars, en aquest cas fent referència a sistema videovigilància, monitorització, comunicació principalment, serien menyspreables:

SS. AA					Pot. [W]
Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna6
1 Videovigilància					
1.1	Càmeres		21		46,2
1.2	Videogravador		1		100
1.3	Enllumenat varis		15		525
1.4	Força varis		3		6182,4
1.5	Mòdems		2		10
1.6	Alarmes				
	1.5.1	CRA - PC	1		30
	1.5.2	Switchos varis	4		11,08
1.7	SAI				1000
2 Monitorització					
2.1	Logger COM100E		1		30
					7934,68 W
					7,93 kW
750 kWn					1,0%

Aquests es troben protegits segons la seva línia d'alimentació a un únic armari de mides 1580x600x200 mm (AlxAmxPro) de manera que quera de la següent forma:





11 CONCLUSIONS

Una vegada descrita i justificada el que considerem que serà la instal·lació elèctrica en relació als element que en el mateix intervenen i de conformitat amb les disposicions que regulen aquesta matèria, es dona per finalitzada la Memòria.

I. CÀLCULS JUSTIFICATIUS LÍNIES ELÈCTRIQUES

Fórmules Generals BT

Empleades les següents:

- Sistema Trifàsic

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\phi / 1000 \times n)]$$

- Sistema Monofàsic:

$$I = P_c / U \times \cos\phi$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\phi / 1000 \times n)]$$

A on:

P_c = Potència de Càlcul [W].

L = Longitud de Càlcul [m].

e = Caiguda de tensió [V].

K = Conductivitat.

I = Intensitat [A].

U = Tensió de Servei [V] (Trifàsica ó Monofàsica).

S = Secció del conductor [mm²].

$\cos \phi$ = Cosinus de fi. Factor de potencia.

n = Nº de conductors per fase.

X_u = Reactància per unitat de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductivitat Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

$$T = T_0 + [(T_{max}-T_0) (I/I_{max})^2]$$

Sent,

K = Conductivitat del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistivitat del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistivitat del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \, \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \, \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

α = Coeficient de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambient (°C):

$$\text{Cables soterrats} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables a l'aire} = 40^\circ\text{C}$$

$T_{\max}$ = Temperatura màxima admissible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

I = Intensitat prevista pel conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensitat màxima admissible del conductor (A).

Fórmules Sobrecarregues:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

On:

I_b : intensitat utilitzada en el circuit.

I_z : intensitat admissible de la canalització segons la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensitat nominal del dispositiu de protecció. Pels dispositius de protecció regulables, I_n és la intensitat de regulació escollida.

I_2 : intensitat que assegura efectivament el funcionament del dispositiu de protecció. A la pràctica I_2 es pren igual:

- a la intensitat de funcionament en el temps convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ com a màxim).
- a la intensitat de fusió en el temps convencional, pels fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmules Curtcircuit

$$I_{k3} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$I_{k2} = c_t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$I_{k1} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

Atenció!: La suma de les impedàncies és vectorial, són números complexos i es sumen parts reals per un costat (R) i imaginàries per un altre (X).

La impedància total fins al punt de curtcircuit serà:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de les resistències de les línies aigües a dalt fins el punt de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de les reactàncies de les línies aigües amunt fins el punto de c.c.)

Sent:

I_{k3} : Intensitat permanent de c.c. trifàsic (simètric).

I_{k2} : Intensitat permanent de c.c. bifàsic (F-F).

I_{k1} : Intensitat permanent de c.c. Fase-Neutre o Fase PE (conductor de protecció).

c_t : Coeficient de tensió. (Condicions generals de cc segons I_{kmax} o I_{kmin}), UNE_EN 60909.

U : Tensió F-F.

Z_Q : Impedància de la xarxa d'Alta Tensió que alimenta la nostra instal·lació. Scc (MVA) Potencia cc MT.

$$Z_Q = c_t U^2 / S_{cc}$$

$$X_Q = 0.995 Z_Q$$

$$R_Q = 0.1 X_Q$$

$$\text{UNE_EN 60909}$$

ZT: Impedància de cc del Transformador. Sn (KVA) Potència nominal Trafo, $u_{cc}\%$ i $u_{rcc}\%$ Tensions cc Trafo.

$$ZT = (u_{cc}\%/100) (U^2 / S_n) \quad RT = (u_{rcc}\%/100) (U^2 / S_n) \quad XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedàncies dels conductors de fase, neutre i protecció elèctrica respectivament.

$$R = \rho L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistència de la línia.

X: Reactància de la línia.

L: Longitud de la línia en m.

ρ : Resistivitat conductor, (I_{kmax} s'avalua a 20°C, I_{kmin} a la temperatura final de cc segons condicions generals de cc).

S: Secció de la línia en mm². (Fase, Neutre o PE)

X_u : Reactància de la línia, en mΩ por metro.

n: nº de conductores por fase.

Corbes vàlides.(Interruptors automàtics dotades de Relé electromagnètic).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

Fórmules Generals MT

Empleades les següents:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U \text{ [A]}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos\phi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \sin\phi / 1000 \times n)] \text{ [V]}$$

a on:

I = Intensitat [A].

e = caiguda de tensió [V].

S = Potència de càlcul [kVA]

U = Tensió de servei [V].

s = Secció del conductor [mm^2].

L = Longitud de càlcul [m].

K = Conductivitat.

$\cos \phi$ = Cosinus de ϕ . Factor de potència.

X_u = Reactància per unitat de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

n = N° de conductors per fase.

Fórmula conductivitat Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Sent,

K = conductivitat del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistivitat del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistivitat del conductor a 20°C. (Conductores bimetálicos, $\rho_{20} = S_{\text{total}}/\Sigma(s/\rho)$, sent ρ i s la resistivitat i secció dels diferents metalls que componen el conductor)

$$Cu = 0.017241 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$$

$$AlMgSi = 0.03250 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Ac \text{ (Acero)} = 0.192 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Ac-Al \text{ (Acero recubierto Al)} = 0.0848 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al \text{ y demás conductores} = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambient (°C):

$$\text{Cables soterrats} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

$T_{\max}$ = Temperatura màxima admissible del conductor (°C):

$$XLPE, EPR = 90^\circ\text{C}$$

HEPR = 90°C (105°C, $U_o/U \leq 18/30$ kv)

PVC = 70°C

Conductores Recoberts = 90°C

Conductores nus = 85°C

I = Intensitat prevista pel conductor (A).

I_{max} = Intensitat màxima admissible del conductor (A).

Les característiques generals de la xarxa són:

Scc (MVA): 500

Tensión(V): 25000

C.d.t. máx.(%): 5

Cos ϕ : 0,98

Coef. Simultaneidad: 1

987,03 I_{MPP1} < 26 A

	String	N_sèrie	Paral·lel	Potencia máxima CC	Tensión de arranque	PV Tensión normal	Voltaje CC máx	Corriente CC máx	Designació
INV. 1	1	24	2	21840	600	1003,68	1299,31	23,57	1.1.1 1.1.2
	2	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	1.2.1 1.2.2
	3	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	1.3.1 1.3.2
	4	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	1.4.1 1.4.2
	5	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	1.5.1 1.5.2
	6	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	1.6.1 1.6.2
	7	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	1.7.1 1.7.2
	8	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	1.8.1 1.8.2
	9	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	1.9.1 1.9.2
	10	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	1.10.1 1.10.2
	11	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	1.11.1 1.11.2
	12	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	1.12.1 1.12.2
	288	576		262,08 kW					
Strings									
INV. 2	1	24	2	21840	600	1003,68	1299,31	23,57	2.1.1 2.1.2
	2	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	2.2.1 2.2.2
	3	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	2.3.1 2.3.2
	4	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	2.4.1 2.4.2
	5	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	2.5.1 2.5.2
	6	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	2.6.1 2.6.2
	7	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	2.7.1 2.7.2
	8	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	2.8.1 2.8.2
	9	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	2.9.1 2.9.2
	10	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	2.10.1 2.10.2
	11	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	2.11.1 2.11.2
	12	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	2.12.1 2.12.2
	288	576		262,08 kW					
Strings									
INV. 3	1	26	2	23660	600	1087,32	1407,59	23,57	3.1.1 3.1.2
	2	26	2	23660		1087,32	1407,59	23,57	3.2.1 3.2.2
	3	26	2	23660		1087,32	1407,59	23,57	3.3.1 3.3.2
	4	26	2	23660		1087,32	1407,59	23,57	3.4.1 3.4.2
	5	26	2	23660		1087,32	1407,59	23,57	3.5.1 3.5.2
	6	26	2	23660		1087,32	1407,59	23,57	3.6.1 3.6.2
	7	26	2	23660		1087,32	1407,59	23,57	3.7.1 3.7.2
	8	26	2	23660		1087,32	1407,59	23,57	3.8.1 3.8.2
	9	26	2	23660		1087,32	1407,59	23,57	3.9.1 3.9.2
	10	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	3.10.1 3.10.2
	11	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	3.11.1 3.11.2
	12	24	2	21840		1003,68	1299,31	23,57	3.12.1 3.12.2
	306	612		278,46 kW					
Strings									
		1764		262,08 kWp					
				262,08 kWp					
Wp/mòd.		455		278,46 kWp					
	802620			802,62 kWp					
	800 kWn			0,3%					
				2,63					
				P _{INV}					
				250 kW/ut.					

Caiguda de tensió

Linia de moduls a Caixes de Protecció DC (Corrent DC):

SUNKE

< 1,5%

Inversor	MPPT	Linia MPPT	Mòduls en serie	Isc o Ib (A)	Vmpp max (V)	Vmin(V)	Potència pic (W)	Longitud (m)	Secció Escollida (mm2)	Iz (A)	dV (%)	dV (V)	Ii (A)	Fusible
1	1	1.1.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	170,00	6,00	39,60	1,22%	15,93	20,7	25
		1.1.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	176,00	6,00	39,60	1,26%	17,87	20,7	25
		1.2.1	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	212,00	10,00	54,00	0,90%	12,78	20,7	25
	2	1.2.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	172,00	10,00	54,00	0,73%	10,37	20,7	25
		1.3.1	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	164,00	6,00	39,60	1,17%	16,65	20,7	25
		1.3.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	190,00	6,00	39,60	1,36%	19,29	20,7	25
	3	1.4.1	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	186,00	6,00	39,60	1,33%	18,88	20,7	25
		1.4.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	162,00	6,00	39,60	1,16%	16,45	20,7	25
	4	1.5.1	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	152,00	6,00	39,60	1,09%	15,43	20,7	25
		1.5.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	148,00	6,00	39,60	1,06%	15,02	20,7	25
	5	1.6.1	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	188,00	6,00	39,60	1,34%	19,09	20,7	25
		1.6.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	170,00	6,00	39,60	1,22%	17,26	20,7	25
	6	1.7.1	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	140,00	6,00	39,60	1,00%	14,21	20,7	25
		1.7.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	110,00	6,00	39,60	0,79%	11,17	20,7	25
	7	1.8.1	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	140,00	6,00	39,60	1,00%	14,21	20,7	25
		1.8.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	136,00	6,00	39,60	0,97%	13,81	20,7	25
	8	1.9.1	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	156,00	10,00	54,00	0,66%	9,40	20,7	25
		1.9.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	181,00	10,00	54,00	0,77%	10,91	20,7	25
	9	1.10.1	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	158,00	10,00	54,00	0,67%	9,52	20,7	25
		1.10.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	138,00	10,00	54,00	0,59%	8,32	20,7	25
	10	1.11.1	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	148,00	10,00	54,00	0,63%	8,92	20,7	25
		1.11.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	130,00	10,00	54,00	0,55%	7,83	20,7	25
	11	1.12.1	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	140,00	10,00	54,00	0,59%	8,44	20,7	25
		1.12.2	24	14,26	1419,49	1172,71	21840	190,00	10,00	54,00	0,81%	11,45	20,7	25

Inversor	MPPT	Linia MPPT	Mòduls en serie	Isc o Ib (A)	Vmpp max (V)	Vmin(V)	Potència pic (W)	Longitud (m)	Secció Escollida (mm2)	Iz (A)	dV (%)	dV (V)	Ii (A)	Fusible
2	1	2.1.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	150,00	6,00	39,60	1,07%	14,06	20,7	25
		2.1.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	130,00	6,00	39,60	0,93%	12,18	20,7	25
		2.2.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	135,00	6,00	39,60	0,97%	12,65	20,7	25
	2	2.2.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	118,00	6,00	39,60	0,84%	11,06	20,7	25
		2.3.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	143,00	6,00	39,60	1,02%	13,40	20,7	25
		2.3.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	152,00	6,00	39,60	1,09%	14,24	20,7	25
	3	2.4.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	122,00	6,00	39,60	0,87%	11,43	20,7	25
		2.4.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	120,00	6,00	39,60	0,86%	11,25	20,7	25
	4	2.5.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	105,00	6,00	39,60	0,75%	9,84	20,7	25
		2.5.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	125,00	6,00	39,60	0,89%	11,71	20,7	25
	5	2.6.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	140,00	6,00	39,60	1,00%	13,12	20,7	25
		2.6.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	110,00	6,00	39,60	0,79%	10,31	20,7	25
	6	2.7.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	110,00	6,00	39,60	0,79%	10,31	20,7	25
		2.7.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	122,00	6,00	39,60	0,87%	11,43	20,7	25
	7	2.8.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	120,00	6,00	39,60	0,86%	11,25	20,7	25
		2.8.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	95,00	6,00	39,60	0,68%	8,90	20,7	25
	8	2.9.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	100,00	6,00	39,60	0,72%	9,37	20,7	25
		2.9.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	85,00	6,00	39,60	0,61%	7,97	20,7	25
	9	2.10.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	90,00	6,00	39,60	0,64%	8,43	20,7	25
		2.10.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	75,00	6,00	39,60	0,54%	7,03	20,7	25
	10	2.11.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	103,00	6,00	39,60	0,74%	9,65	20,7	25
		2.11.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	140,00	6,00	39,60	1,00%	13,12	20,7	25
	11	2.12.1	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	110,00	6,00	39,60	0,79%	10,31	20,7	25
		2.12.2	24	14,26	1310,30	1082,50	21840	112,00	6,00	39,60	0,80%	10,50	20,7	25

Inversor	MPPT	Linia MPPT	Mòduls en serie	Isc o Ib (A)	Vmpp max (V)	Vmin(V)	Potència pic (W)	Longitud (m)	Secció Escollida (mm2)	Iz (A)	dV (%)	dV (V)	Ii (A)	Fusible
3	1	3.1.1	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	165,00	6,00	39,60	1,09%	15,46	20,7	25
		3.1.2	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	166,00	6,00	39,60	1,10%	15,56	20,7	25
		3.2.1	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	175,00	6,00	39,60	1,16%	16,40	20,7	25
	2	3.2.2	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	150,00	6,00	39,60	0,99%	14,06	20,7	25
		3.3.1	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	130,00	6,00	39,60	0,86%	12,18	20,7	25
	3	3.3.2	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	150,00	6,00	39,60	0,99%	14,06	20,7	25
		3.4.1	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	170,00	6,00	39,60	1,12%	15,93	20,7	25
		3.4.2	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	170,00	6,00	39,60	1,12%	15,93	20,7	25
	4	3.5.1	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	150,00	6,00	39,60	0,99%	14,06	20,7	25
		3.5.2	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	140,00	6,00	39,60	0,92%	13,12	20,7	25
	5	3.6.1	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	120,00	6,00	39,60	0,79%	11,25	20,7	25
		3.6.2	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	150,00	6,00	39,60	0,99%	14,06	20,7	25
	6	3.7.1	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	150,00	6,00	39,60	0,99%	14,06	20,7	25
		3.7.2	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	160,00	6,00	39,60	1,06%	14,99	20,7	25
	7	3.8.1	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	115,00	6,00	39,60	0,76%	10,78	20,7	25
		3.8.2	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	130,00	6,00	39,60	0,86%	12,18	20,7	25
	8	3.9.1	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	125,00	6,00	39,60	0,83%	11,71	20,7	25
		3.9.2	26	14,26	1419,49	1172,71	23660	150,00	6,00	39,60	0,99%	14,06	20,7	25
	9	3.10.1	24	14,26	1310,30	1082,50	23660	130,00	6,00	39,60	0,93%	12,18	20,7	25
		3.10.2	24	14,26	1310,30	1082,50	23660	130,00	6,00	39,60	0,93%	12,18	20,7	25
	10	3.11.1	24	14,26	1310,30	1082,50	23660	125,00	6,00	39,60	0,89%	11,71	20,7	25
		3.11.2	24	14,26	1310,30	1082,50	23660	120,00	6,00	39,60	0,86%	11,25	20,7	25
	11	3.12.1	24	14,26	1310,30	1082,50	23660	120,00	6,00	39,60	0,86%	11,25	20,7	25
		3.12.2	24	14,26	1310,30	1082,50	23660	140,00	6,00	39,60	1,00%	13,12	20,7	25

Caiguda Tensió Part AC

Inversor	Linia AC	Longitud (m)	Potència (W)	Tensió (V)	Intensitat (A)	Cdt %	Secció a instal·lar mm2	Intensitat admissible (A)	dV (%)	dV (V)	dV (V)
1	T	6,00	250000	400	460,26	1,50	240,0	717,6	0,05%	0,1191514	47,66057

Inversor	Linia AC	Longitud (m)	Potència (W)	Tensió (V)	Intensitat (A)	Cdt %	Secció a instal·lar mm2	Intensitat admissible (A)	dV (%)	dV (V)	dV (V)
2	T	6,00	250000	400	460,26	1,50	240,0	717,6	0,05%	0,1191514	47,66057

Inversor	Linia AC	Longitud (m)	Potència (W)	Tensió (V)	Intensitat (A)	Cdt %	Secció a instal·lar mm2	Intensitat admissible (A)	dV (%)	dV (V)	dV (V)
3	T	6,00	250000	400	460,26	1,50	240,0	717,6	0,05%	0,1191514	47,66057

Reductor Iz Temp	Reductor Iz agrupaciones	Reductor Iz Tipo instalaciónITC40	Temperatura ambiente
1	0,7	1,25	40

CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

ENTERRADA ▼

TENSION 25 KV

TIPO DE CONDUCTOR

RG7H1R ▼

SECC

240 ▼

AISLAM 12-20 KV

INFORMACION DEL CONDUCTOR

LONGITUD DE LA CANALIZACION =

4.000,00 m

Sección	240 mm ²	Intensidad admisible	470 A	Tabla 06 ITC-LAT 06
Diam ext	36,20 mm	Resistencia 20 °C	0,0750 ohm/km	
Dam cond	14,40 mm	Resistencia a Temp	105 °C (serv) =	0,1005 ohm/km
Temp Serv	105 °C	Resistencia a Temp	250 °C (ccto) =	0,1440 ohm/km
Temp Ccto	250 °C	cos FI =	0,97	
Temp terr	25 °C	numero conductores por fase	2	
Temp aire	40 °C			

Calculo Inductancia

d12 = 36,20 mm

$$d = \sqrt[3]{d_{12} \cdot d_{23} \cdot d_{31}} = 36,20 \text{ mm}$$

d23 = 36,20 mm

r = 7,20 mm

d31 = 36,20 mm

$$X = 6'28 \cdot 10^{-5} (0'25 + \ln(\frac{d}{r})) = 0,1171 \text{ ohm/km}$$

POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE 19.717,68 KW

POTENCIA CONSUMIDA 802,62 KW

INTENSIDAD CONSUMIDA 9,57 A

CAIDA DE TENSION 5,11 V 0,0204 %

PERDIDAS DE POTENCIA 0,055 KW 0,0069 %

FACTORES DE CORRECCION ITC-LAT 06

ENTERRADAS	ENTUBADAS	AL AIRE
Tabla 7, Temp terreno dist a 25°C T= 25 °C k1 = 1,00		Tabla 14, Temp aire dist a 40°C T= 45 °C k1 = 0,96
Tabla 8, Resist terreno dist a 1,5 Resistividad 1 ▼ k2= 1,18	Tabla 8, Resist terreno dist a 1,5 Resistividad 0,8 ▼ k2= 0,00	Agrupacion de cables Disposic TERNA HOR. SEP. 1D BANDEJA PERF. ▼
Tabla 10,,Dist. Entre ternos Num ternos 3 ▼ Sep ternos d=0,2 ▼ K3= 0,73	Tabla 10,,Dist. Entre ternos Num ternos 2 ▼ Sep ternos d=0,2 ▼ K3= 0,00	Numero de ternas : 2 ▼ Numero de bandejas : 1 ▼ S/ tabla 16 ITC-LAT 06 K2 = 0,98
Tabla 11,Profundidad ternos Profund 1,00 ▼ K4= 1,00	Tabla 11,Profundidad ternos Profund 0,80 ▼ K4= 0,00	
KG -> 0,86	0,00	0,00

De acuerdo con los factores reductores la intensidad real admisible por el cable sera 404,86 A

CUMPLE

CÁLCULO DE INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

CORTOCIRCUITO TRIFASICO

Cálculo de corriente de cortocircuito trifásica máxima

Potencia de cortocircuito en punto de conexión a Red Scc= 500,00 MVA

Duración del cortocircuito, tcc = 0,60 Seg

Intensidad inicial simétrica de cortocircuito $I'''_{3P} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V_s} = 11,56 \text{ KA}$

Intensidad maxima de cortocircuito $I_{\max} = \sqrt{2} \cdot \chi \cdot I'''_{3P} = 28,90 \text{ KA}$

Cálculo de corriente de cortocircuito trifasico admisible

Duración del cortocircuito de 0,60 segundos

S/ Tabla 25 ITC LAT 06 K = 174 (densidad max adm.)

Siendo el salto de temperaturas entre la de servicio permanente y la de cortocircuito de 145 °C

Según ITC-LAT 06 apartado 6,2 $I_{CCADM} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}} = 107,82 \text{ KA}$ CUMPLE

CORTOCIRCUITO MONOFASICO

Intensidad de cortocircuito Fase-Tierra 14,1 A

Duración del cortocircuito, tcc = 0,60 Seg

Sección de la pantalla 25,00 mm2

Cálculo de corriente de cortocircuito fase-tierra admisible

Duración del cortocircuito de 0,60 segundos

S/ Tabla 25 ITC LAT 06 K = 174 (densidad max adm.)

Según ITC-LAT 06 apartado 6,3 $I_{CCADM} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}} = 5.616 \text{ A}$ CUMPLE

Dimensionado mínimo de pantalla Icc adm para 1,00 seg resulta ser de 4.350 A > 1.000 A

El present apartat pretén anomenar el compliment de la normativa en locals humits i mullats (ITC-BT-30) del REBT ja que es tracta d'una instal·lació exposada a la intempèrie i disposa de locals o zones amb possibles gotes d'aigües per la producció de condensació.

Per donar compliment, tot el cablejat en contínua i d'alterna que discorri per l'exterior a la intempèrie o en canalització soterrada serà adequat per al seu ús a la intempèrie segons la norma UNE 21123. Els cables

instal·lats seran RV-K de coure de classe 5 (-K), amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta policlorur de vinil (V). Aniran per canalització soterrada i en superfície. A part de complir amb les exigències de la ITC-BT-21, les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se, pels terminals, empalmaments i connexions de les mateixes, sistemes o dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a la caiguda vertical de gotes d'aigua (IPX1) i les projeccions d'aigua, (IPX4)

A causa de la necessitat d'assegurar per a aquest tipus de locals tensions de contacte molt baixes, les masses i elements conductors s'han de connectar mitjançant conductors de protecció, o equipotencialitat,

a la instal·lació de posada a terra, garantint-se que la tensió de contacte no superi els 24 V. La realització es farà segons la ITC-BT-18.

Quan l'aigua pugui acumular-se o condensar-se a les canalitzacions, s'hauran de prendre disposicions per assegurar-hi l'evacuació.

ii. DIMENSIONAMENT DE FONAMENTS, SUPORTS I ESTRUCTURES

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	3
3.	INSTRUCCIONES Y NORMATIVAS CONSIDERADAS	5
4.	BASES DE CÁLCULO	6
5.	MATERIALES	7
6.	ACCIONES	8
7.	COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y COMBINACIÓN DE ACCIONES	10
8.	RESUMEN DE LAS ESTRUCTURAS.....	11

APÉNDICE 1 – ACCIONES

APÉNDICE 2 – CIMENTACIÓN SOPORTES

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se recogen las bases para el dimensionamiento y análisis estructural de unos soportes mono poste para paneles fotovoltaicos en Saldes.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura deberá dar soporte a una configuración de 14,9x4,33m de 2Vx20 paneles fotovoltaicos FV455Wp.

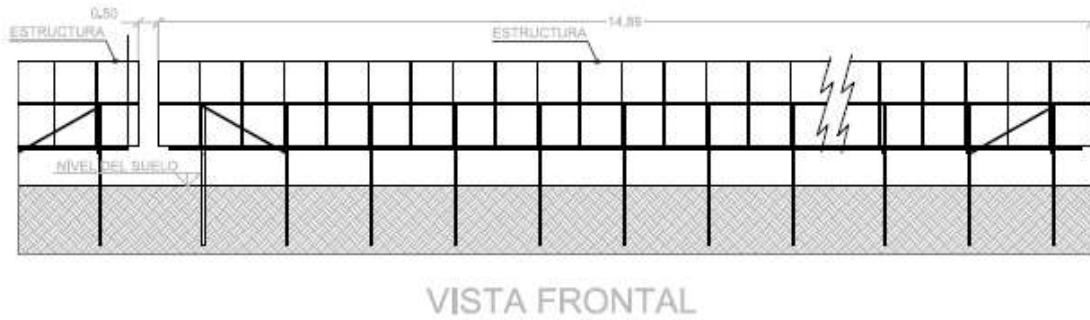


Figura 2.1 Geometría de la configuración 2Vx20 paneles FV455Wp y soporte mono poste.

Para sustentar el conjunto de paneles, se disponen una serie de soportes mono poste dispuestos cada 2,10m y formados por un pilar, viga dintel y tornapuntas.

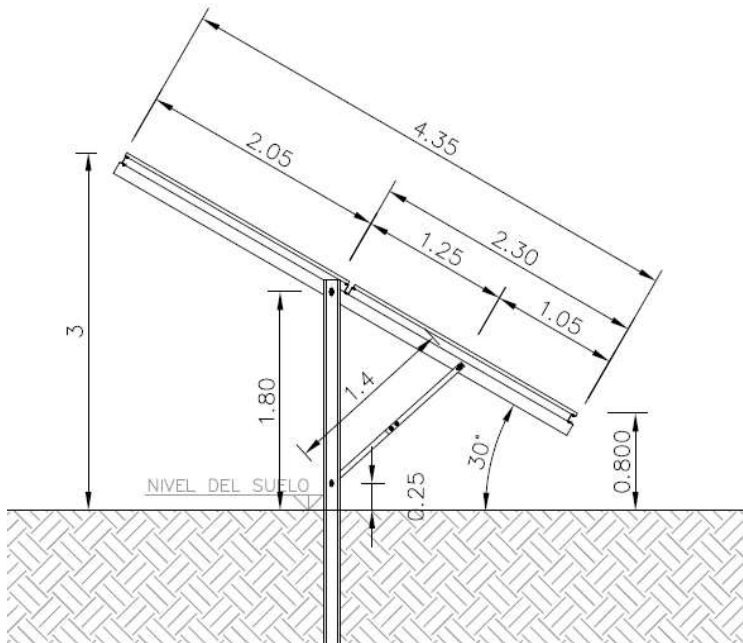


Figura 2.2 Alzado tipo por soporte mono poste.

Dada la configuración de los paneles, las cargas pueden tener una componente neta vertical de sentido:

- ascendente, provocada por el empuje del viento y no compensado por el peso de los paneles
- descendente, provocada por las cargas gravitatorias más el empuje descendente del viento

En su base, los pilares se encastan directamente en el terreno, de manera que se consigue un empotramiento de la base a la vez que se transmiten las cargas verticales directamente por rozamiento. En ambos casos el rozamiento pilar-terreno debe garantizar la estabilidad del conjunto.

3. INSTRUCCIONES Y NORMATIVAS CONSIDERADAS

Para el desarrollo del presente Anejo se han considerado las siguientes normativas:

ACCIONES

- CTE DB-SE AE Código Técnico de la Edificación. Acciones en la Edificación.
- UNE-EN 1990 Eurocódigo 0: Bases de cálculo en estructuras
- UNE-EN 1991-1-4 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-4: Acciones generales. Viento.

ESTRUCTURAS DE ACERO

- Instrucción de Acero Estructural. EAE-2010
- *UNE-EN 1993-1-1 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Reglas generales y reglas para edificios*

4. BASES DE CÁLCULO

El proceso de dimensionamiento y verificación de la estructura atiende, a nivel estructural y seccional, al método de los Estados Límite. Se denominan Estados Límite aquellas situaciones para las cuales, en caso de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los cuales ha sido concebido.

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (ELS)

Bajo las combinaciones más desfavorables de acciones, con su valor de combinación y con las características no minoradas de los materiales, se verifica el comportamiento de la estructura, no sobrepasando los valores límite que pudieran afectar al comportamiento, apariencia, durabilidad o funcionalidad de la estructura.

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (ELU)

Bajo las combinaciones más desfavorables de acciones ponderadas, los valores de cálculo de las sollicitaciones seccionales y globales pésimas no deben superar la respuesta seccional ni la resistencia como elemento, consideradas teniendo en cuenta la resistencia minorada de los materiales y la interacción entre esfuerzos concomitantes.

5. MATERIALES

ACERO EN PERFILES Y CHAPAS

- Perfiles laminados en caliente

S355 JR

$f_y := 355\text{MPa}$	límite elástico
$f_u := 520\text{MPa}$	tensión de rotura
$E_s := 210000\text{MPa}$	módulo de elasticidad
$G := 81000\text{MPa}$	módulo de rigidez
$\nu := 0.3$	coeficiente de Poisson
$\rho := 7850 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$	densidad

Coeficientes parciales de seguridad

$\gamma_{M0} := 1.05$	coeficiente parcial relativo a la plastificación
$\gamma_{M1} := 1.05$	coeficiente parcial relativo a los fenómenos de inestabilidad
$\gamma_{M2} := 1.25$	coeficiente parcial relativo a la resistencia última

- Perfiles conformados en frío

S350 GD + ZM310 (Magnelis)

$f_y := 350\text{MPa}$	límite elástico
$f_u := 420\text{MPa}$	tensión de rotura
$E_s := 210000\text{MPa}$	módulo de elasticidad
$G := 81000\text{MPa}$	módulo de rigidez
$\nu := 0.3$	coeficiente de Poisson
$\rho := 7850 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$	densidad

Coeficientes parciales de seguridad

$\gamma_{M0} := 1.05$	coeficiente parcial relativo a la plastificación
$\gamma_{M1} := 1.05$	coeficiente parcial relativo a los fenómenos de inestabilidad
$\gamma_{M2} := 1.25$	coeficiente parcial relativo a la resistencia última

6. ACCIONES

6.1. VALORES CARACTERÍSTICOS

El cálculo de los valores característicos de las acciones se adjunta como Apéndice 1 al presente Anejo. Las cargas de viento se han obtenido asimilando la configuración de paneles solares a marquesinas a un agua.

Dada la ligereza de la estructura, las solicitaciones más significativas corresponden a la acción del viento, que ejerce una presión descendente (presión) o ascendente (succión) sobre los paneles. La presencia de obstáculos bajo las marquesinas modifica el grado de bloqueo, calculado como la relación del área de obstáculos y el área total bajo la marquesina (Figura 6.1), y altera la aerodinámica de la estructura provocando mayores succiones. En el caso estudiado, el viento circula libremente bajo los paneles solares, por lo que se considera un coeficiente de bloqueo $\varphi=0$

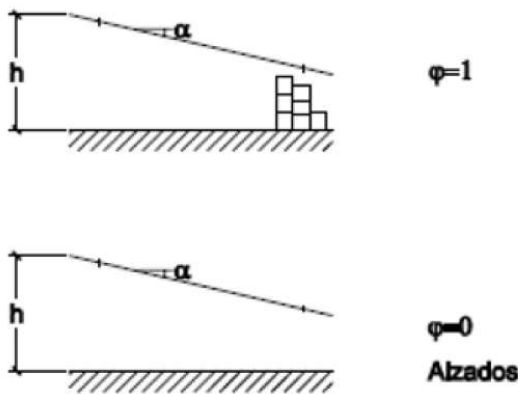


Figura 6.1 Grado de bloqueo bajo la marquesina para cálculo de la succión

ACCIONES PERMANENTES (G)

- Peso propio de la estructura metálica $\gamma_c=78.5\text{kN/m}^3$
- Carga permanente debida a los paneles solares 0.15 kN/m^2 .

ACCIONES VARIABLES (Q)

- Sobrecarga de nieve 2 kN/m^2 .
- Acción del viento, bajo las hipótesis de marquesina vacía. Máxima presión global equivalente de 1.37kN/m^2 y máxima succión de 2.05kN/m^2 . Máxima presión local de 2.5kN/m^2 y máxima succión de 3.4kN/m^2

Para la determinación de cargas de viento sobre marquesinas, la norma EN 1991-1-4 considera dos tipos de coeficientes para el cálculo de las acciones de viento:

- El coeficiente de fuerza global representa la fuerza resultante sobre la estructura y debe usarse para calcular el efecto integrado sobre, por ejemplo, la cimentación. Al considerar las fuerzas de viento mediante los coeficientes globales de fuerza, el centro de presiones se toma a una distancia $d/4$ desde el borde de barlovento.

- El coeficiente de presión neta representa la máxima presión local para todas las direcciones posibles de viento. Debe emplearse para el cálculo de los elementos de cubierta y fijaciones.

Para el cálculo de la estructura portante de los paneles solares, se han realizado dos modelos atendiendo a la diferenciación entre efectos globales y locales:

- Modelo local para el dimensionamiento de vigas, tornapuntas y tramo superior del pilar. Se han aplicado las acciones de viento mediante coeficientes de presión neta
- Modelo global para el dimensionamiento de la base del pilar y determinación de las acciones sobre la cimentación. Se han aplicado los coeficientes de fuerza globales con las excentricidades indicadas.

7. COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y COMBINACIÓN DE ACCIONES

ESTABILIDAD ESTRUCTURAL EN SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA

Los coeficientes parciales de seguridad adoptados para las verificaciones estructurales son los definidos en la Tabla 4.1 del "Documento Básico SE Seguridad Estructural". Los coeficientes de simultaneidad son los definidos en la Tabla 4.2.

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

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

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

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

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

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

8. RESUMEN DE LAS ESTRUCTURAS

En los anejos a la presente memoria se justifica la capacidad estructural de la pérgola con las secciones siguientes:

PILARES

- Perfil laminado UPN180 (S355-JR)

TORNAPUNTAS

- Perfil laminado L60.6 (S355-JR)

VIGAS DINTEL

- Perfil conformado en frío C200.100.4 (S350 GD + ZM310)

CIMENTACIONES

- Empotramiento directo del pilar en el terreno mediante perforación previa (pre-drilling), debiendo resistirse las siguientes reacciones características (sin mayorar):

- Reacción vertical ascendente 13,8 kN
- Reacción vertical descendente 14,0 kN
- Reacción horizontal 9,3 kN
- Momento 34,6 mkN

La profundidad de empotramiento dependerá de las condiciones locales del terreno. Para un terreno granular sin cohesión ($\gamma=18\text{kN/m}^3$, $\Phi=30$, $c=0$) resulta una profundidad de empotramiento mínima de 2,70 m.

APÉNDICES

1. ACCIONES

1.1 Acciones a considerar

De acuerdo con el CTE DB SE-AE "Acciones en la Edificación", del Ministerio de Fomento, las acciones a considerar en la marquesina son:

- **Acciones permanentes (G):**

- Peso propio
- Cargas muertas

- **Acciones variables (Q):**

- Acciones climáticas
 - Viento
 - Nieve

1.2 Valores característicos para las acciones

El valor característico de una acción es su principal valor representativo. Puede venir determinado por un valor medio, un valor nominal o, en los casos en que se fija mediante criterios estadísticos, por un valor correspondiente a una determinada probabilidad de no ser superado durante un período de referencia, que tiene en cuenta la vida útil de la estructura y la duración de la acción.

1.3 Combinación de acciones

El valor de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria se determinará mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum_{j>1} (\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j}) + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} (\gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i})$$

es decir, considerando la acción simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$)
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$)
- el resto de acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$)

Los valores de los coeficientes de seguridad son los establecidos en la Tabla 4.1 para cada tipo de acción. Los valores de los coeficientes de simultaneidad se establecen en la Tabla 4.2

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

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

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

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

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

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

2. ACCIONES PERMANENTES

2.1 Peso propio

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales que conforman la pérgola. El valor característico del peso propio de los elementos constructivos se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y los pesos específicos

$$\gamma_a := 78.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \text{peso específico acero estructural}$$

2.2 Cargas muertas

Las cargas muertas a considerar son las correspondientes a los elementos no estructurales tales como cerramientos, elementos separadores, carpinterías.

$$c_p := 0.15 \text{kPa} \quad \text{carga permanente debida a los paneles solares}$$

$$s_p := 2.10 \text{m} \quad \text{separación entre postes}$$

$$c_{p_p} := c_p \cdot s_p = 0.32 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

3. ACCIONES VARIABLES

3.1 Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre la marquesina por razón de su uso. De acuerdo a la composición de la estructura, no se considera sobrecarga de uso

3.3 Acción del viento

CTE DB SE AE

Anejo D - Acción del viento

D.3 Coeficientes de presión exterior

(6) Se permite el empleo de las tablas de coeficientes de presión de la norma EN-1991-1-4, tanto para las formas canónicas no incluidas en este Documento Básico como para los coeficientes globales de fuerza de las que sí están incluidas

▼ VIENTO

Viento según EC1 UNE-EN 1991-1-4 (2007)

CAPÍTULO 4 - VELOCIDAD Y PRESIÓN DEL VIENTO

4.2 Valores básicos

Valores del Anejo nacional o recomendados

$$v_{b,0} := 120 \frac{\text{km}}{\text{hr}} \quad \text{velocidad básica del viento}$$

$$c_{\text{dir}} := 1 \quad \text{valor direccional}$$

$$c_{\text{season}} := 1 \quad \text{factor estacional}$$

$$v_b := c_{\text{dir}} \cdot c_{\text{season}} \cdot v_{b,0} = 33.333 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{velocidad básica del viento}$$

4.3 Velocidad media del viento

4.3.2 Factor de rugosidad

Tabla 4.1
Categorías de terrenos y parámetros del terreno

Categoría de terreno	z_0 m	z_{min} m
0 Mar abierto o zona costera expuesta al mar abierto	0,003	1
I Lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos	0,01	1
II Áreas con vegetación baja, como hierba, y obstáculos aislados (árboles, edificaciones) con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos	$z_0 := 0.05\text{m}$	$z_{min} := 2\text{m}$
III Áreas con una cobertura de vegetación uniforme o edificaciones o con obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos (villas, terreno suburbano, bosques permanentes)	0,3	5
IV Áreas en las que al menos un 15% de la superficie está cubierta por edificios cuya altura media supera los 15 m	1,0	10
NOTA – Las categorías de terrenos se ilustran en el capítulo A.1.		

$$z_{0.II} := 0.05\text{m}$$

$$z_{max} := 200\text{m}$$

$$k_r := 0.19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0.II}} \right)^{0.07} \quad \boxed{k_r = 0.19} \quad \text{factor del terreno}$$

$$c_r(z) := \begin{cases} k_r \cdot \ln \left(\frac{z_{min}}{z_0} \right) & \text{if } z \leq z_{min} \\ k_r \cdot \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) & \text{if } z_{min} < z \leq z_{max} \end{cases} \quad \text{coeficiente de rugosidad}$$

4.3.3 Coeficiente topográfico

$$c_0(z) := 1 \quad \text{coeficiente orográfico}$$

4.3.1 Variación con la altura

$$\boxed{v_m(z) := c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b} \quad \text{velocidad media a una altura } z \text{ por encima del terreno}$$

4.4 Turbulencias

$k_1 := 1$ factor de turbulencia (anexo nacional, recomendado 1)

$$I_V(z) := \begin{cases} \frac{k_1}{c_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z_{\min}}{z_0}\right)} & \text{if } z \leq z_{\min} \\ \frac{k_1}{c_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} & \text{if } z_{\min} < z \leq z_{\max} \end{cases}$$

4.5 Presión a la velocidad de pico

$$\rho := 1.25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{densidad del aire}$$

$$v_b = 33.333 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{velocidad básica del viento}$$

$$q_b := 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0.69 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{Presión dinámica básica}$$

$$q_p(z) := \left(1 + 7 \cdot I_v(z)\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 \quad \text{presión a la velocidad de pico}$$

$$c_e(z) := \frac{q_p(z)}{q_b} \quad \text{factor de exposición}$$

Altura de la estructura:

$$z_{\text{ref}} := 3\text{m}$$

$$c_{e,\text{ref}} := c_e(z_{\text{ref}}) = 1.64$$

Coeficientes de presión neta

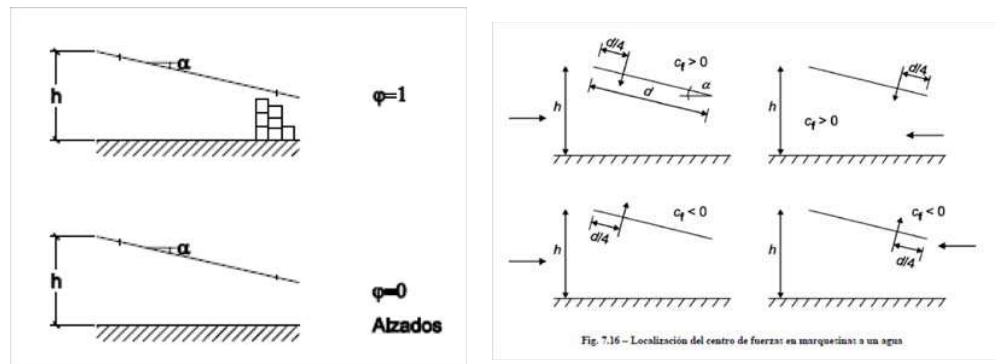
(Eurocode 1 - Part 1,4 Acciones de Viento)

7.3 Marquesinas

(1) Se define como marquesina la cubierta de una estructura que no tiene muros perimetrales, tales como estaciones de servicio, aparcamientos, etc.

(2) El grado de bloqueo bajo una marquesina depende del bloqueo ϕ , que es la relación del área de obstáculos, posibles o reales, bajo la marquesina, dividida por el área de la sección transversal bajo la marquesina, siendo ambas normales a la dirección del viento

Un valor $\phi=0$ representa una marquesina vacía, mientras que $\phi=1$ representa una marquesina completamente oculta bajo los aleros de ésta



(3) Los coeficientes globales de fuerza, c_f , y presión neta, $c_{p,net}$, dados tienen en cuenta el efecto combinado de la acción del viento sobre ambas superficies, la superior y la inferior de la marquesina para todas las direcciones del viento. Para el cálculo de valores intermedios se puede emplear interpolación lineal.

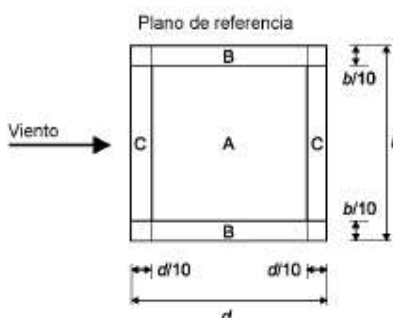
(4) A sotavento de la posición de máximo bloqueo se deberían emplear los valores para $\phi=0$

(5) El coeficiente global de fuerza representa la fuerza resultante sobre la estructura. El coeficiente de presión neta representa la presión máxima local para todas las direcciones del viento. Ésta debería emplearse para el cálculo de los elementos de cubierta y fijaciones.

(6) En una marquesina a un agua el centro de presiones se debería tomar a una distancia $d/4$ desde el borde situado a barlovento (d = dimensión paralela a dirección del viento)

(7) Se deberían considerar las fuerzas de fricción

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

			Coeficientes de presión neta $c_{p,net}$		
					
Ángulo de la cubierta α	Bloqueo φ	Coeficiente global de fuerza c_f	Zona A	Zona B	Zona C
30°	Valor máximo para cualquier φ	+ 1,2	+ 2,2	+ 3,2	+ 2,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,8	- 3,0	- 3,8	- 3,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,2	- 2,7

Dimensiones de la cubierta

$d := 4.33\text{m}$ longitud de la pérgola

$b := 15\text{m}$ ancho de la pérgola

Coeficientes de fuerza globales

$c_{f,max} := 1.2$ coeficiente de fuerza global máximo (descendente)

$c_{f,min,0} := -1.8$ coeficiente de fuerza global mínimo (ascendente) marquesina vacía ($\varphi=0$)

Coeficientes de presión

Descendentes

Ascendentes $\varphi=0$

$c_{p,max,A} := 2.2$

$c_{p,min,0,A} := -3.0$

$c_{p,max,B} := 3.2$

$c_{p,min,0,B} := -3.8$

$c_{p,max,C} := 2.4$

$c_{p,min,0,C} := -3.6$

$$d_B := \frac{b}{10} = 1.5\text{m}$$

$$d_C := \frac{d}{10} = 0.433\text{m}$$

$$A_B := 2 \cdot d_B \cdot 0.8d = 10.392 \text{ r } A_C := 2 \cdot d_C \cdot 1 \cdot b = 12.99 \text{ m}^2 \quad A_A := (0.8d \cdot 0.8 \cdot b) = 41.568 \text{ m}^2$$

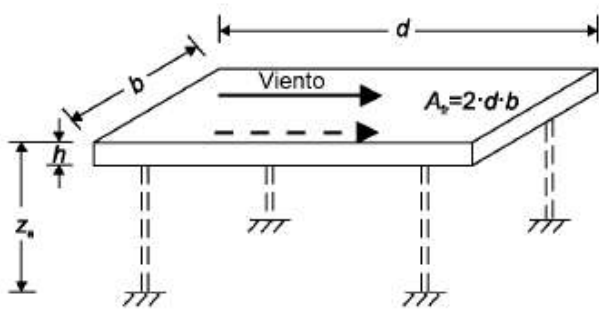
7.5 Coeficientes de fricción

Se debe considerar el efecto de la fricción en el plano de la cubierta.
Los coeficientes de fricción son los definidos en la tabla 7.10

Tabla 7.10 Coeficientes de fricción c_{fr} para muros, barandillas y superficies de cubiertas	
Superficie	Coeficiente de fricción c_{fr}
Suave (es decir acero, hormigón sin rugosidades)	0,01
Rugoso (es decir hormigón rugoso, cubiertas alquitranadas)	0,02
Muy rugoso (es decir ondas, costillas, pliegues)	0,04

$c_{fr} := 0.04$ muy rugoso

El área de referencia A_{fr} se define en la figura 7.22. Las fuerzas de fricción se deben aplicar en la parte de las superficies externas paralelas a la dirección del viento, situadas a una distancia desde las esquinas o aleros a barlovento igual al valor más pequeño entre $2b$ o $4h$



$d = 4.33 \text{ m}$ longitud de la pέργola

$b = 15 \text{ m}$ ancho de la pέργola

$A_{fr} := d \cdot b = 64.95 \text{ m}^2$ área de referencia a fricción

▲ VIENTO

5 Acción del viento

$$p_v := 1$$

permeabilidad a viento (1->opaco)

$$z_e := z_{\text{ref}} = 3 \text{ m}$$

Descendentes

$$q_{\text{max}.A} := q_p(z_e) \cdot c_{p.\text{max}.A} = 2.51 \cdot \text{kPa}$$

$$q_{\text{max}.B} := q_p(z_e) \cdot c_{p.\text{max}.B} = 3.64 \cdot \text{kPa}$$

$$q_{\text{max}.C} := q_p(z_e) \cdot c_{p.\text{max}.C} = 2.73 \cdot \text{kPa}$$

$$F_{\text{max}} := p_v \cdot (q_{\text{max}.A} \cdot A_A + q_{\text{max}.B} \cdot A_B + q_{\text{max}.C} \cdot A_C) = 177.5 \cdot \text{kN}$$

$$p_{\text{max}.eq} := \frac{F_{\text{max}}}{d \cdot b} = 2.73 \cdot \text{kPa}$$

Ascendentes marquesina vacía ($\varphi=0$)

$$q_{\text{min}.0.A} := q_p(z_e) \cdot c_{p.\text{min}.0.A} = -3.42 \cdot \text{kPa}$$

$$q_{\text{min}.0.B} := q_p(z_e) \cdot c_{p.\text{min}.0.B} = -4.33 \cdot \text{kPa}$$

$$q_{\text{min}.0.C} := q_p(z_e) \cdot c_{p.\text{min}.0.C} = -4.1 \cdot \text{kPa}$$

$$F_{\text{min}.0} := p_v \cdot (q_{\text{min}.0.A} \cdot A_A + q_{\text{min}.0.B} \cdot A_B + q_{\text{min}.0.C} \cdot A_C) = -240.2 \cdot \text{kN}$$

$$p_{\text{min}.0.eq} := \frac{F_{\text{min}.0}}{b \cdot d} = -3.7 \cdot \text{kPa}$$

Fuerzas de Fricción

$$F_{\text{fr}} := c_{\text{fr}} \cdot q_p(z_e) = 0.046 \cdot \text{kPa}$$

$$s_p := 2.1\text{m}$$

separación entre soportes

Ascendentes marquesina vacia ($\varphi=0$)

$$F_{f.min} := c_{f.min.0} \cdot q_p(z_e) \cdot s_p \cdot d = -18.6 \cdot \text{kN}$$

$$F_{f.min.hor} := F_{f.min} \cdot \cos(60\text{deg}) = -9.3 \cdot \text{kN}$$

$$F_{f.min.vert} := F_{f.min} \cdot \sin(60\text{deg}) = -16.1 \cdot \text{kN}$$

$$F_{min.A} := q_{min.0.A} \cdot s_p = -7.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_{min.C} := q_{min.0.C} \cdot s_p = -8.6 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Descendentes

$$F_{f.max} := c_{f.max} \cdot q_p(z_e) \cdot s_p \cdot d = 12.4 \cdot \text{kN}$$

$$F_{f.max.hor} := F_{f.max} \cdot \cos(60\text{deg}) = 6.2 \cdot \text{kN}$$

$$F_{f.max.vert} := F_{f.max} \cdot \sin(60\text{deg}) = 10.8 \cdot \text{kN}$$

$$F_{max.A} := q_{max.A} \cdot s_p = 5.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_{max.C} := q_{max.C} \cdot s_p = 5.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

3.5 Nieve

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal puede tomarse

$\mu := 1$ coeficiente de forma - cubierta sin impedimentos para el deslizamiento de nieve

$s_k := 2.00 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ sobrecarga de nieve s_k en Saldes

$q_n := \mu \cdot s_k = 2 \text{ kPa}$ sobrecarga de nieve

$q_{n_p} := q_n \cdot s_p = 4.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

APÉNDICE 2: CIMENTACIÓN DE SOPORTES

CARACTERÍSTICAS DE LOS SOPORTES

$$b := 200\text{mm}$$

ancho del soporte (perforación)

$$b_{eq} := 3 \cdot b = 0.6\text{m}$$

ancho equivalente del soporte (terreno movilizado por soporte)

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

$$k_a := 0.33$$

$$k_p := 3$$

$$\gamma_t := 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

SOLICITACIONES

$$F_r := 9.3\text{kN}$$

esfuerzo horizontal característico

$$M_r := 34.6\text{m}\cdot\text{kN}$$

momento sollicitación característico

$$h_F := \frac{M_r}{F_r} = 3.72\text{m}$$

altura de aplicación de la fuerza horizontal (respecto fondo excavación)

$$\gamma_Q := 1.50$$

coeficiente de mayoración de acciones

EQUILIBRIO DEL SOPORTE (MÉTODO BLUM)

Dimensionamiento de la clava (fixed-earth-support)

La hincas de empotramiento de la pared es aquella que anula el momento de empotramiento resultante del empuje activo y el empuje pasivo

El punto de empotramiento C es el punto en el que se anula el momento bajo el punto D

Dado

$$F_r \cdot (h_F + t) = \beta \cdot \frac{b_{eq} \cdot t^3}{6}$$

$$\beta := \gamma_t \cdot (k_p - k_a) = 48.1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$t := 4\text{m}$$

$$t_0 := \text{Find}(t) = 2.26\text{ m} \quad \text{hincas mínima}$$

$$R_p := \beta \cdot b_{eq} \cdot \frac{t_0^2}{2} - F_r = 64.485 \cdot \text{kN} \quad \text{contra-reacción en el pie del pilote}$$

$$\Delta := \frac{R_p \cdot 0.45}{\beta \cdot t_0 \cdot b_{eq}} = 0.44\text{ m} \quad \text{incremento de hincas para empotrar base de la pantalla}$$
$$\frac{\Delta}{t_0} = 20\%$$

$$t_w := t_0 + \Delta = 2.7\text{ m} \quad \text{Longitud total de empotramiento (mínimo)}$$

Máximo momento en el soporte

El máximo momento se produce en el punto donde se anula el cortante

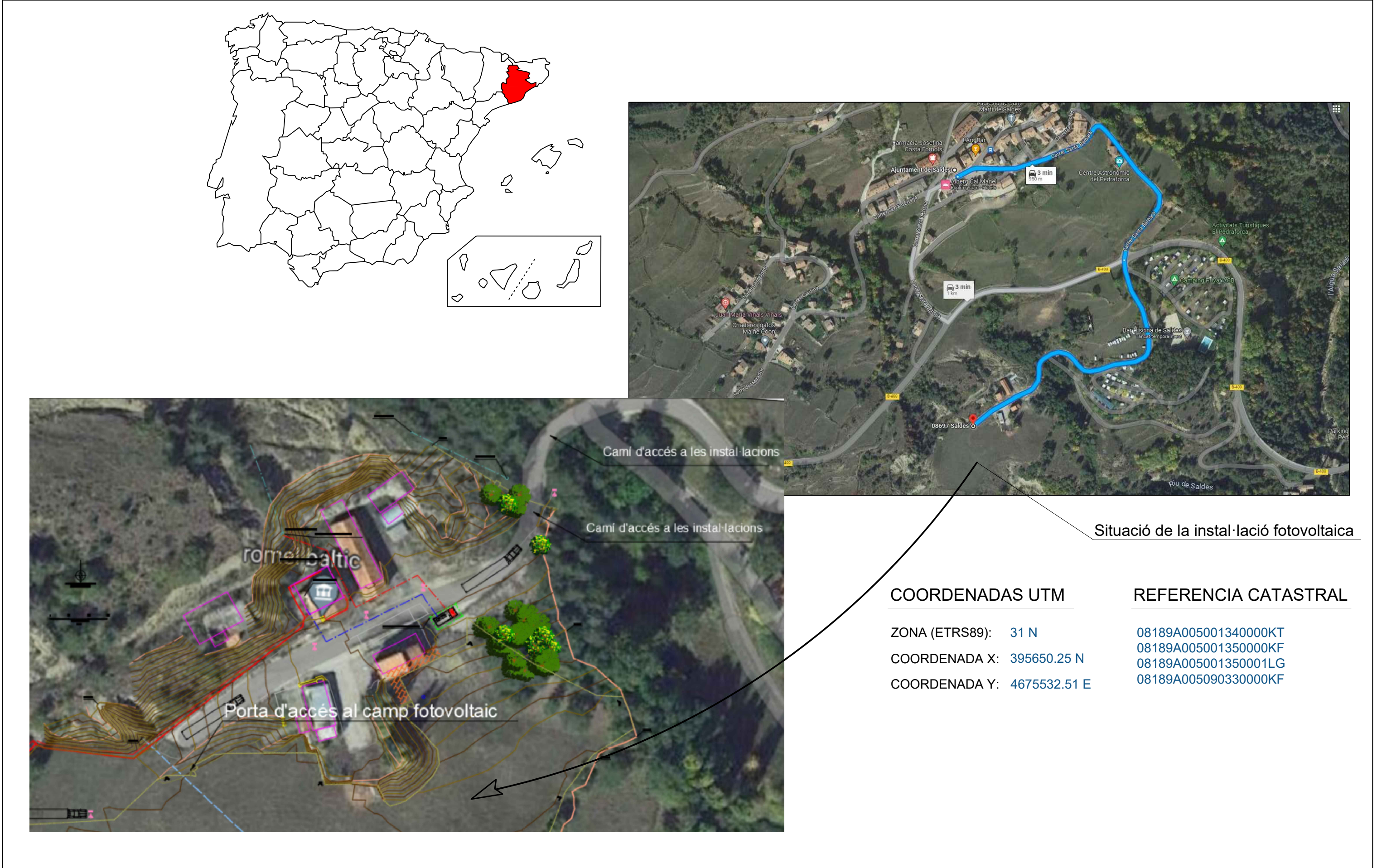
$$z_{\max} := \sqrt{\frac{2F_r}{\beta \cdot b_{eq}}} = 0.803\text{ m}$$

$$M_{\max} := F_r \cdot (h_F + z_{\max}) - \beta \cdot b_{eq} \cdot \frac{z_{\max}^3}{6} = 39.6 \cdot \text{m} \cdot \text{kN}$$

$$M_{Sd} := \gamma_Q \cdot M_{\max} = 59.4 \cdot \text{m} \cdot \text{kN} \quad \text{Máximo momento de diseño (mayorado)}$$

$$\gamma_{M0} := 1.05 \quad f_y := 355\text{ MPa} \quad W_{\min} := \frac{M_{Sd}}{f_y \cdot \gamma_{M0}} = 159.3 \cdot \text{cm}^3$$

iii. PLÀNOLS



Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL Nº	1	SUNKE Rambla Àngel Guimerà, 34 932 224 989 (08328) Alella
		Potència del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N	
Descripció Ubicació i emplaçament	Comentaris	Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3	
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022	

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 08189A005001340000KT

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

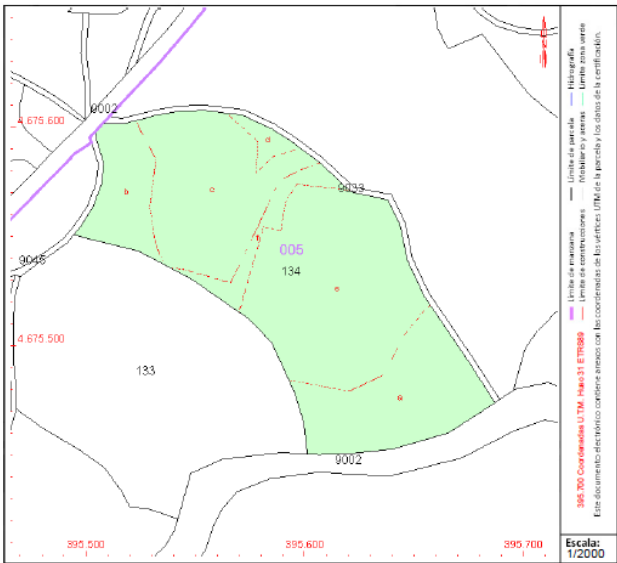
Localización:
Polígono 5 Parcela 134
PECA. SALDES [BARCELONA]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	E- ERIAL A PASTOS	01	3.176
b	MT MATORRAL	05	1.478
c	MB MONTE BAJO	10	3.679
d	E- ERIAL A PASTOS	01	276
e	MT MATORRAL	06	5.623
f	E- ERIAL A PASTOS	01	716

PARCELA

Superficie gráfica: 14.948 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro: BERGA
Código registral único: 08020000592826
Fecha coordinación: 12/04/2021

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

Miércoles , 6 de Marzo de 2024

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 08189A005001350000KF

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
DS CARB.PEDRAFORCA Polígono 5 Parcela 135
PECA. 08697 SALDES [BARCELONA]

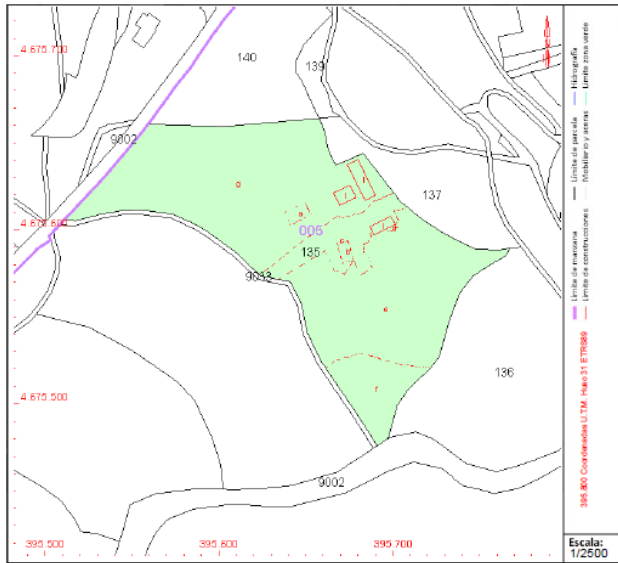
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida: 140 m2
Año construcción: 1975

Destino	Escala / Planta / Puerta	Superficie m²
OFICINA	1/00/01	70
OFICINA	1/01/01	70

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	MT MATORRAL	05	101
b	MT MATORRAL	04	76
c	VT VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	00	1.302
d	MB MONTE BAJO	08	12
e	I- IMPRODUCTIVO	00	6.189
f	E- ERIAL A PASTOS	01	1.494
g	MT MATORRAL	06	8.482

PARCELA

Superficie gráfica: 17.942 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela con varios inmuebles [division horizontal]



COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro: BERGA
Código registral único: 08020000592826
Fecha coordinación: 12/04/2021

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

Miércoles , 6 de Marzo de 2024

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 08189A005001350001LG

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

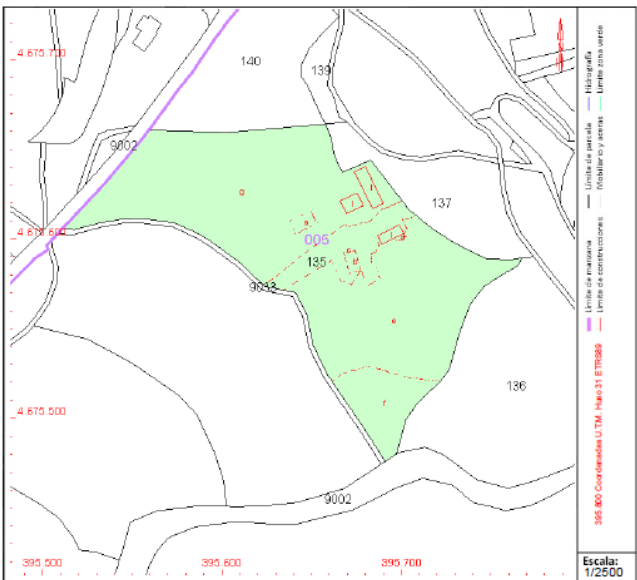
Localización:
DS CARB.PEDRAFORCA Polígono 5 Parcela 135
PECA. 08697 SALDES [BARCELONA]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida: 236 m2
Año construcción: 1975

Destino	Escala / Planta / Puerta	Superficie m²
ALMACEN	2/00/01	153
INDUSTRIAL	3/00/01	83

PARCELA

Superficie gráfica: 17.942 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela con varios inmuebles [division horizontal]



COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro: BERGA
Código registral único: 08020000592826
Fecha coordinación: 12/04/2021

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

Miércoles , 6 de Marzo de 2024

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 08189A005090330000KF

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

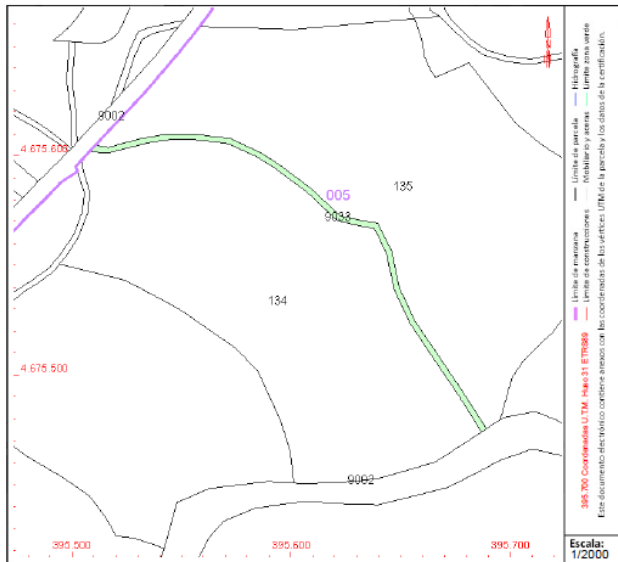
Localización:
Polígono 5 Parcela 9033
VEINAL. SALDES [BARCELONA]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	HG Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.]	00	642

PARCELA

Superficie gráfica: 626 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



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

Miércoles , 6 de Marzo de 2024

Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL Nº	2	SUNKE Rambla Àngel Guimerà, 34 932 224 989 (08328) Alella
		Potència del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N	
		Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3	
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022	
Descripció	Comentaris					



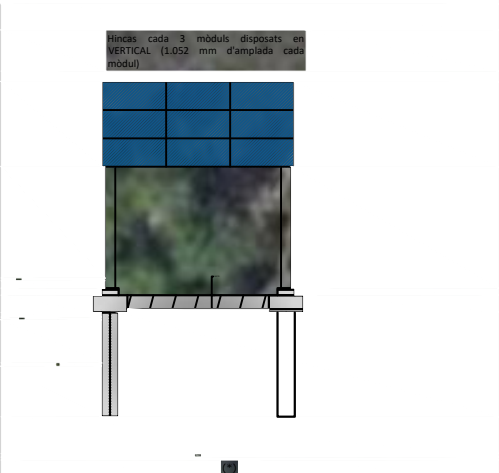
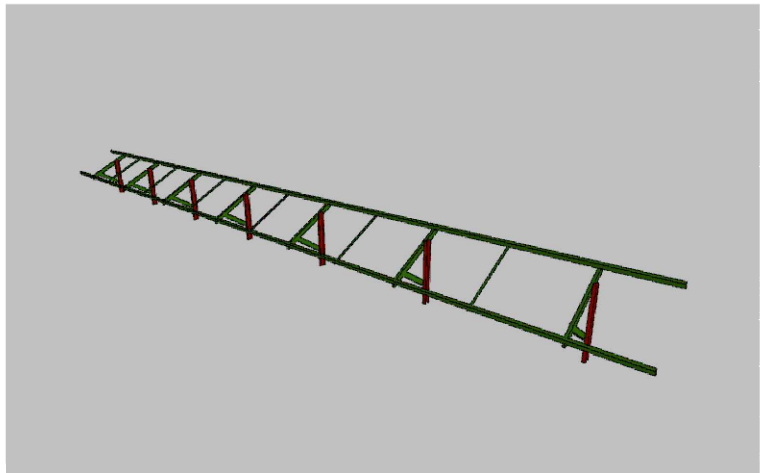
Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL Nº	3
		Potencia del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N
Descripció Distribució mòduls	Comentaris	Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022

SUNKE

Rambla Àngel Guimerà, 34
932 224 989
(08328) Alella



Sistema Monoposte amb inclinació 30° en camp solar



Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL N°	4
		Potència del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N
Descripció Distribució estructura	Comentaris	Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022

SUNKE

Rambla Àngel Guimerà, 34
932 224 989
(08328) Alella



Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL Nº	5
		Potència del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N
		Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022
Descripció Distribució Strings	Comentaris				

SUNKE

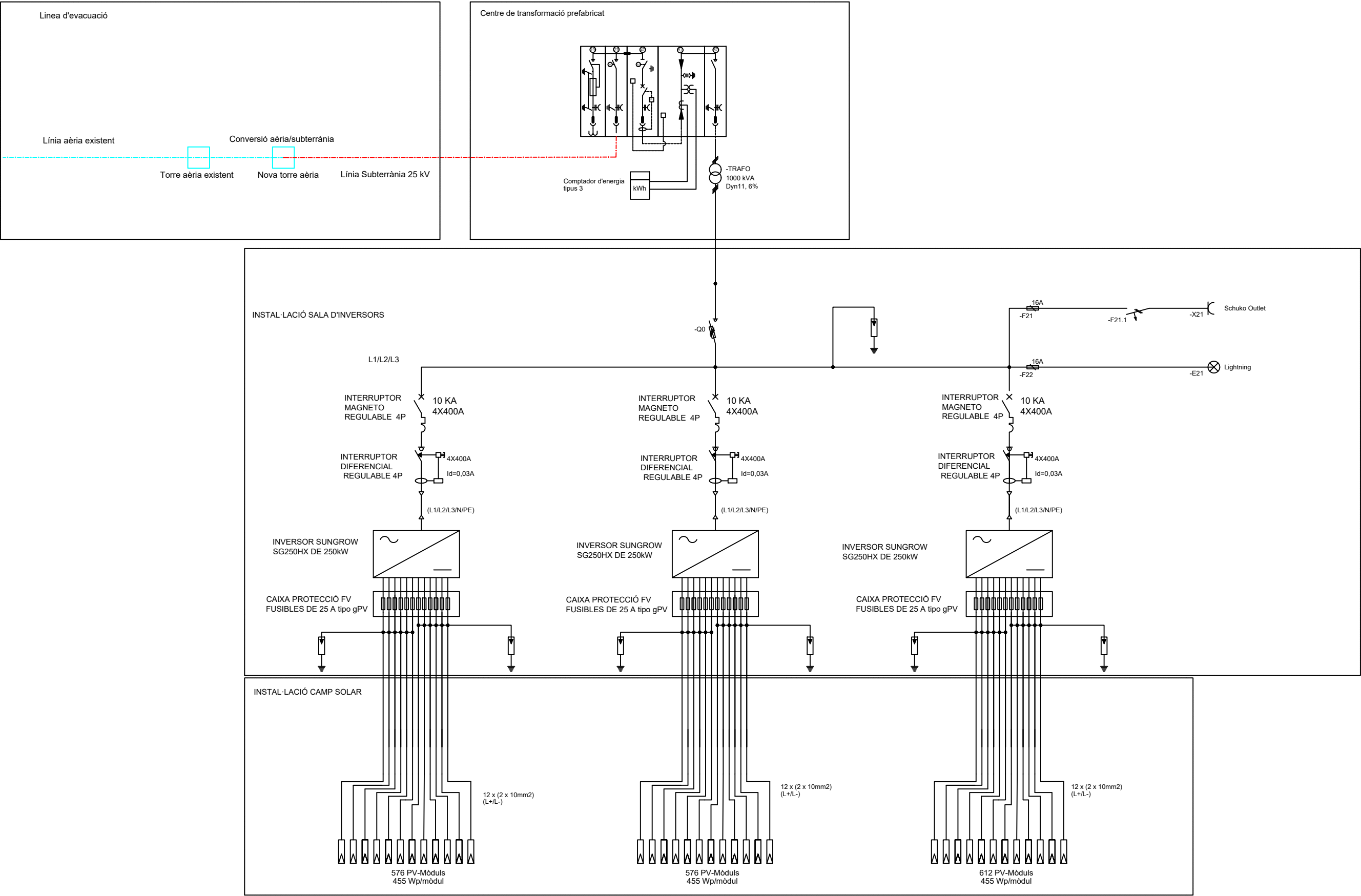
Rambla Àngel Guimerà, 34
932 224 989
(08328) Alella



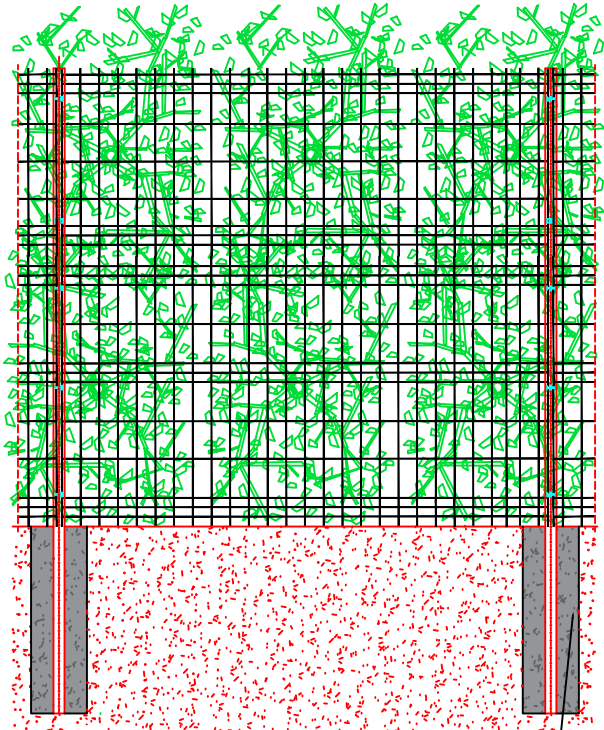
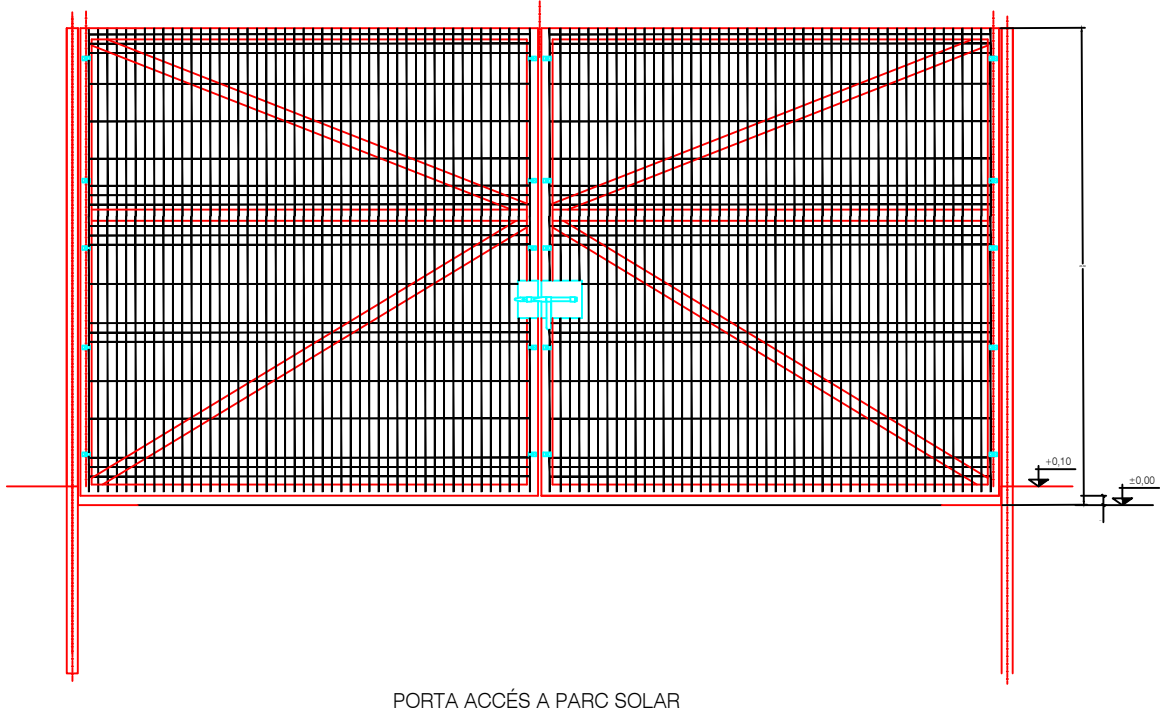
Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL Nº	6
		Potencia del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N
Descripció Canalització	Comentaris SAFATA DE REIXA BC 35X100 AMB TAPA CANALITZACIÓ SOTERRADA 2xD125	Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022

SUNKE

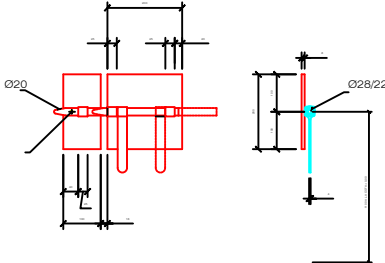
Rambla Àngel Guimerà, 34
932 224 989
(08328) Alella



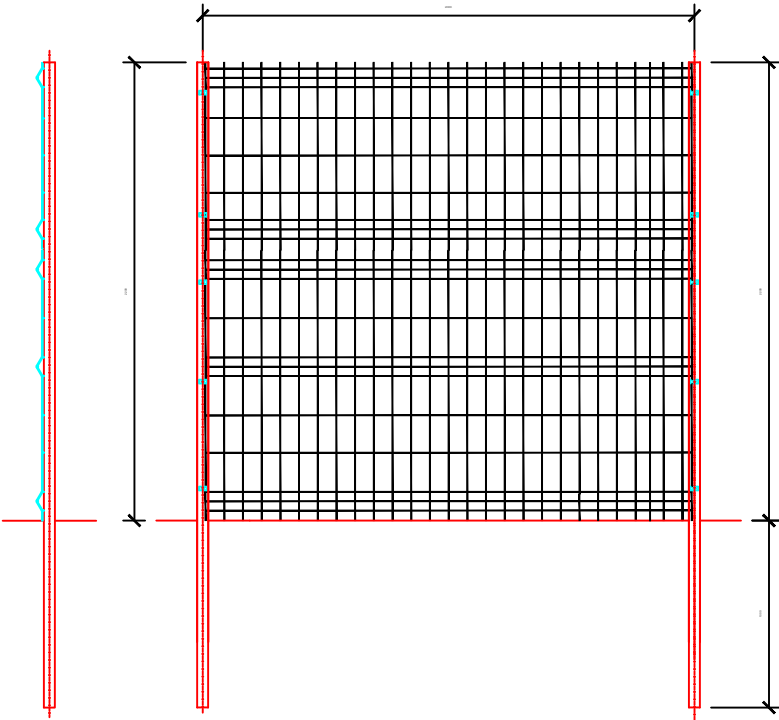
Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL Nº	8
		Potència del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N
		Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022
Descripció Esquema Unifilar	Comentaris	SUNKE Rambla Àngel Guimerà, 34 932 224 989 (08328) Alella			



Dau formigó 60x60cm B400 H-20



DETALL FORRELLAT



DETALL TANCAMENT PERIMETRAL

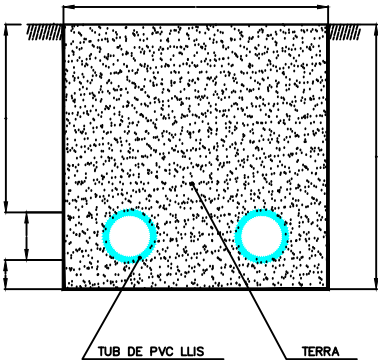
TALADRO PER CANDAU

Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL Nº	9	SUNKE Rambla Àngel Guimerà, 34 932 224 989 (08328) Alella
		Potència del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N	
Descripció Detall vallat	Comentaris	Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3	
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022	

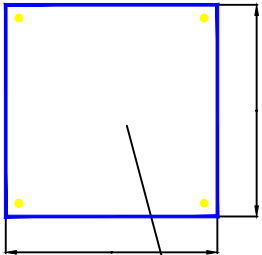
RASES:

A TERRA

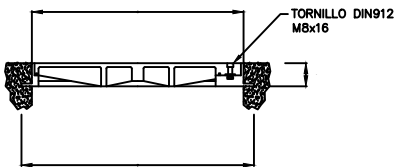
TUBOS DE PVC LISO
DIAMETRE: 90 mm.
ESPESOR MINIM: 1'8 mm.
PRESIO MINIMA: 4 Atms.
S/NORMA U.N.E. 53.112



TAPA I MARC DE POLIESTER

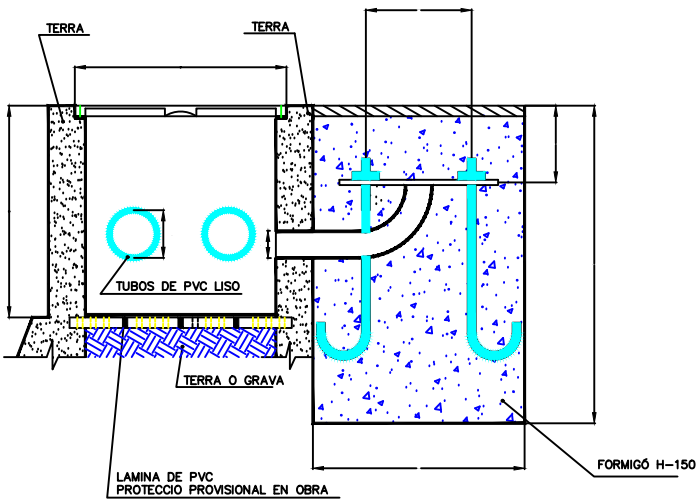


ACABAT ANTIRELLISCANT
CARGA DE ROTURA: 6.000 Kg.



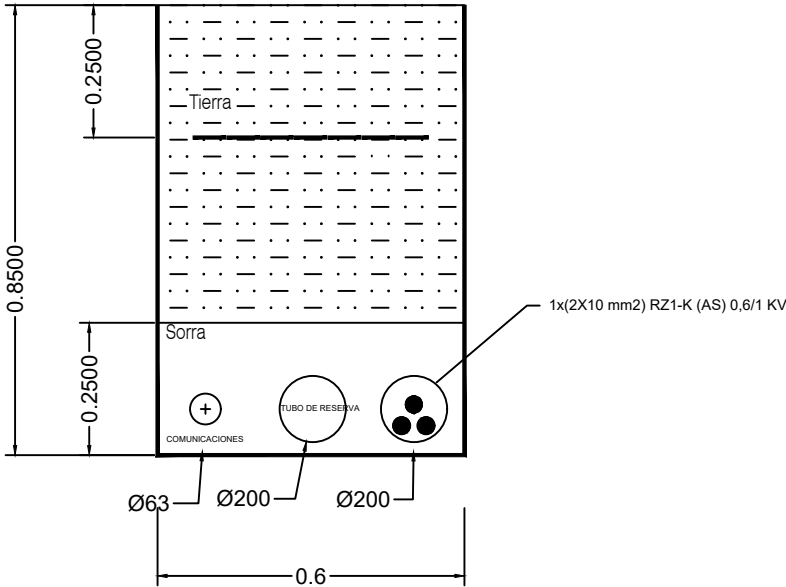
SECCIO DE LA ARQUETA

ARQUETA I CIMENTACIO BÁCUL

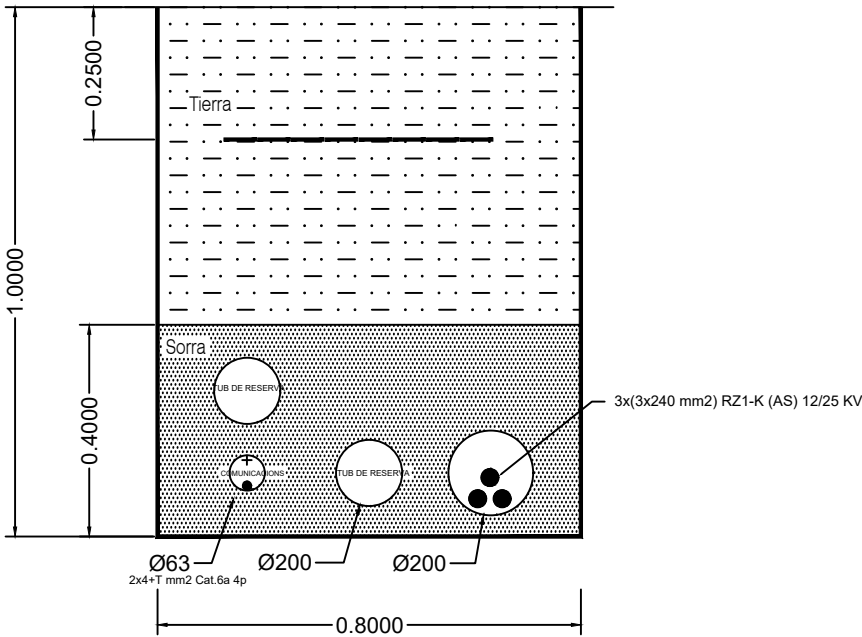


ACOTAT EN CENTIMETRES

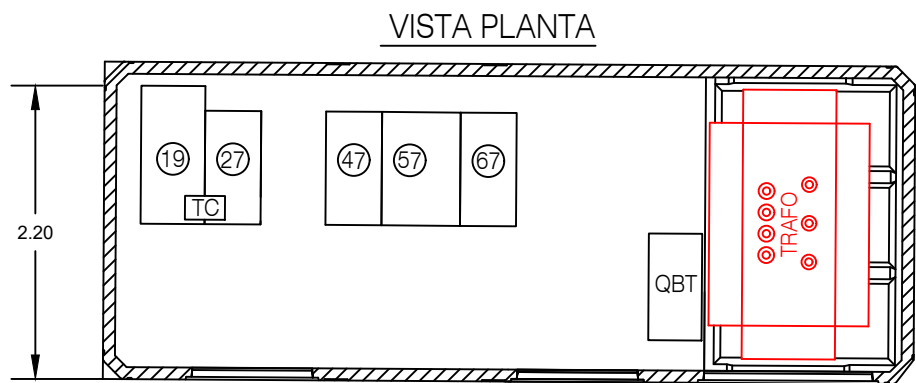
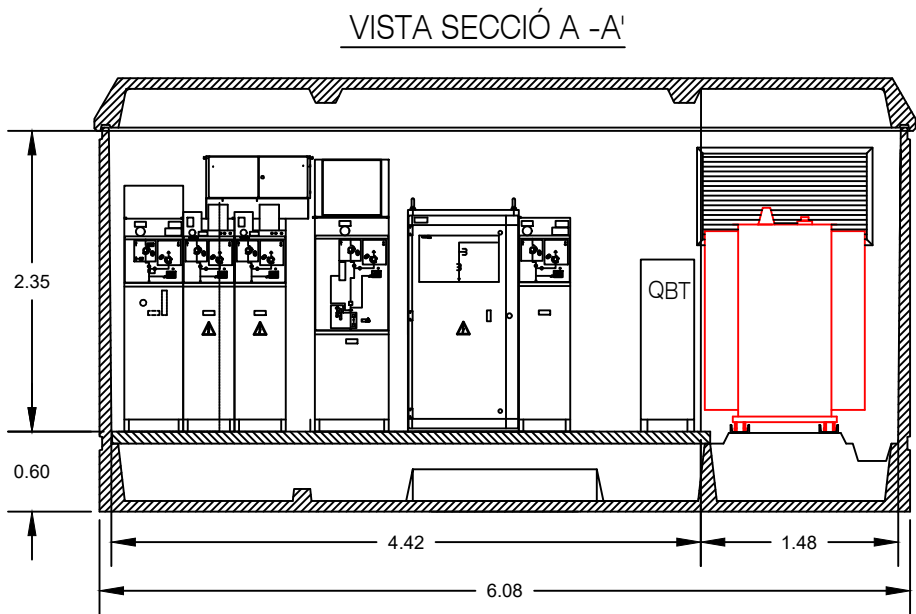
SECCIÓ TIPUS BT (A)



SECCIÓ TIPUS MT+BT (B)



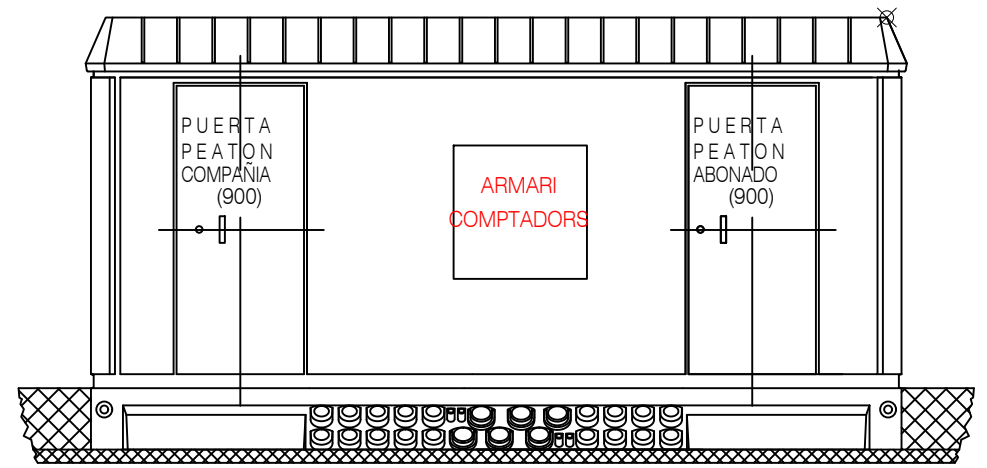
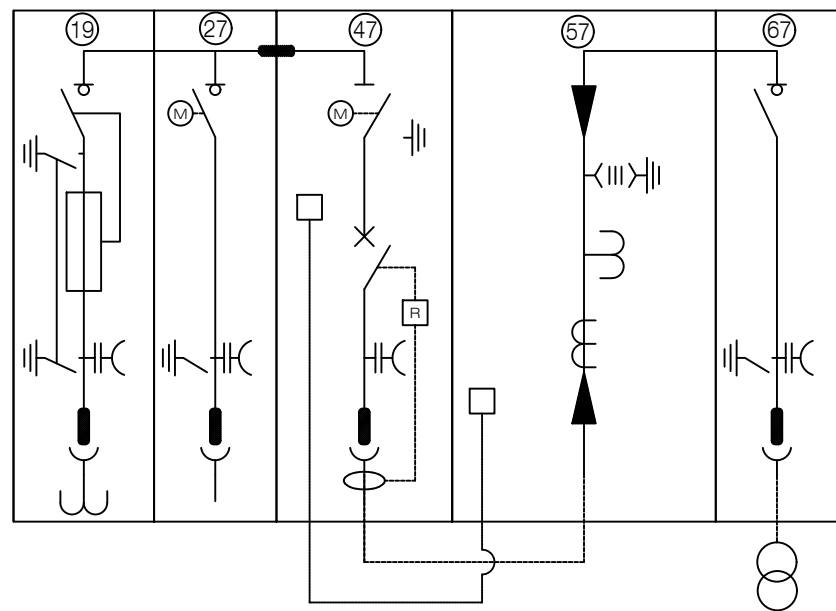
Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL Nº	10	SUNKE Rambla Àngel Guimerà, 34 932 224 989 (08328) Alella
		Potència del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N	
Descripció Detall rases	Comentaris	Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3	
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022	



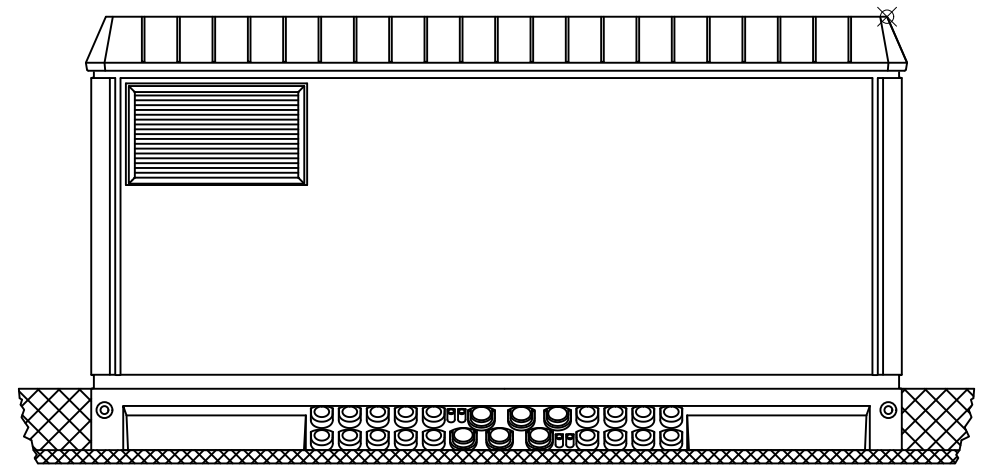
Telemando CM-UP
cgm.3-p cgm.3-l cgm.3-v cgm.3-m cgm.3-l

RGDAT
Motor.

ekor.rpa-220
Motor.

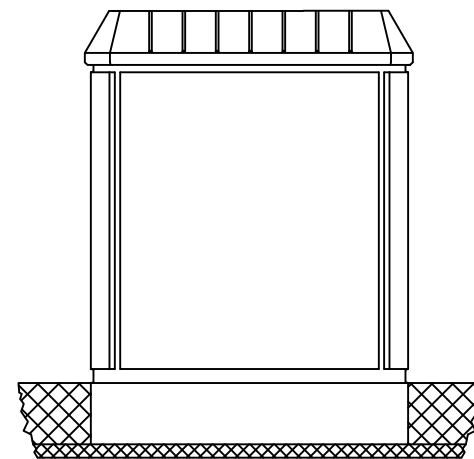


VISTA FRONTAL

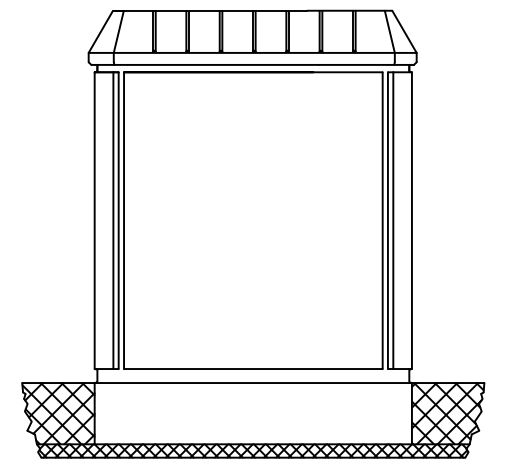


VISTA POSTERIOR

Arena de nivelacion'



VISTA LATERAL
ESQUERRE



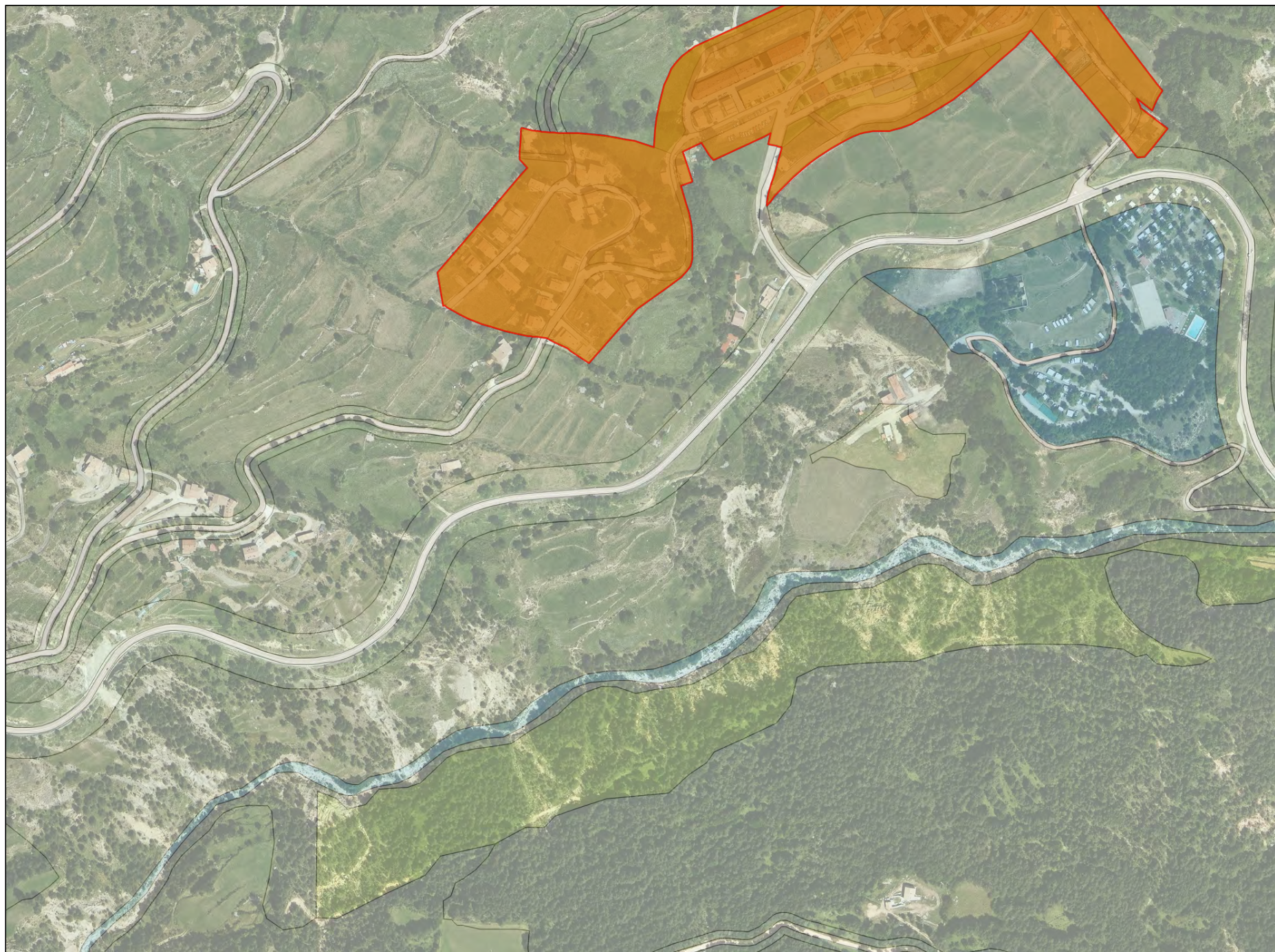
VISTA LATERAL
DRETA

DIMENSIONS DE L'EXCAVACIÓ
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL Nº	11	SUNKE Rambla Àngel Guimerà, 34 932 224 989 (08328) Alella
		Potència del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N	
		Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3	
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022	
Descripció Detall Centre de Transformació	Comentaris					



Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL Nº	12	SUNKE Rambla Àngel Guimerà, 34 932 224 989 (08328) Alella
		Potència del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N	
Descripció Distribució sistema PAT	Comentaris	Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3	
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022	



LLEGENDA

MUC SINTÈTIC

— Límit municipal
 --- Límit sòl urbà consolidat **SUC**
 --- Límit sòl urbà no consolidat **SNC**
 --- Límit sòl urbanitzable delimitat **SUD**
 --- Límit sòl urbanitzable no delimitat **SNU**

SOL

SUC Sòl urbà consolidat
SNC Sòl urbà no consolidat
SUD Sòl urbanitzable delimitat
SNU Sòl urbanitzable no delimitat
SNU Sòl no urbanitzable

SECTORS DE PLANEJAMENT

--- Límit de sector de desenvolupament
 --- Límit de sector transversal

QUALIFICACIONS

SISTEMES

SX Viad
 SX0, SX1 Eixos estructurants
 SX2, SX3
 SXa Aparcament

SF Ferrovial

SA Aeroportuari

SP Portuari

SH Hidràulic

SO Costaner

SV Espais lliures públics

SD Habitatge dotacional públic

SE Equipaments

ST Serveis tècnics

SOL URBÀ

R1 Nucli antic
R2 Urbà tradicional
R3 Ordenació tancada
R4 Ordenació oberta
R5 Habitatges en filera
R6 Habitatges aïllats o adossats

A1 Industrial

A2 Serveis

A3 Logística

M1 Reforma urbana

M2 Conservació

M3 Mixtos

SOL URBANITZABLE

D1 Desenvolupament residencial
D2 Desenvolupament activitat econòmica
D3 Desenvolupament mixt
D4 Altres desenvolupaments
D5 Urbanitzable no delimitat

SOL NO URBANITZABLE

N1 Ordinari
N2 Protecció local
N3 Protecció reglada
N4 Activitat autoritzada
N5 Sector desclassificat per pla director

PROTECCIONS TRANSVERSALES

--- Límit protecció transversal

XARXES PROJECTADES

--- Xarxes projectades

PLANEJAMENT TERRITORIAL SINTÈTIC

ESPACIS OBERTS DE PROTECCIÓ ESPECIAL

Sòl de protecció especial
 Sòl d'alt valor agrícola

ESPACIS OBERTS DE PROTECCIÓ TERRITORIAL

Sòl de potencial interès estratègic de muntanya
 Sòl d'interès agrari i/o paisatgístic
 Sòl de potencial interès estratègic
 Sòl de preservació de corredors d'infraestructures
 Sòl de riscos i afectacions

ESPACIS OBERTS DE PROTECCIÓ PREVENTIVA

Sòl de protecció preventiva

Cartografia base: Institut Cartogràfic de Catalunya

MUC
 Mapa urbanístic
 de Catalunya

Generalitat de Catalunya
 Departament de Territori i Sostenibilitat
 Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme

Escala 1:5000 (a DIN-A4)

MUC. Mapa de valor informatiu

Data impressió: 14/07/2022



Escala 1:2000 (a DIN-A4)

MUC. Mapa de valor informatiu

Data impressió: 14/07/2022

LLEENDA

MUC SINTÈTIC

Limit municipal

CLASIFICACIÓ DEL SÒL

Limit sòl urbà consolidat SUC

Limit sòl urbà no consolidat SNC

Limit sòl urbanitzable delimitat SUD

Limit sòl urbanitzable no delimitat SND

SUC Sòl urbà consolidat

SNC Sòl urbà no consolidat

SUD Sòl urbanitzable delimitat

SND Sòl urbanitzable no delimitat

SNU Sòl no urbanitzable

Limit de sector de desenvolupament

Limit de sector transversal

QUALIFICACIONS

SISTEMES

SX Viad

SX0, SX1 Eixos estructurants

SX2, SX3

SXA Aparcament

SF Ferrovial

SA Aeroportuari

SP Portuari

SH Hidràulic

SO Costaner

SV Espais lliures públics

SD Habitatge dotacional públic

SE Equipaments

ST Serveis tècnics

SOL URBÀ

R1 Nucli antic

R2 Urbà tradicional

R3 Ordenació tancada

R4 Ordenació oberta

R5 Habitatges en filera

R6 Habitatges aïllats o adossats

A1 Industrial

A2 Serveis

A3 Logística

M1 Reforma urbana

M2 Conservació

M3 Mixtos

SOL URBANITZABLE

D1 Desenvolupament residencial

D2 Desenvolupament activitat econòmica

D3 Desenvolupament mixt

D4 Altres desenvolupaments

D6 Urbanitzable no delimitat

SOL NO URBANITZABLE

N1 Ordinari

N2 Protecció local

N3 Protecció reglada

N4 Activitat autoritzada

N5 Sector desclassificat per pla director

PROTECCIONS TRANSVERSALS

Limit protecció transversal

XARXES PROJECTADES

Xarxes projectades

PLANEJAMENT TERRITORIAL SINTÈTIC

ESPACIS OBERTS DE PROTECCIÓ ESPECIAL

Sòl de protecció especial

Sòl d'alt valor agrícola

ESPACIS OBERTS DE PROTECCIÓ TERRITORIAL

Sòl de potencial interès estratègic de muntanya

Sòl d'interès agrari i/o paisatgístic

Sòl de potencial interès estratègic

Sòl de preservació de corredors d'infraestructures

Sòl de riscos i afectacions

ESPACIS OBERTS DE PROTECCIÓ PREVENTIVA

Sòl de protecció preventiva

Cartografia base: Institut Cartogràfic de Catalunya

MUC

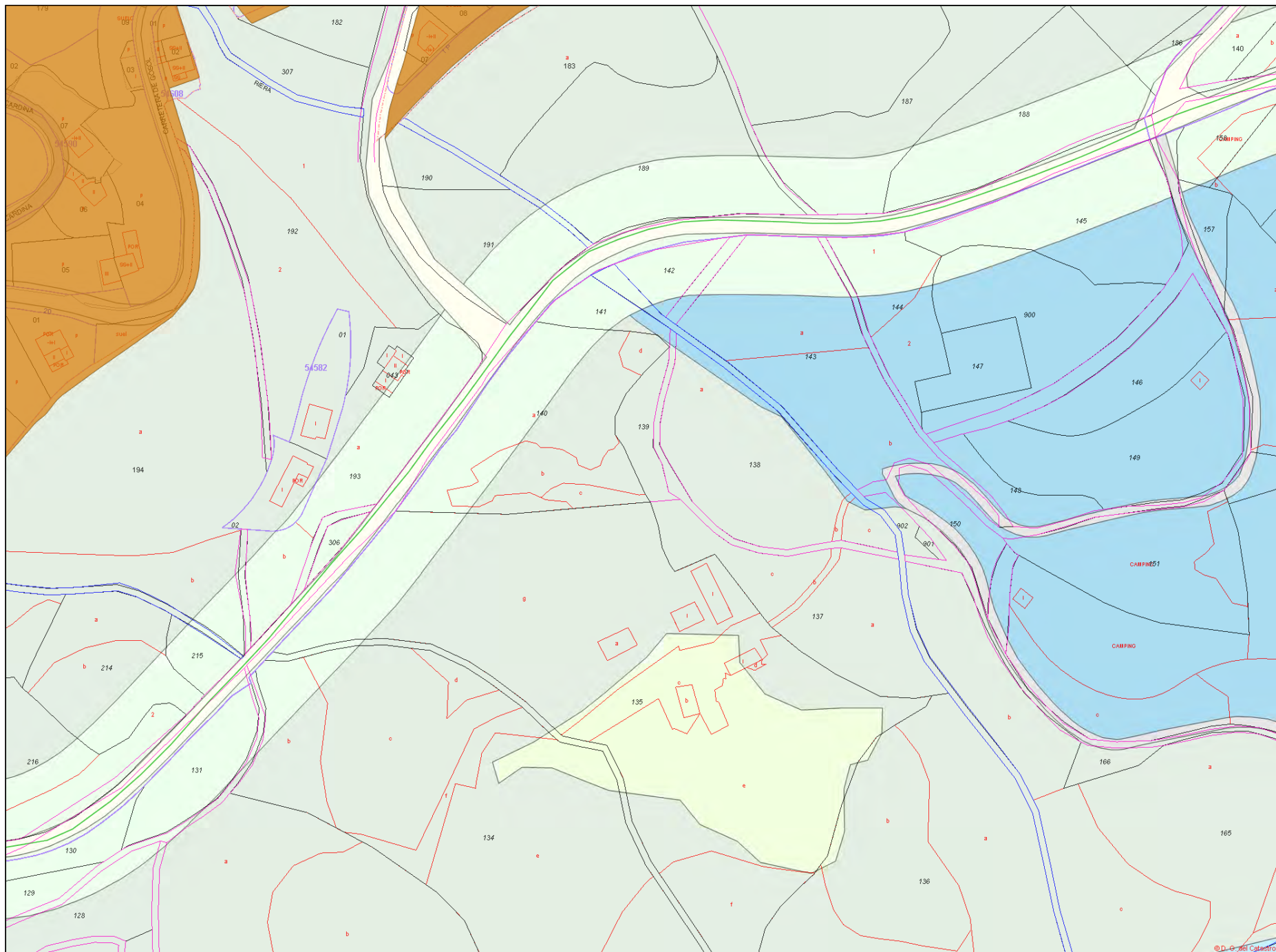
Mapa urbanístic

de Catalunya

Generalitat de Catalunya

Departament de Territori i Sostenibilitat

Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme



LLEENDA

MUC SINTÈTIC

Limit municipal

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

— Límit sòl urbà consolidat **SUC**

--- Límit sòl urbà no consolidat **SNC**

--- Límit sòl urbanitzable delimitat **SUD**

--- Límit sòl urbanitzable no delimitat **SND**

--- Límit sòl no urbanitzable

SÈCTORS DE PLANEJAMENT

--- Límit de sector de desenvolupament

--- Límit de sector transversal

QUALIFICACIONS

SISTEMES

SX Vial

SX0, SX1 Eixos estructurants

SX2, SX3

SXa Aparcament

SF Ferrovial

SA Aeroportuari

SP Portuari

SH Hidràulic

SO Costaner

SV Espais lliures públics

SD Habitatge dotacional públic

SE Equipaments

ST Serveis tècnics

SOL URBÀ

R1 Nació antic

R2 Urbà tradicional

R3 Ordenació tancada

R4 Ordenació oberta

R5 Habitatges en filera

R6 Habitatges aïllats o adossats

A1 Industrial

A2 Serveis

A3 Logística

M1 Reforma urbana

M2 Conservació

M3 Mixtos

SOL URBANITZABLE

D1 Desenvolupament residencial

D2 Desenvolupament activitat econòmica

D3 Desenvolupament mixt

D4 Altres desenvolupaments

D5 Urbanitzable no delimitat

SOL NO URBANITZABLE

N1 Ordinari

N2 Protecció local

N3 Protecció regional

N4 Activitat autoritzada

N5 Sector desclassificat per pla director

PROTECCIONS TRANSVERSALES

--- Límit protecció transversal

XARXES PROJECTADES

--- Xarxes projectades

PLANEJAMENT TERRITORIAL SINTÈTIC

ESPÀIS OBERTS DE PROTECCIÓ ESPECIAL

Sòl de protecció especial

Sòl d'alt valor agrícola

ESPÀIS OBERTS DE PROTECCIÓ TERRITORIAL

Sòl de potencial interès estratègic de muntanya

Sòl d'interès agrari i/o paisatgístic

Sòl de potencial interès estratègic

Sòl de preservació de corredors d'infraestructures

Sòl de riscos i afectacions

ESPÀIS OBERTS DE PROTECCIÓ PREVENTIVA

Sòl de protecció preventiva

Copyright: Institut Cartogràfic de Catalunya

MUC
Mapa urbanístic
de Catalunya

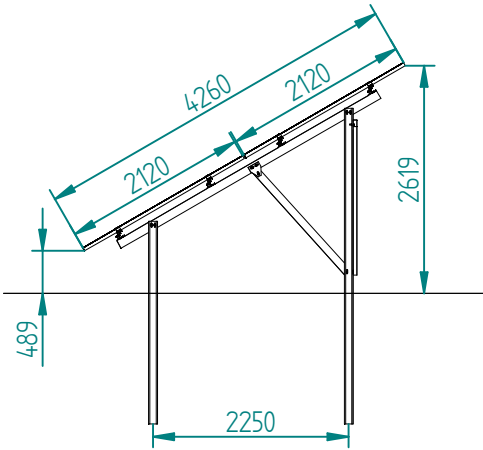
Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme

Escala 1:2000 (a DIN-A4)

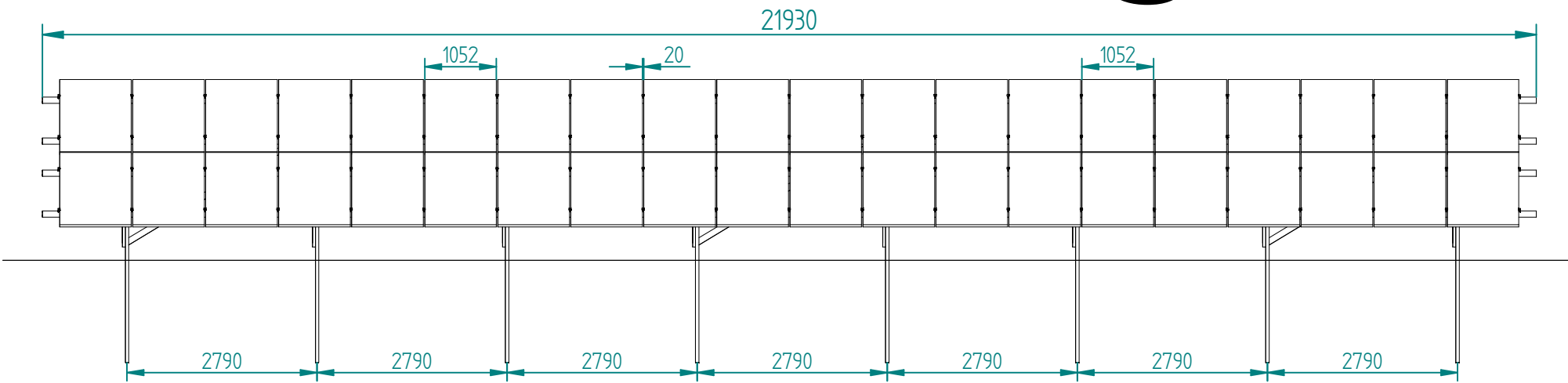
MUC. Mapa de valor informatiu

Data impressió: 14/07/2022

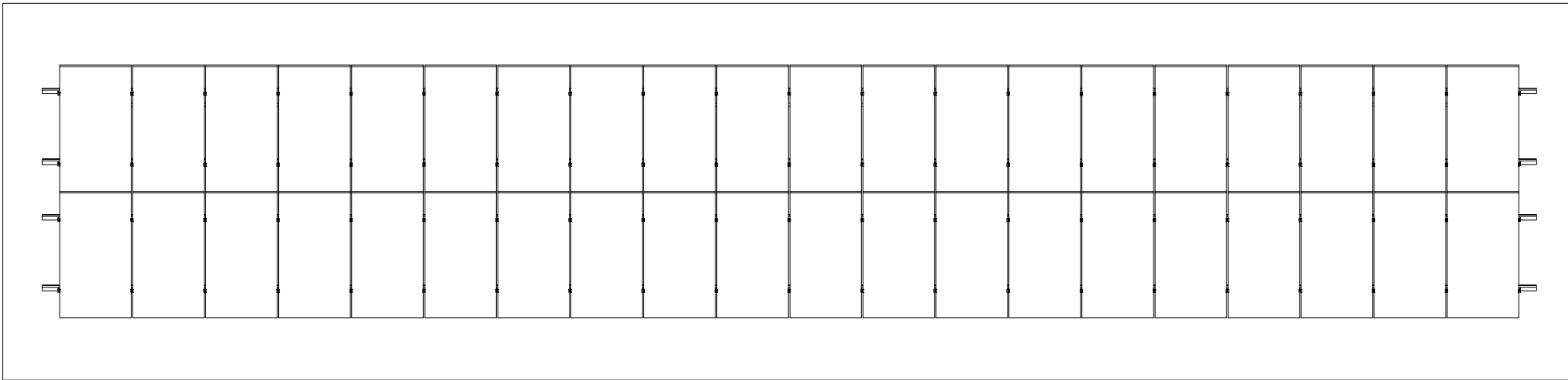
PLANOS DE MONTAJE MESA 2AV 30° @20



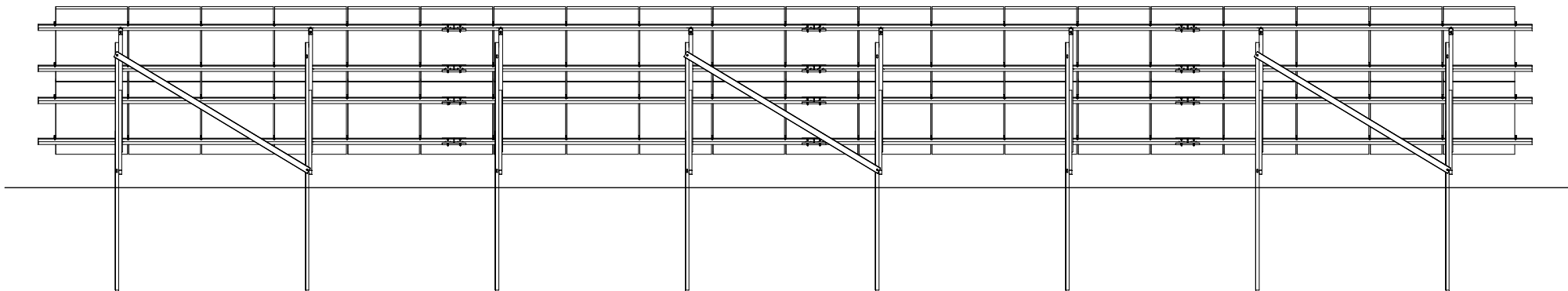
PERFIL



ALZADO



PLANTA



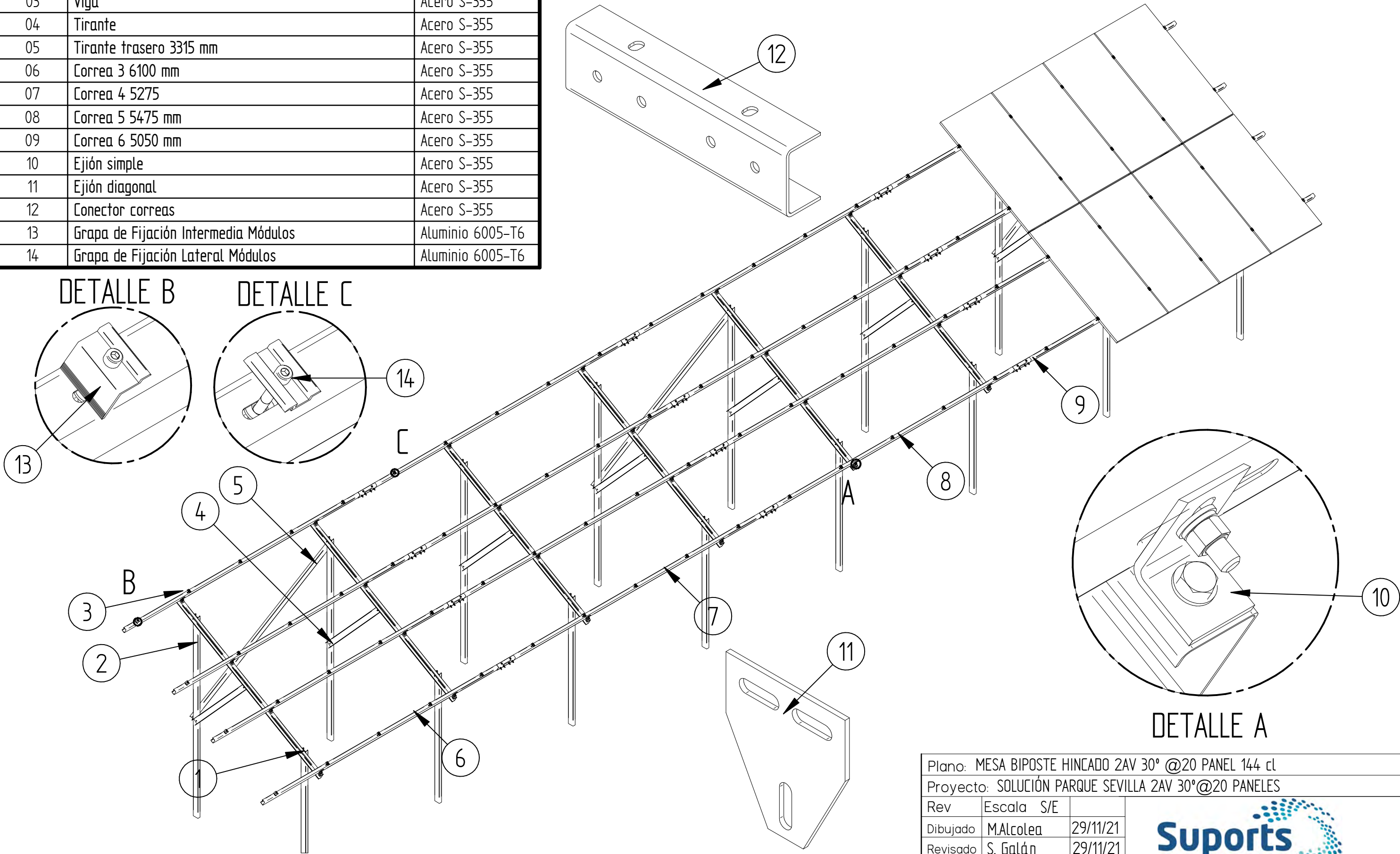
POSTERIOR

Plano: MESA BIPOSTE HINCADO 2AV 30° @20 PANEL 144 cl		
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE SEVILLA 2AV 30°@20 PANELES		
Rev	Escala	S/E
Dibujado	M.Alcolea	29/11/21
Revisado	S. Galán	29/11/21
Material	Acero S-355	Hoja 1 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	



Número	Nombre	Material
01	Poste Delantero	Acero S-355
02	Poste Trasero	Acero S-355
03	Viga	Acero S-355
04	Tirante	Acero S-355
05	Tirante trasero 3315 mm	Acero S-355
06	Correa 3 6100 mm	Acero S-355
07	Correa 4 5275	Acero S-355
08	Correa 5 5475 mm	Acero S-355
09	Correa 6 5050 mm	Acero S-355
10	Ejón simple	Acero S-355
11	Ejón diagonal	Acero S-355
12	Conector correas	Acero S-355
13	Grapa de Fijación Intermedia Módulos	Aluminio 6005-T6
14	Grapa de Fijación Lateral Módulos	Aluminio 6005-T6

COMPONENTES

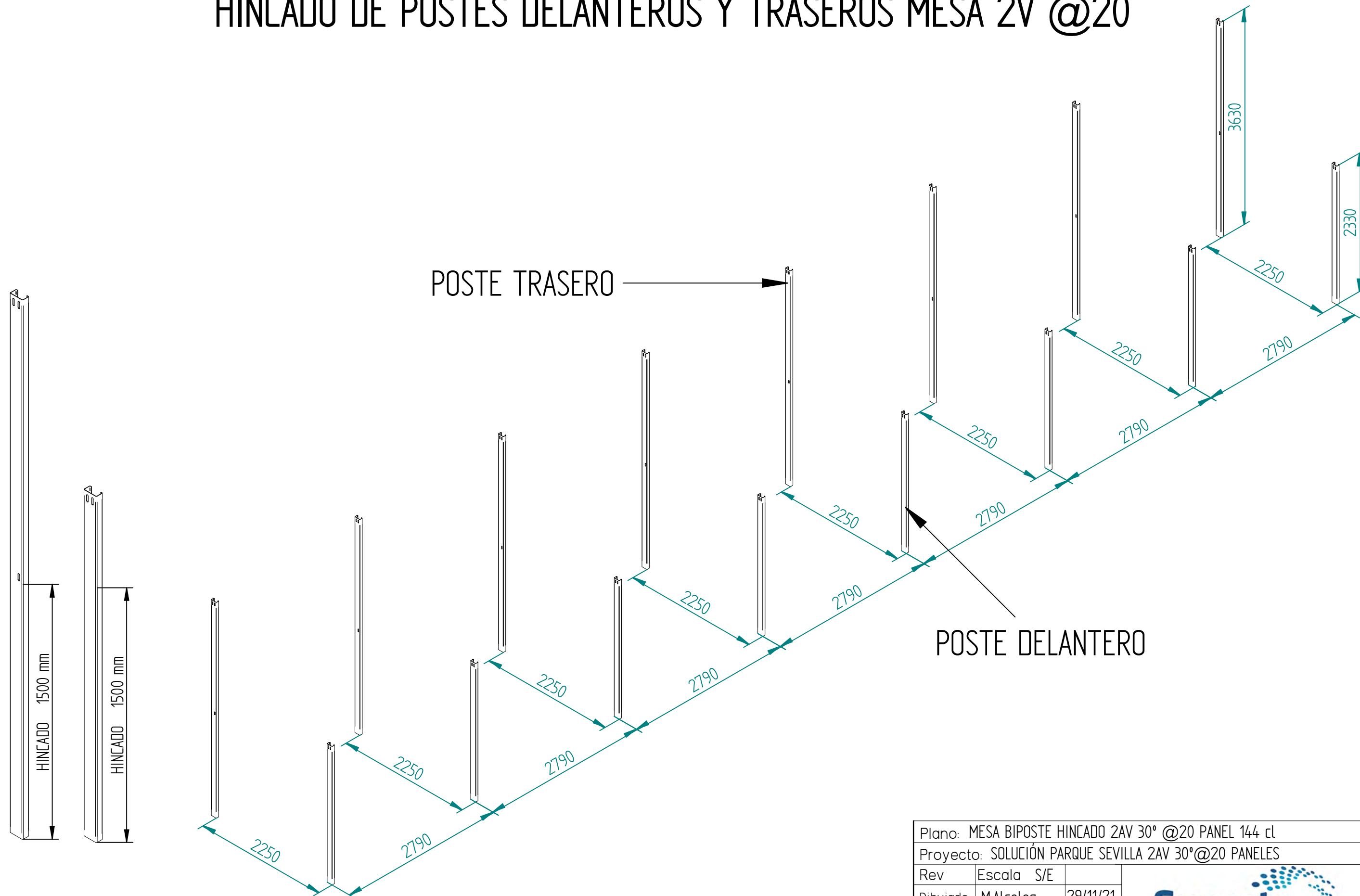


Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias ±0,5 y ±1º

Plano: MESA BIPOSTE HINCADO 2AV 30° @20 PANEL 144 cl			
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE SEVILLA 2AV 30°@20 PANELES			
Rev	Escala	S/E	
Dibujado	M.Alcolea	29/11/21	
Revisado	S. Galán	29/11/21	
Material	Acero S-355	Hoja 2 de 10	
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461		



HINCADO DE POSTES DELANTEROS Y TRASEROS MESA 2V @20

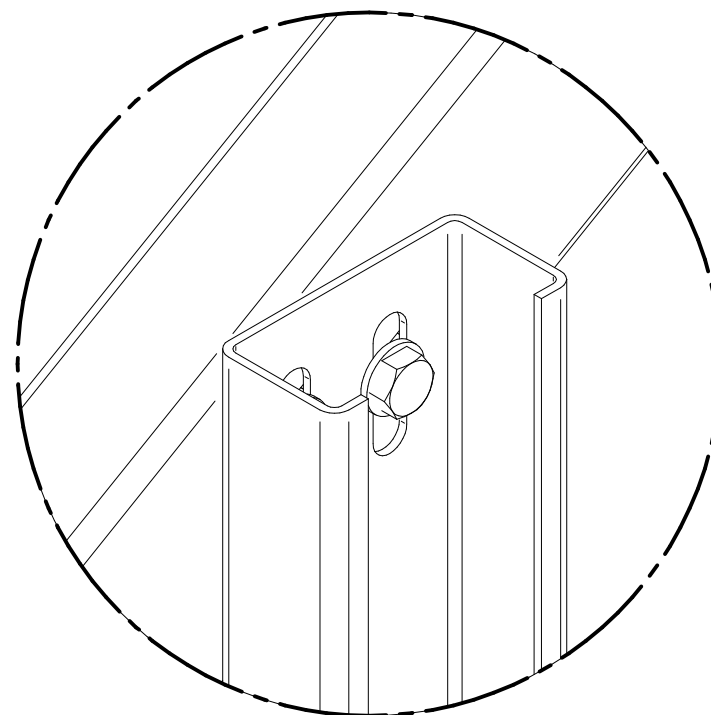
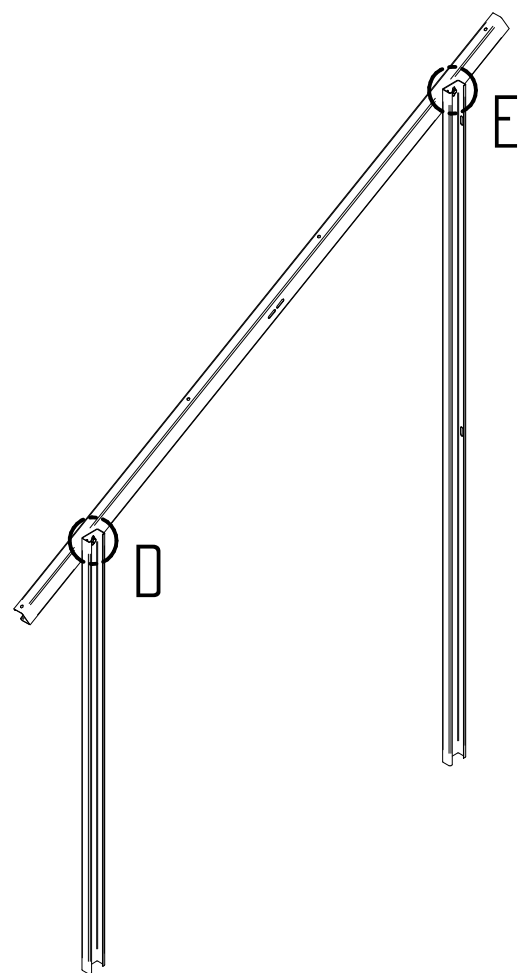


PASO 1º – HINCADO POSTES

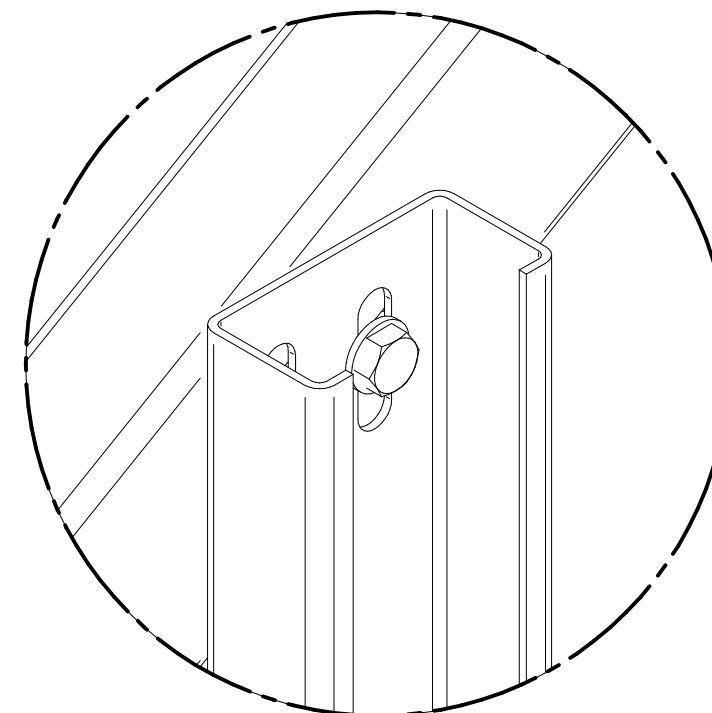
Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0,5$ y $\pm 1^\circ$

Plano: MESA BIPOSTE HINCADO 2AV 30° @20 PANEL 144 cl		
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE SEVILLA 2AV 30°@20 PANELES		
Rev	Escala	S/E
Dibujado	M.Alcolea	29/11/21
Revisado	S. Galán	29/11/21
Material	Acero S-355	Hoja 3 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	



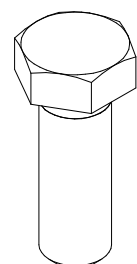


DETALLE E



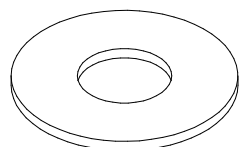
DETALLE D

x 2 Uds.



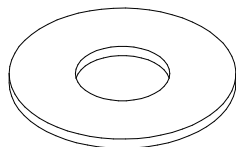
TORNILLO CAB. HEXAGONAL
DIN 933 M12x35 mm

x 4 Uds.



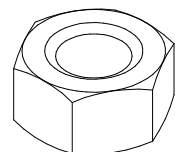
ARANDELA
PLANA M12

x 2 Uds.

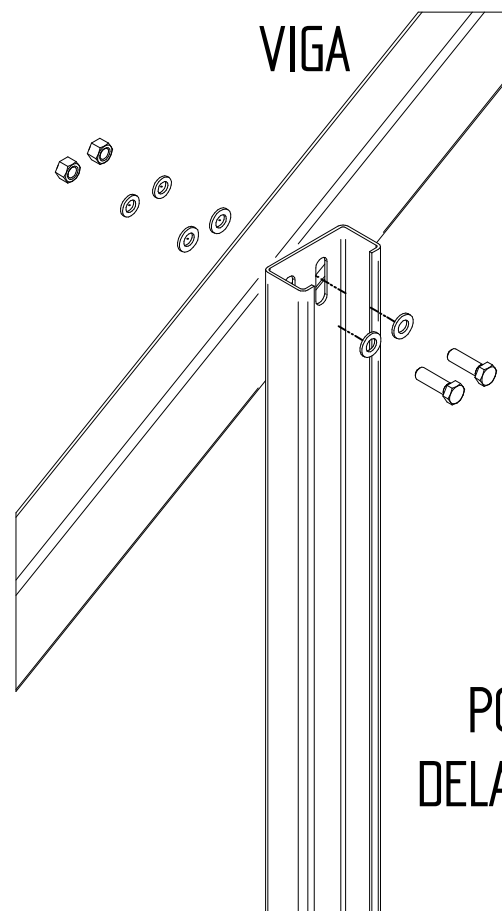


ARANDELA
GROWER M12

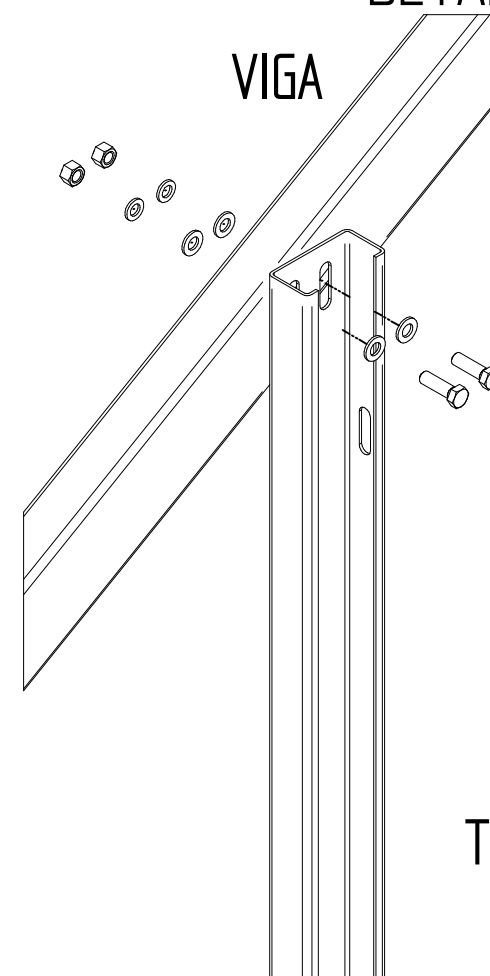
x 2 Uds.



TUERCA HEXAGONAL
GRAFILADA M12



POSTE
DELANTERO



POSTE
TRASERO

PASO 2º – UNIÓN POSTES – VIGA

Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0,5$ y $\pm 1^\circ$

PAR DE APRIENTE M12 (Calidad 8.8)

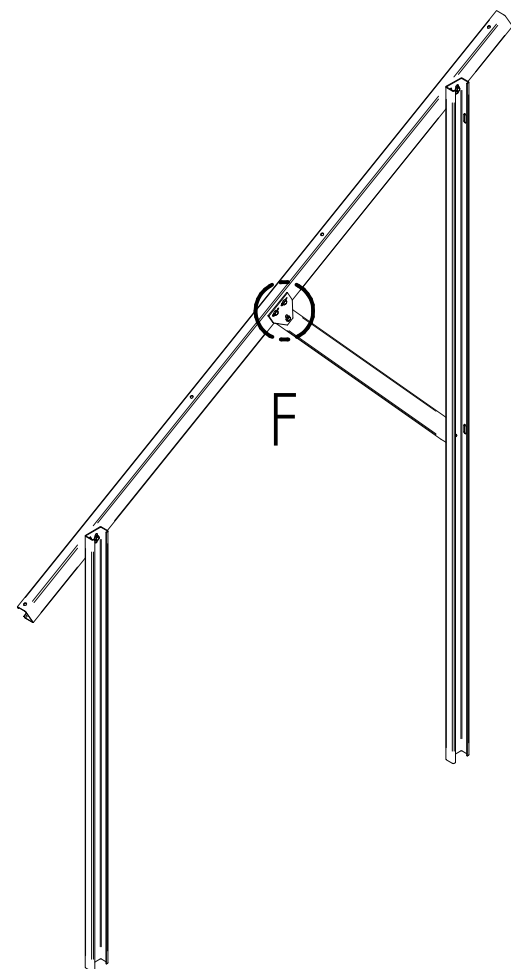
Debido a la disparidad que se puede presentar en la herramienta de atornillado, recomendable, 84 – 90 Nm. Nunca superar los 90 Nm reales.

Plano: MESA BIPOSTE HINCADO 2AV 30° @20 PANEL 144 cl

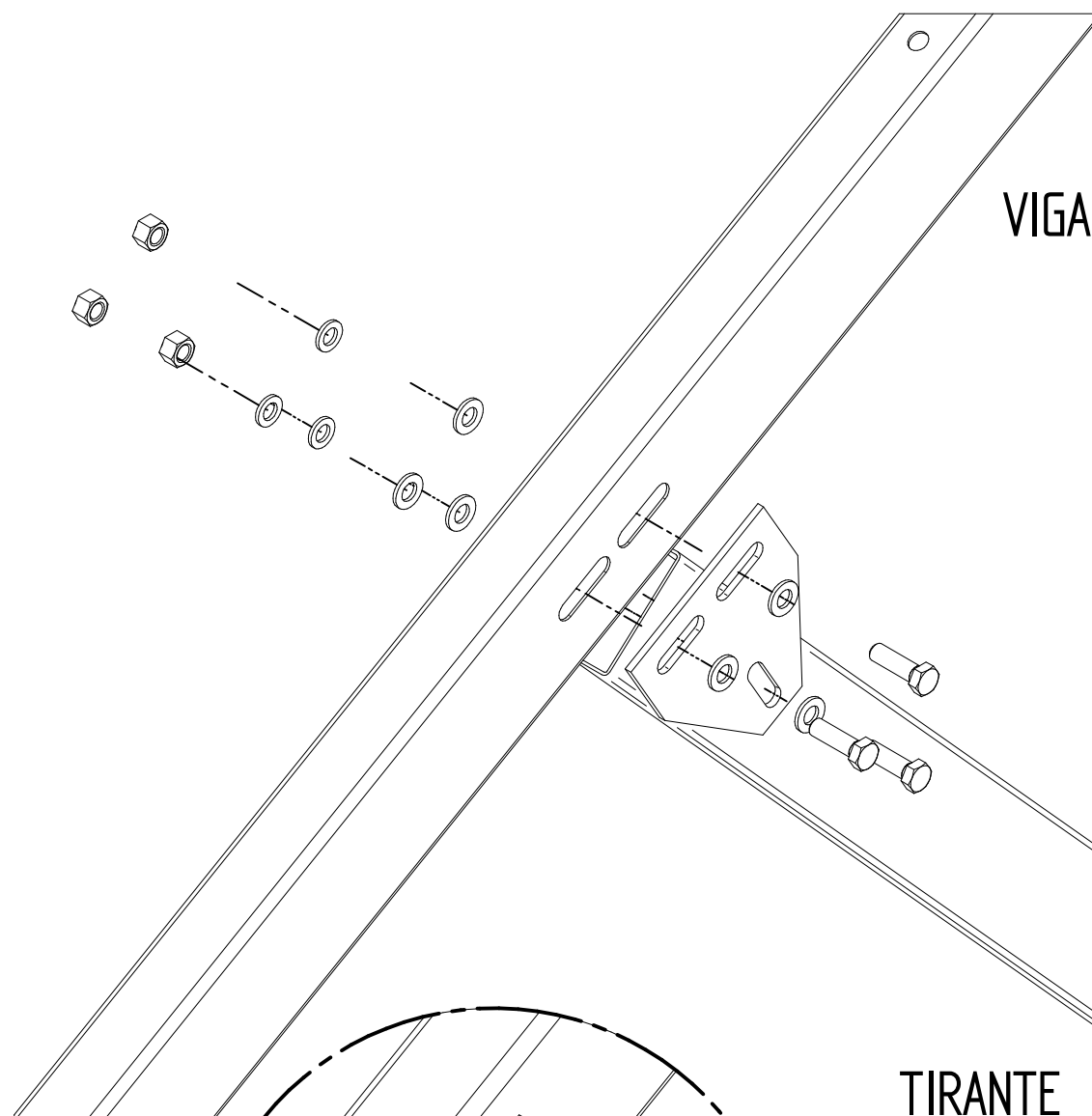
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE SEVILLA 2AV 30°@20 PANELES

Rev	Escala	S/E
Dibujado	M.Alcolea	29/11/21
Revisado	S. Galán	29/11/21
Material	Acero S-355	Hoja 4 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	





F

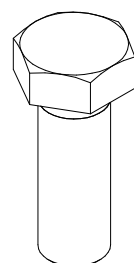


VIGA

POSTE TRASERO

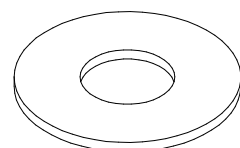
TIRANTE

x 4 Uds.



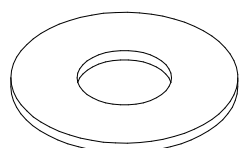
TORNILLO CAB. HEXAGONAL
DIN 933 M12x35 mm

x 8 Uds.



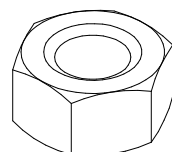
ARANDELA
PLANA M12

x 4 Uds.

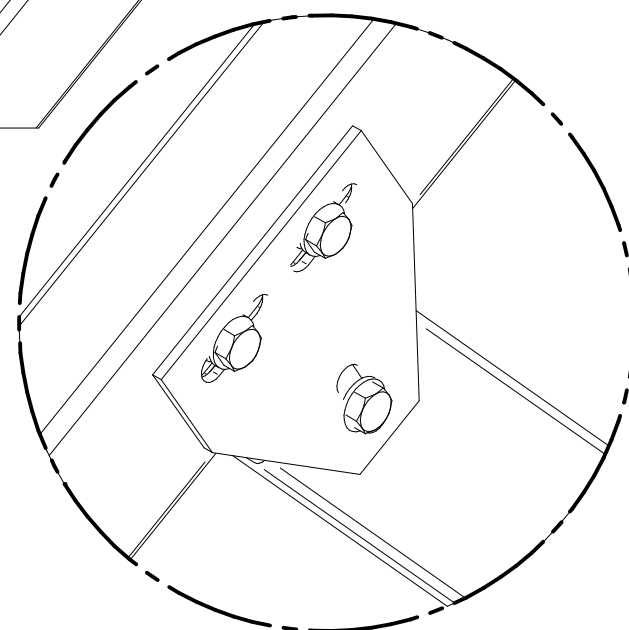


ARANDELA
GROWER M12

x 4 Uds.



TUERCA HEXAGONAL
GRAFILADA M12



DETALLE F

PASO 3º – UNIÓN TIRANTE

Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0,5$ y $\pm 1^\circ$

PAR DE APRIENTE M12 (Calidad 8.8)

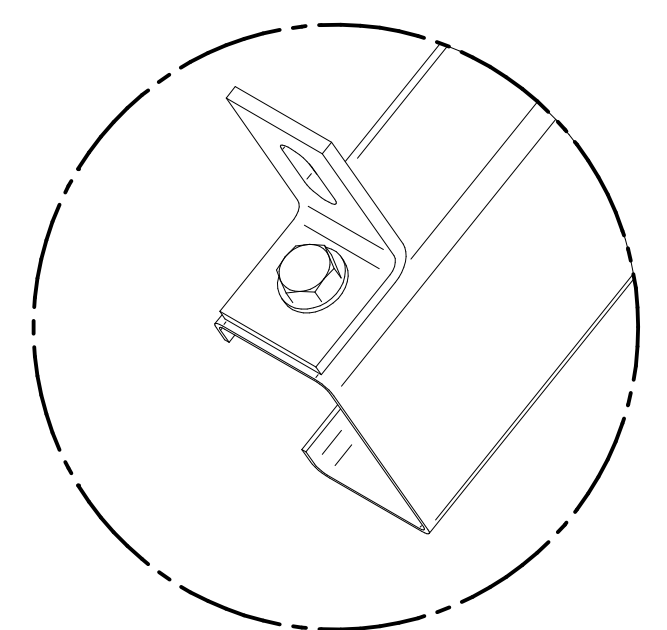
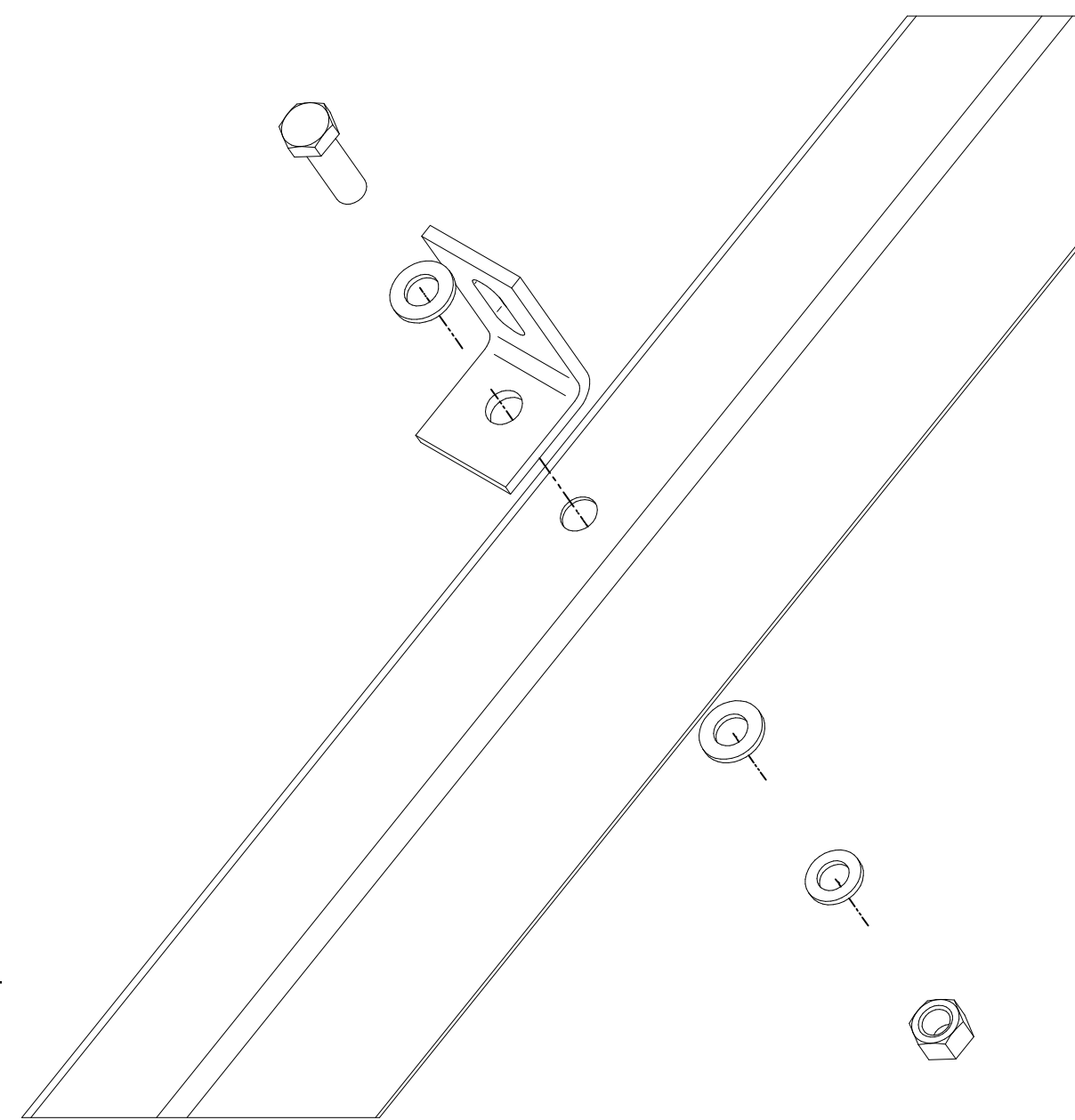
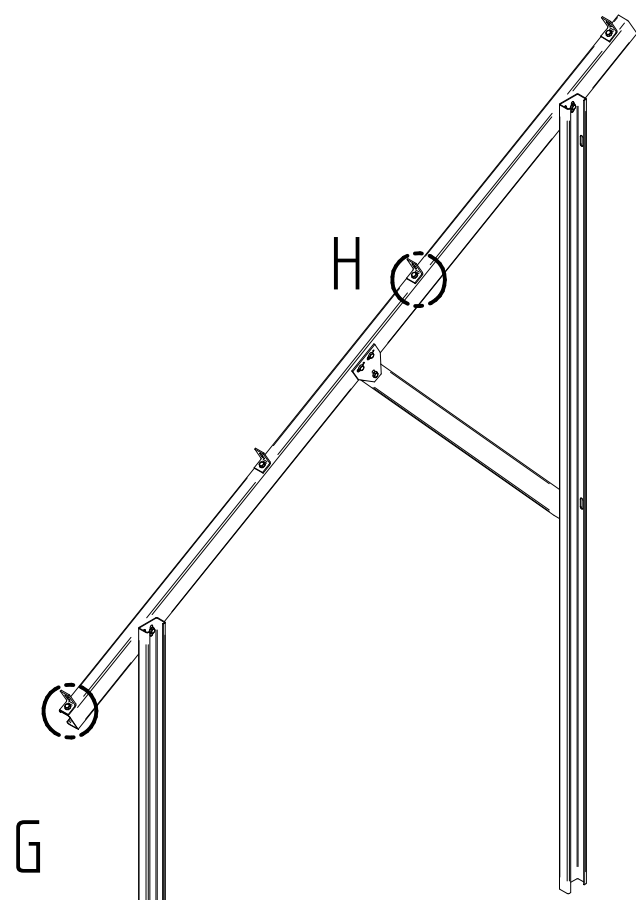
Debido a la disparidad que se puede presentar en la herramienta de atornillado, recomendable, 84 – 90 Nm. Nunca superar los 90 Nm reales.

Plano: MESA BIPOSTE HINCADO 2AV 30° @20 PANEL 144 cl

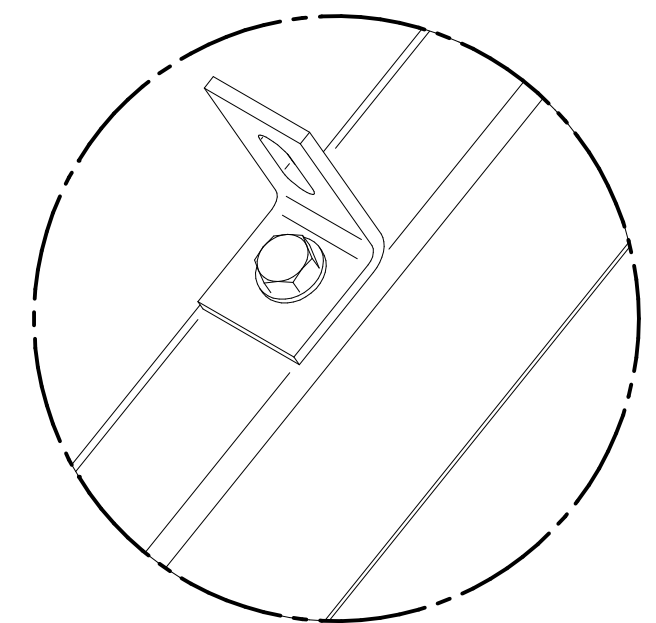
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE SEVILLA 2AV 30°@20 PANELES

Rev	Escala	S/E
Dibujado	M.Alcolea	29/11/21
Revisado	S. Galán	29/11/21
Material	Acero S-355	Hoja 5 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	



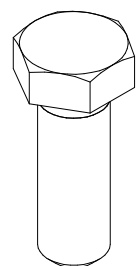


DETALLE G



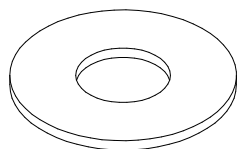
DETALLE H

x 1 Uds.



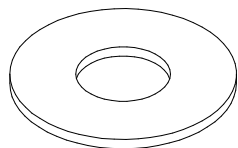
TORNILLO CAB. HEXAGONAL
DIN 933 M12x35 mm

x 2 Uds.



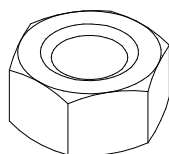
ARANDELA
PLANA M12

x 1 Uds.



ARANDELA
GROWER M12

x 1 Uds.



TUERCA HEXAGONAL
GRAFILADA M12

PAR DE APRIENTE M12 (Calidad 8.8)

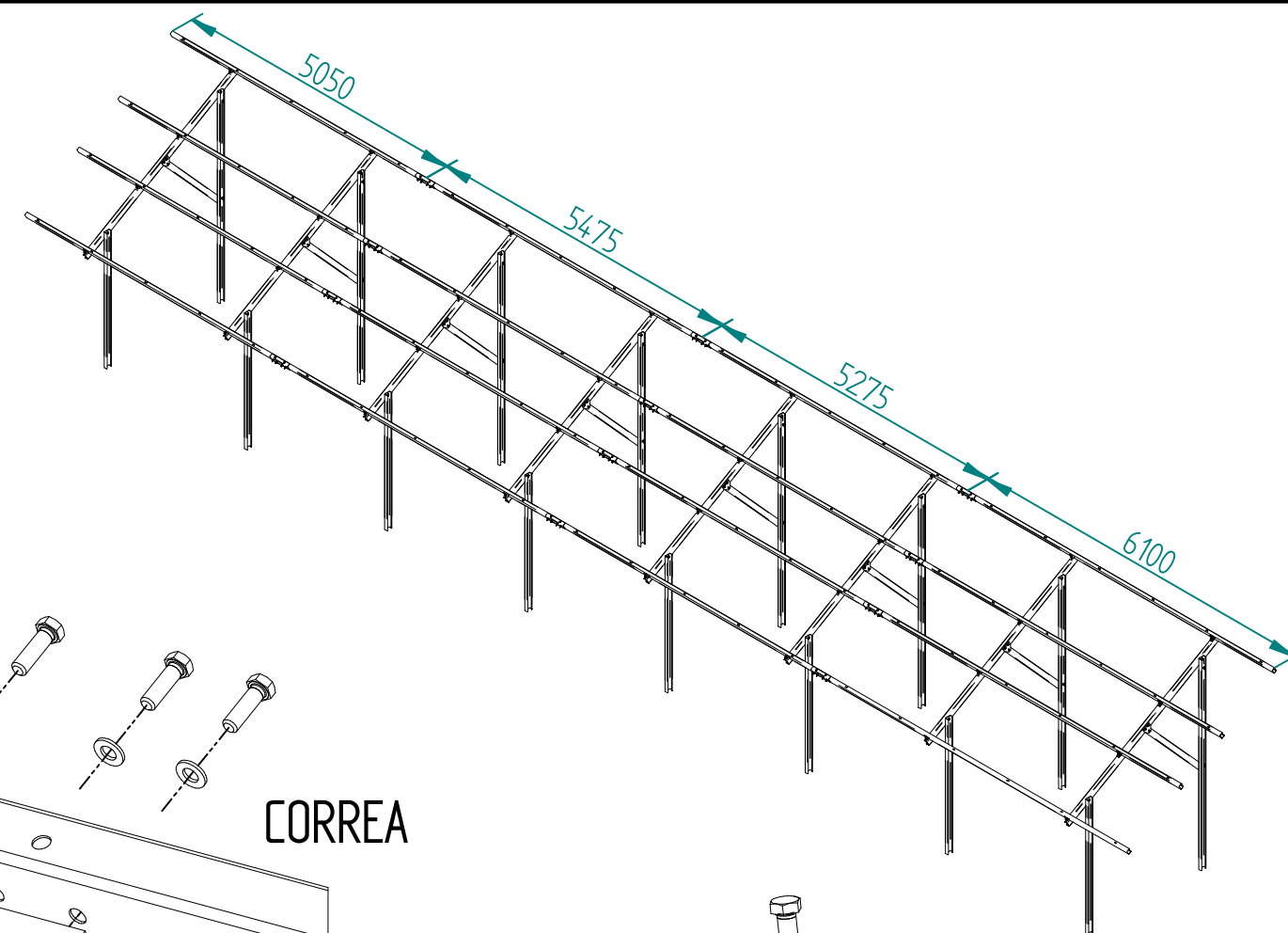
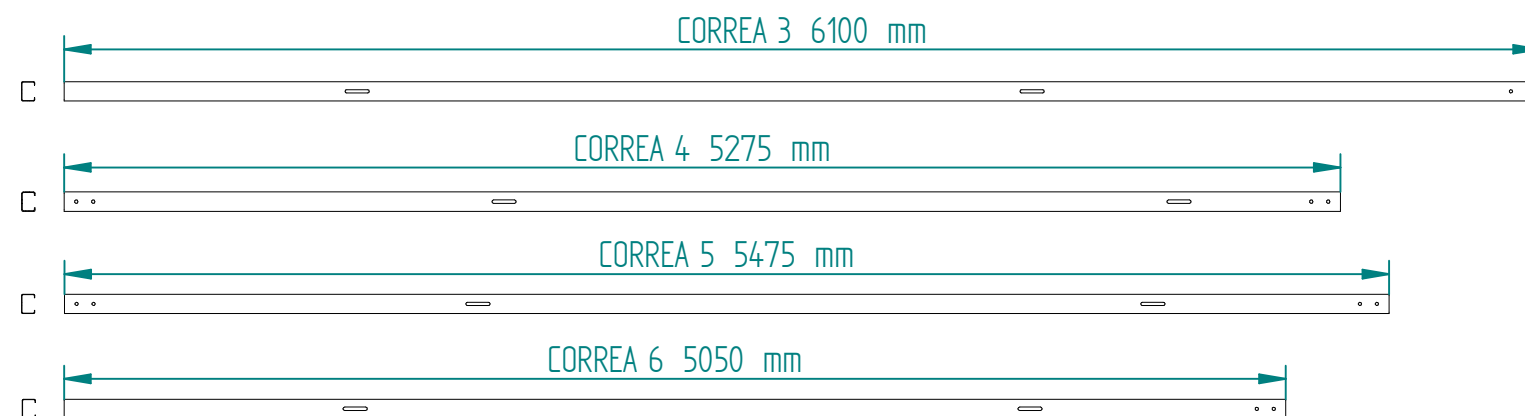
Debido a la disparidad que se puede presentar
en la herramienta de atornillado, recomendable,
84 - 90 Nm. Nunca superar los 90 Nm reales.

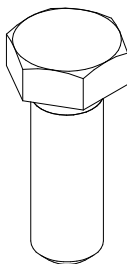
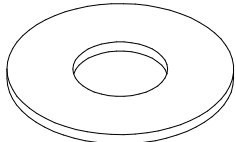
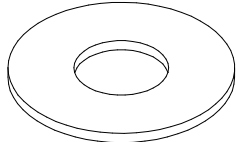
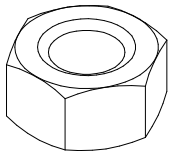
PASO 4º - UNIÓN EJI3N SIMPLE-VIGA

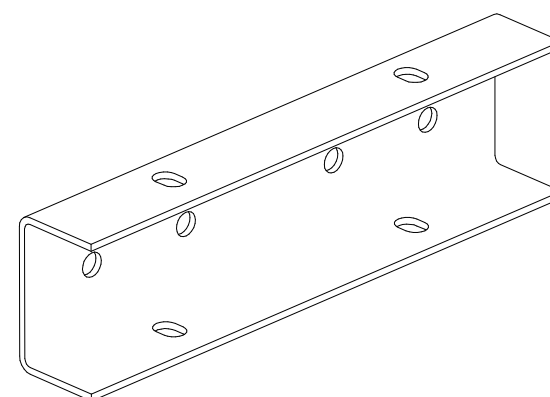
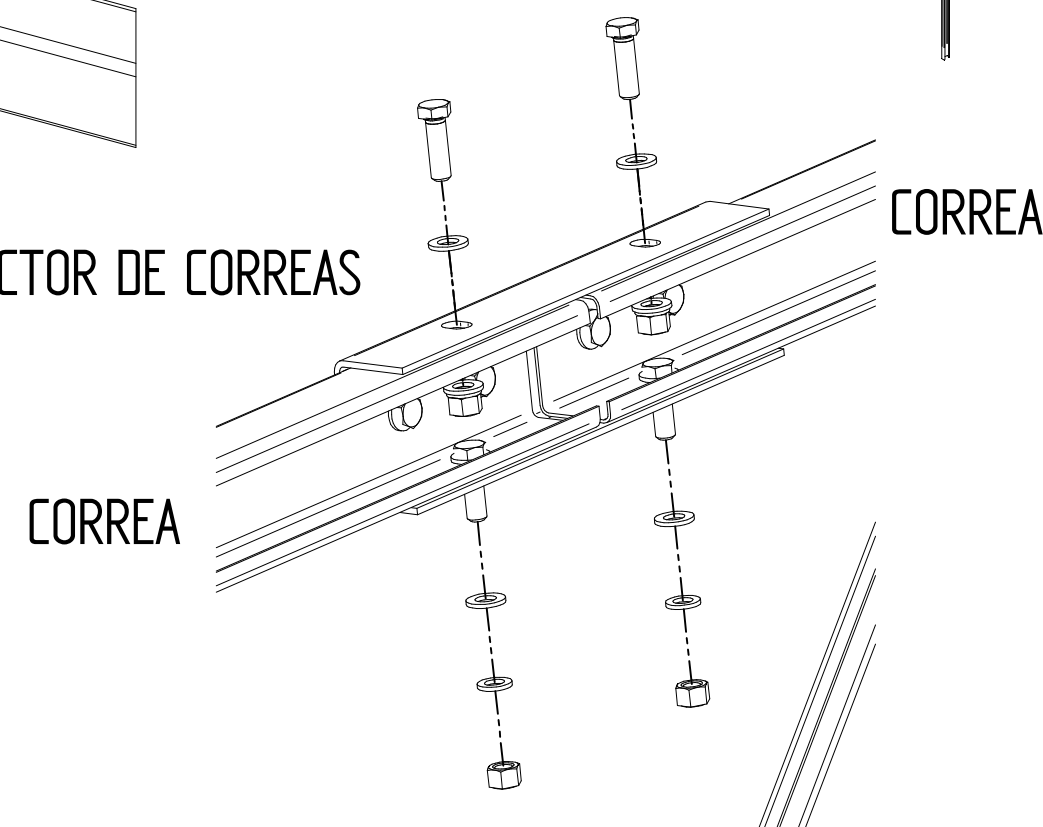
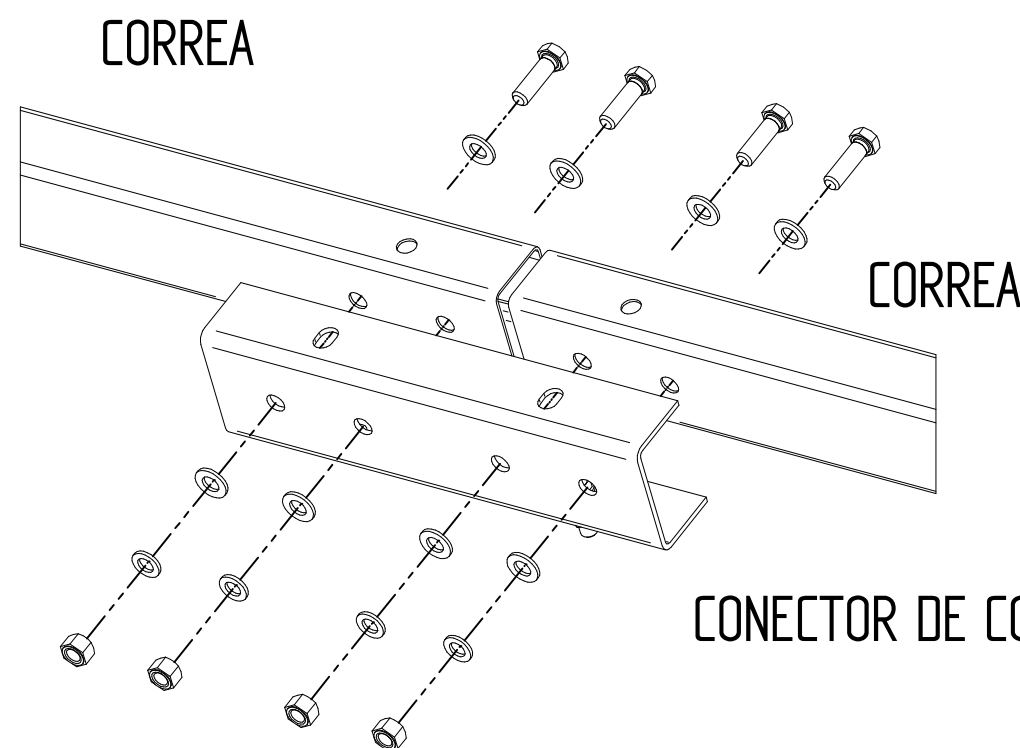
Salvo indicaci3n contraria cotas en milímetros 3ngulos en grados tolerancias ±0,5 y ±1º

Plano: MESA BIPOSTE HINCADO 2AV 30º @20 PANEL 144 cl		
Proyecto: SOLUCI3N PARQUE SEVILLA 2AV 30º@20 PANELES		
Rev	Escala	S/E
Dibujado	M.Alcolea	29/11/21
Revisado	S. Gal3n	29/11/21
Material	Acero S-355	Hoja 6 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	





- x 8 Uds.  TORNILLO CAB. HEXAGONAL
DIN 933 M12x35 mm
- x 16 Uds.  ARANDELA
PLANA M12
- x 8 Uds.  ARANDELA
GROWER M12
- x 8 Uds.  TUERCA HEXAGONAL
GRAFILADA M12



PAR DE APRIENTE M12 (Calidad 8.8)
Debido a la disparidad que se puede presentar
en la herramienta de atornillado, recomendable,
84 - 90 Nm. Nunca superar los 90 Nm reales.

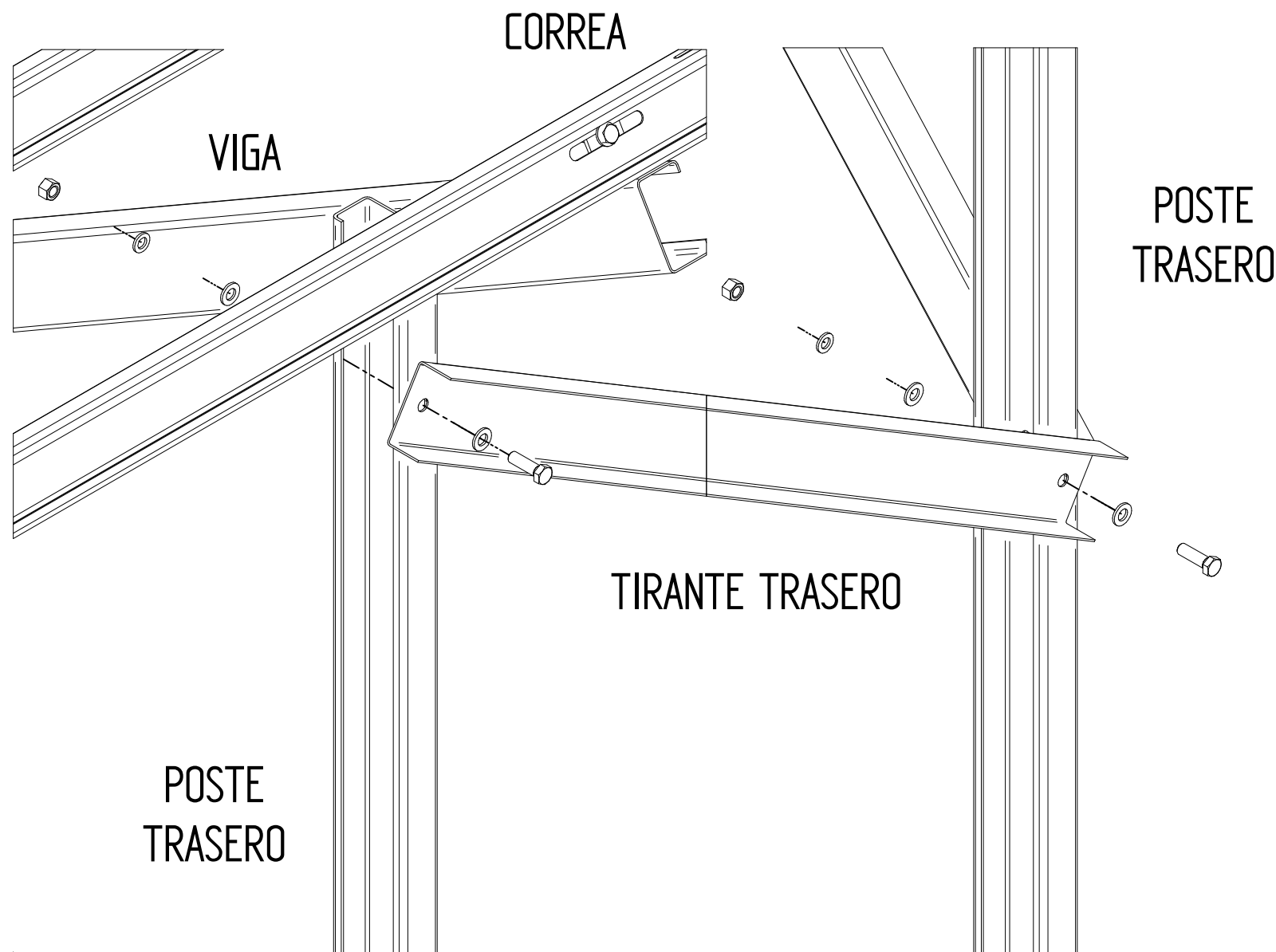
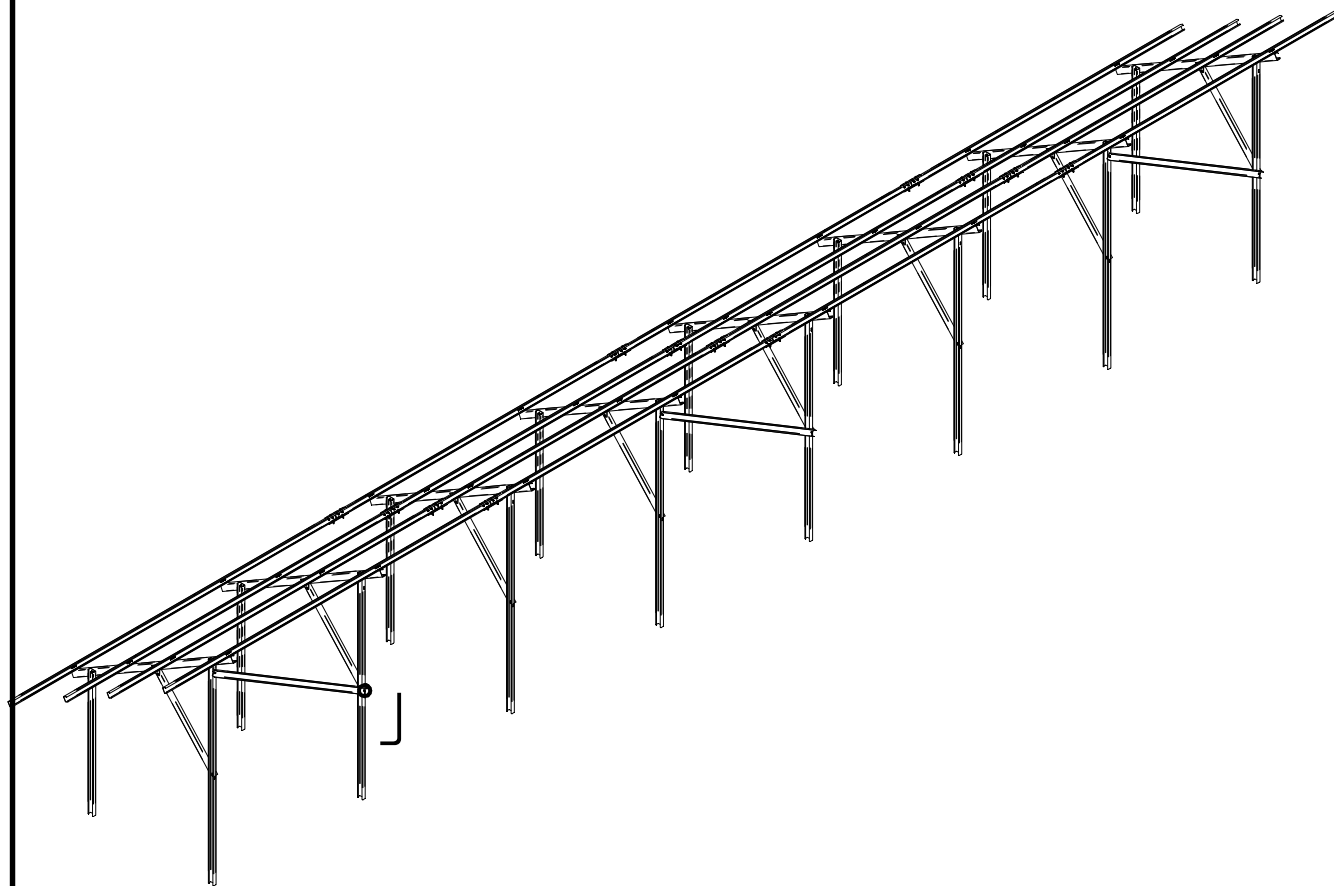
PASO 5º - REPLANTEO CORREAS / UNIÓN ENTRE CORREAS

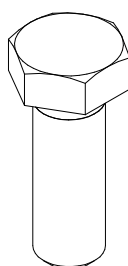
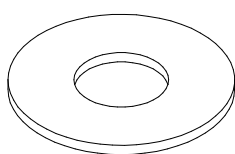
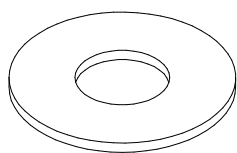
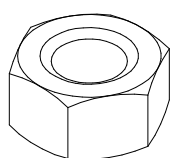
Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0,5$ y $\pm 1^\circ$

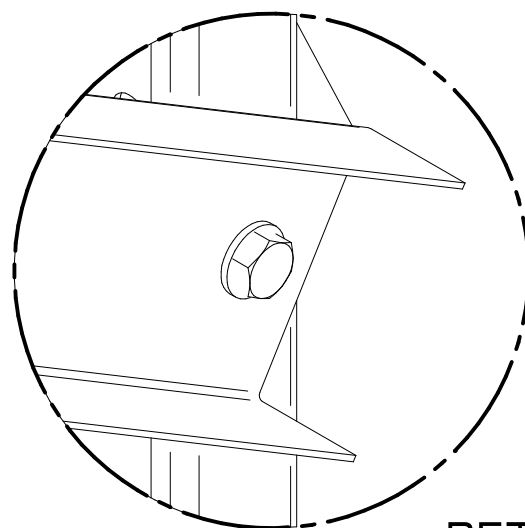
Plano: MESA BIPOSTE HINCADO 2AV 30° @20 PANEL 144 cl
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE SEVILLA 2AV 30°@20 PANELES

Rev	Escala	S/E
Dibujado	M.Alcolea	29/11/21
Revisado	S. Galán	29/11/21
Material	Acero S-355	Hoja 7 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	





- x 2 Uds.  TORNILLO CAB. HEXAGONAL
DIN 933 M12x35 mm
- x 4 Uds.  ARANDELA
PLANA M12
- x 2 Uds.  ARANDELA
GROWER M12
- x 2 Uds.  TUERCA HEXAGONAL
GRAFILADA M12



DETALLE J

PASO 6º – UNIÓN TIRANTE TRASERO

Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0,5$ y $\pm 1^\circ$

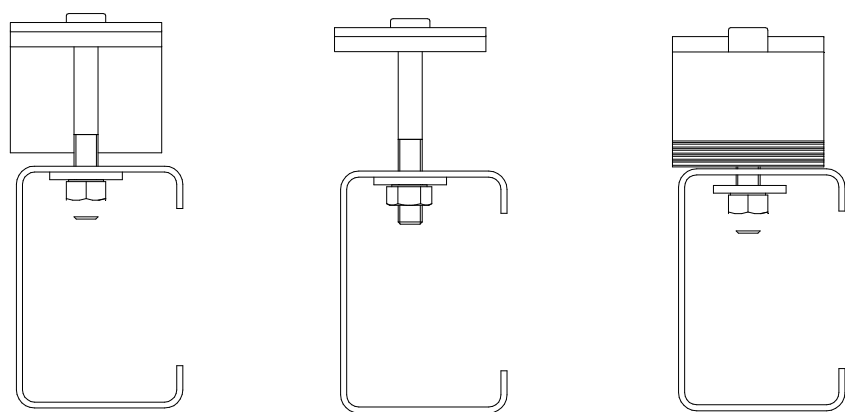
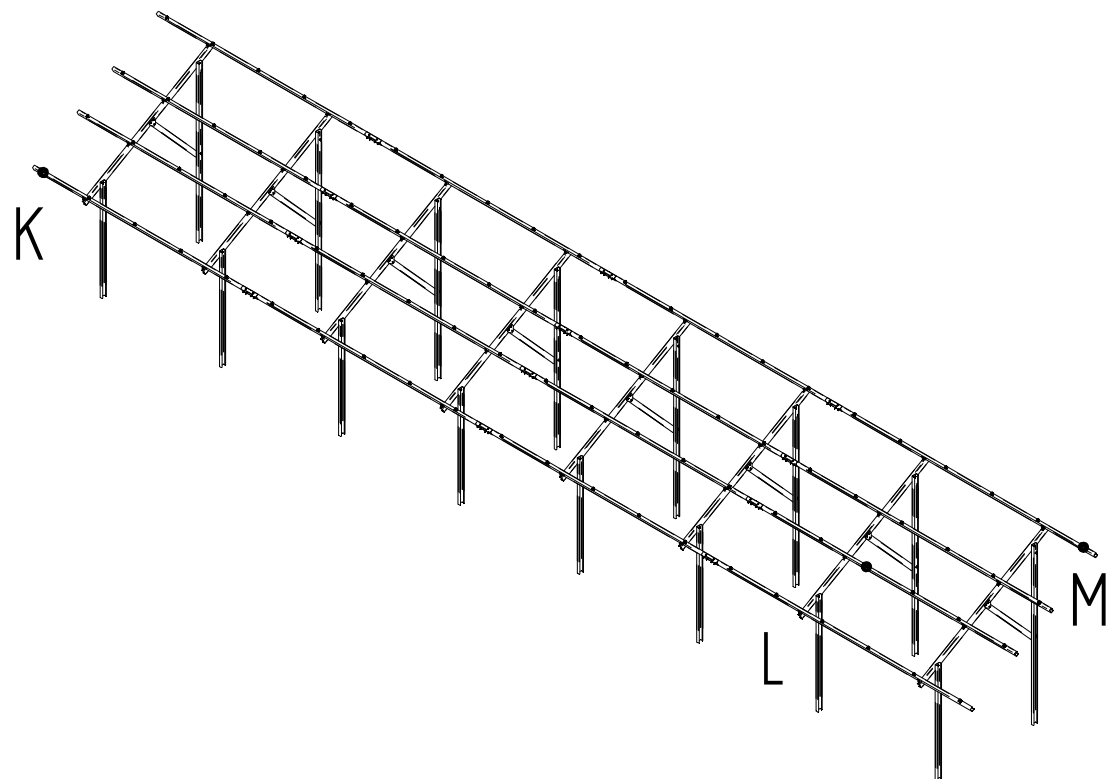
PAR DE APRIENTE M12 (Calidad 8.8)
Debido a la disparidad que se puede presentar en la herramienta de atornillado, recomendable, 84 – 90 Nm. Nunca superar los 90 Nm reales.

Plano: MESA BIPOSTE HINCADO 2AV 30° @20 PANEL 144 cl

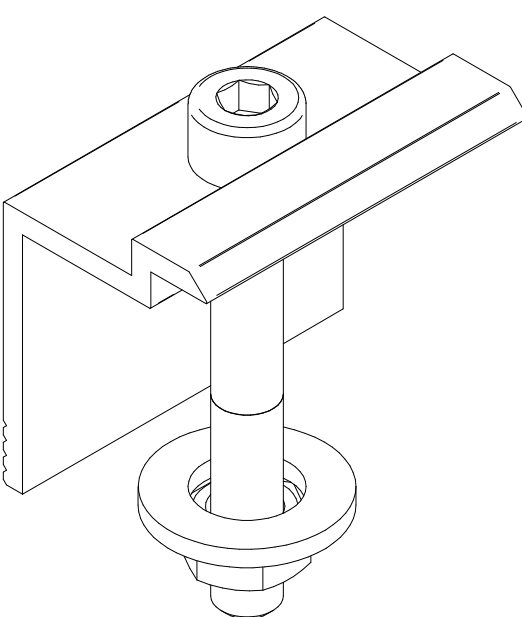
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE SEVILLA 2AV 30°@20 PANELES

Rev	Escala	S/E
Dibujado	M.Alcolea	29/11/21
Revisado	S. Galán	29/11/21
Material	Acero S-355	Hoja 8 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	

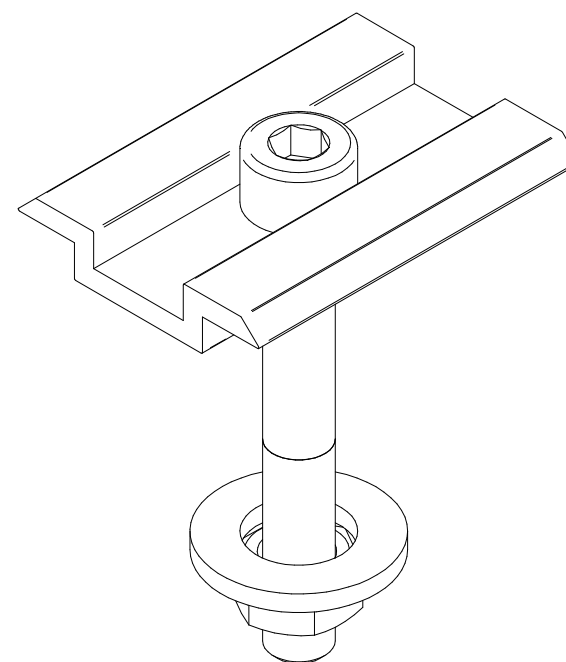




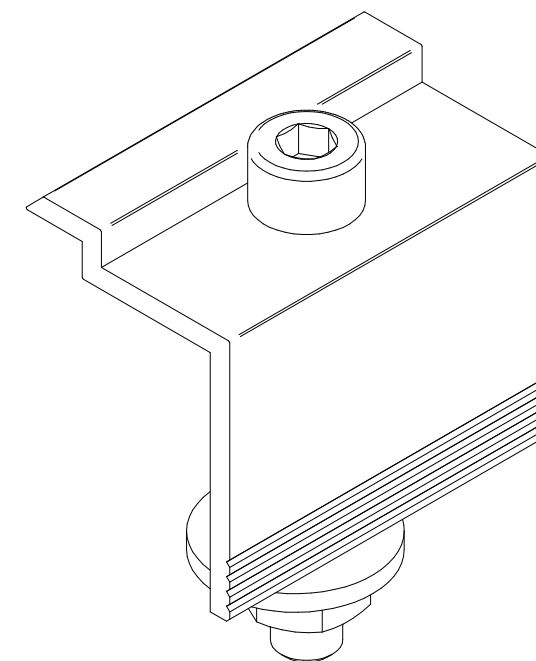
POSICIONAMIENTO CORRECTO GRAPAS DE FIJACIÓN



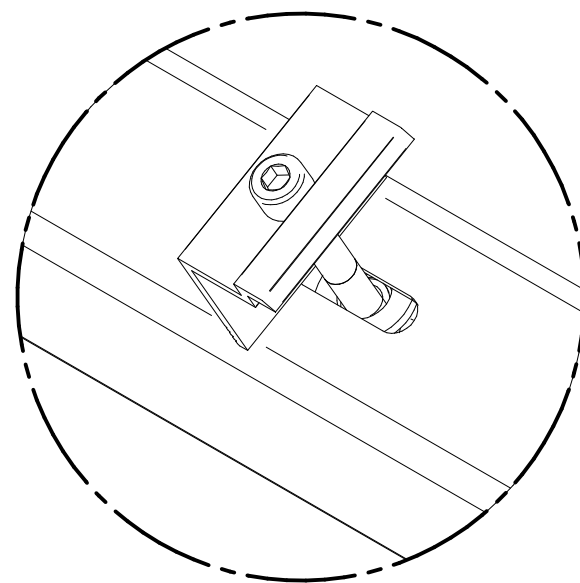
GRAPA DE FIJACIÓN
LATERAL 1.1



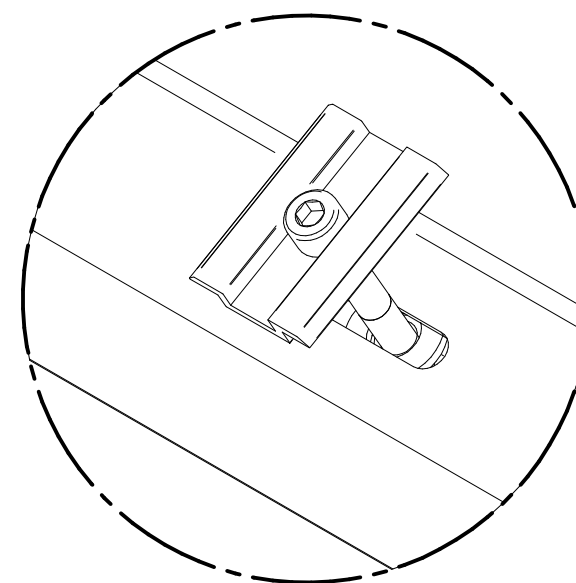
GRAPA FIJACIÓN
INTERMEDIA



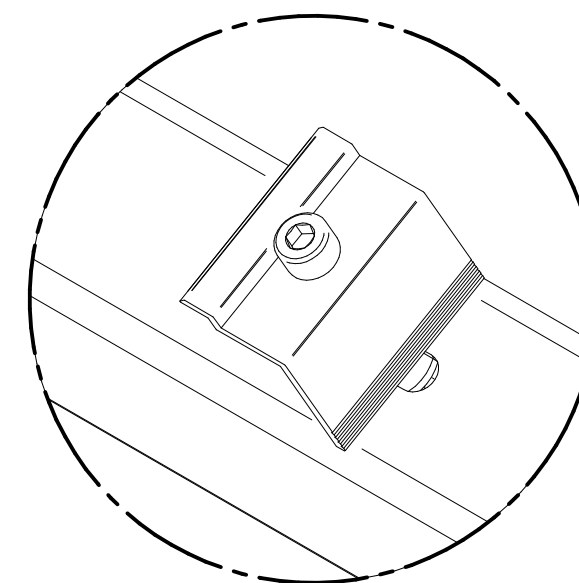
GRAPA DE FIJACIÓN
LATERAL 1.2



DETALLE K



DETALLE L



DETALLE M

PAR DE APRIENTE M8 (calidad 70)
Debido a la disparidad que se puede presentar en la herramienta de atornillado, recomendable, 10 ± 2 Nm. Nunca superar los 15 Nm reales.
Muy importante: si se observa deformación visual de las fijaciones zeta y omega de aluminio con el par de apriete aplicado, reducir el par a 8-9 Nm o par donde no se aprecien deformaciones

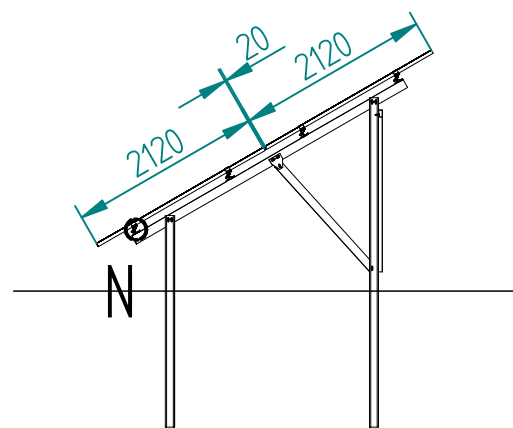
PASO 7º – UNIÓN GRAPA FIJACIONES MÓDULOS

Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0,5$ y $\pm 1^\circ$

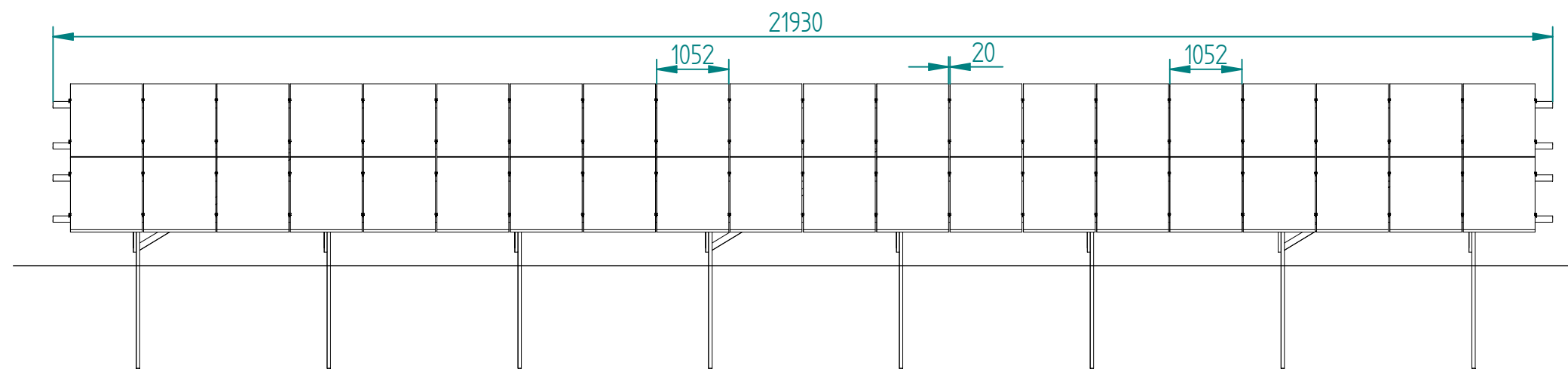
Plano: MESA BIPOSTE HINCADO 2AV 30° @20 PANEL 144 cl
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE SEVILLA 2AV 30°@20 PANELES

Rev	Escala	S/E
Dibujado	M.Alcolea	29/11/21
Revisado	S. Galán	29/11/21
Material	Acero S-355	Hoja 9 de 10
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461	

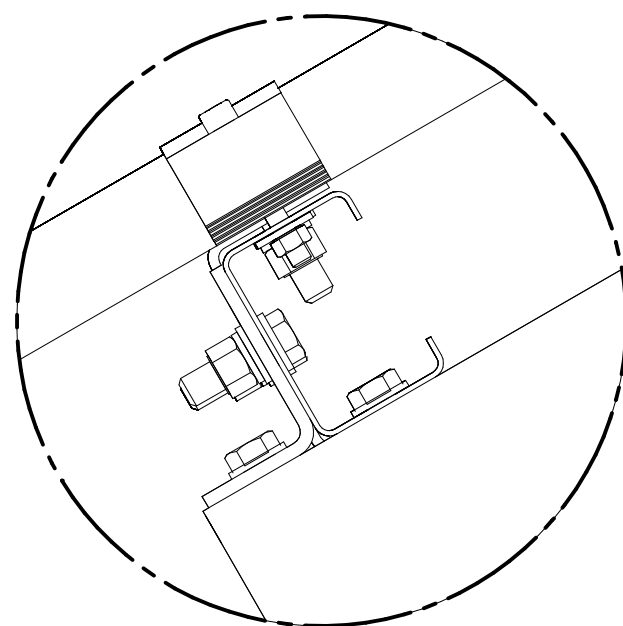




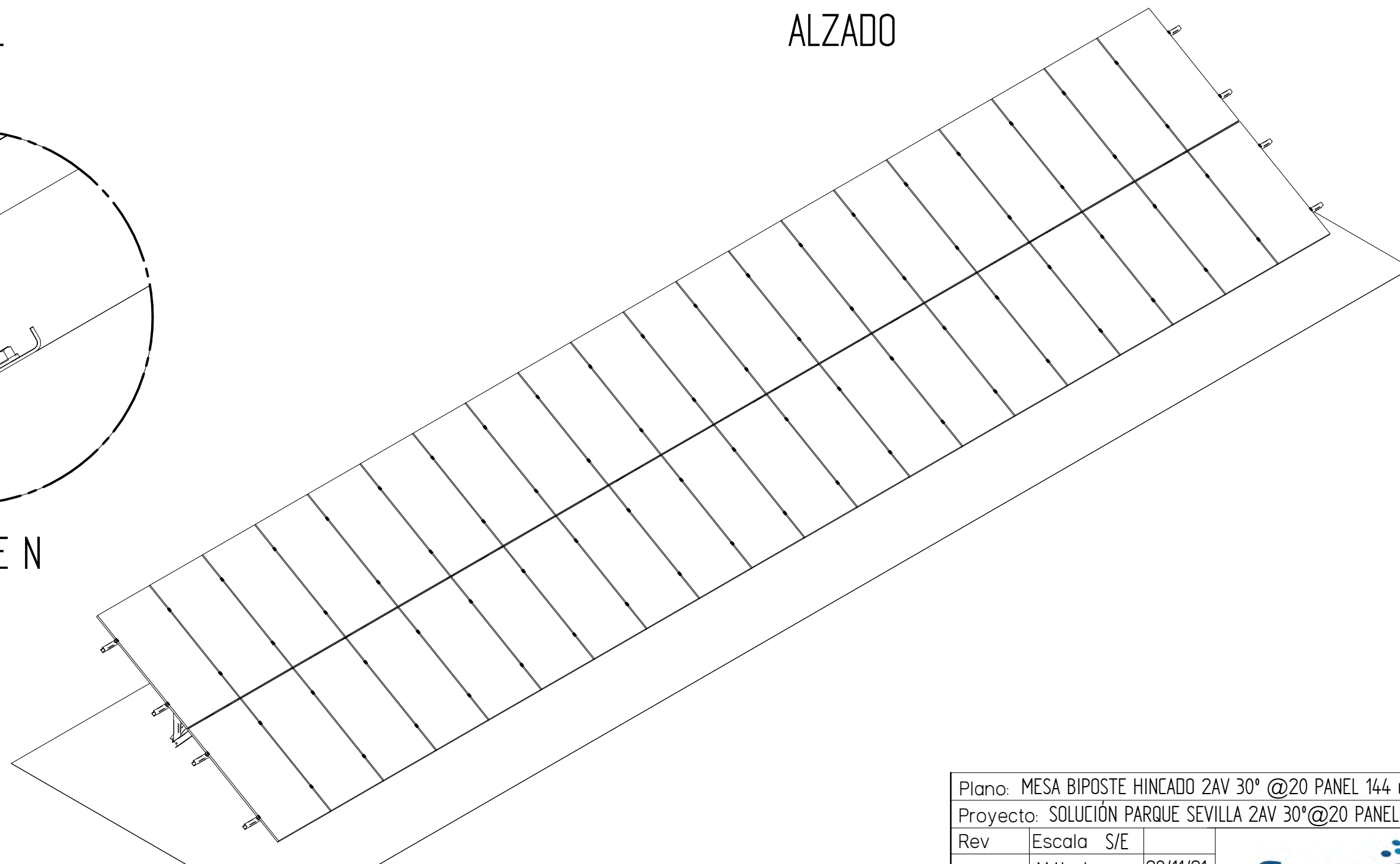
LATERAL



ALZADO



DETALLE N



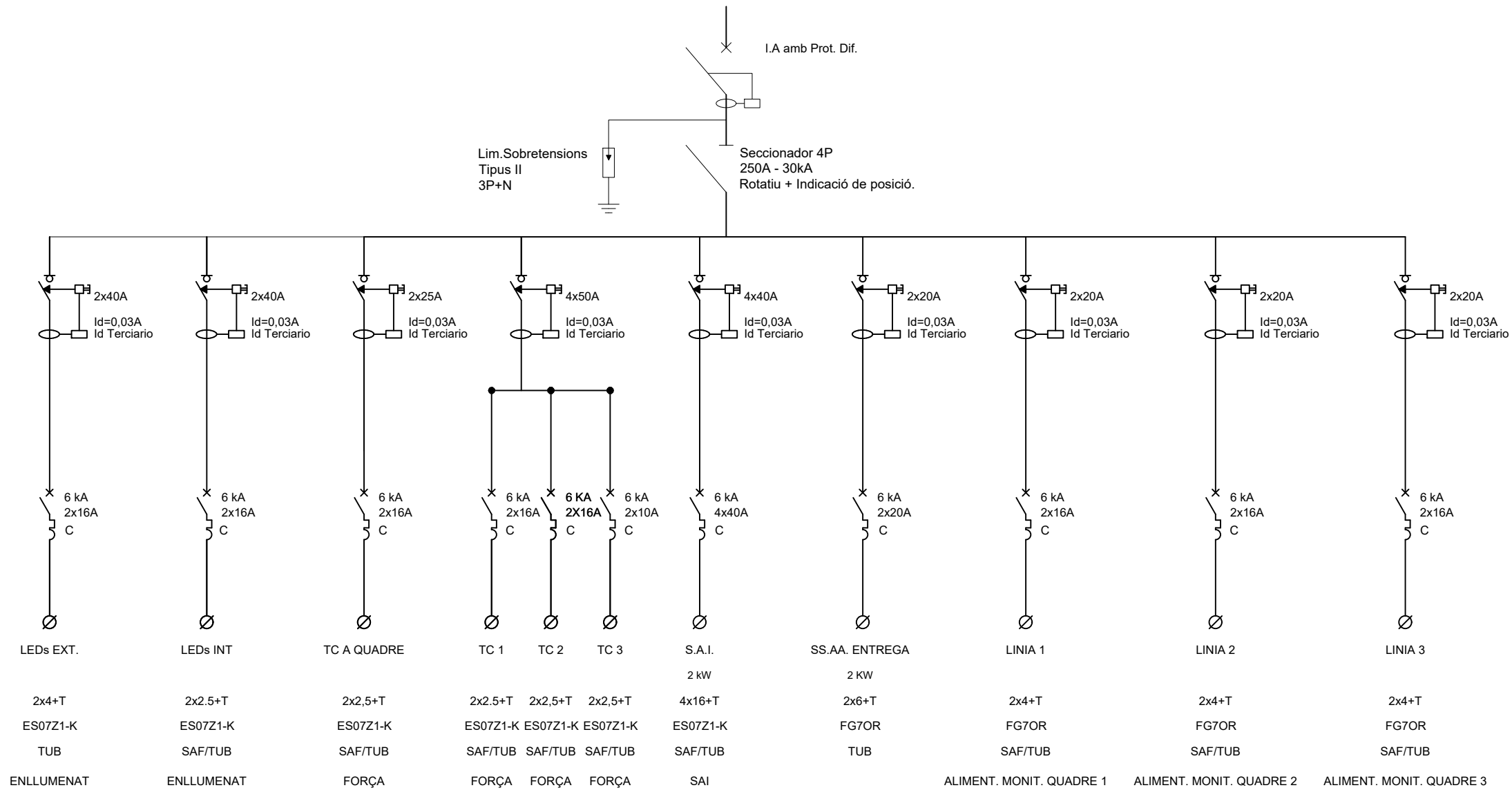
PASO 8º – COLOCACIÓN MÓDULOS

Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0,5$ y $\pm 1^\circ$

Plano: MESA BIPOSTE HINCADO 2AV 30° @20 PANEL 144 cl			
Proyecto: SOLUCIÓN PARQUE SEVILLA 2AV 30°@20 PANELES			
Rev	Escala	S/E	
Dibujado	M.Alcolea	29/11/21	
Revisado	S. Galán	29/11/21	
Material	Acero S-355	Hoja 10 de 10	
Tratamiento	Galvanizado UNE-EN-ISO 1461		



UNIFILAR QUADRE SS.AA.



- De esquerra a dreta:
- Enllumenat varis projector LED
- Enllumenat sala de control
- Presa de corrent a quadre
- Presa de corrent 1
- Presa de corrent 2
- Presa de corrent 3
- Alimentació del SAI per serveis de seguretat i vigilància del parc.
- Alimentació SS.AA. Entrega
- Alimentació SS.AA. Sala del inversor
- Alimentació de la monitorització de quadre Inversor 1
- Alimentació de la monitorització de quadre Inversor 2
- Alimentació de la monitorització de quadre Inversor 3

Client titular Ajuntament de Saldes	Direcció Centre miner pis 2n bis, Saldes, (08697) Saldes - Barcelona	Número de mòduls	1764 mòduls	PLÀNOL N°	13	SUNKE Rambla Àngel Guimerà, 34 932 224 989 (08328) Alella
		Potència del mòdul fotovoltaic escollit	455 Wp	ESCALA	S/N	
Descripció	Comentaris	Potència pic total	802,62 kWp	FULLA	DIN A3	
		Potència nominal	750 kWn	DATA	07/09/2022	

Arquitectura del Sistema

- **Sistema de seguridad profesional súper híbrido** - hasta 512 zonas con detectores vía radio y en bus en 4 líneas de BUS.
- **Los más altos estándares de seguridad** - híbrido grado 2 o cableado grado 3.
- **Verificación visual en interiores y exteriores** - con detectores con cámara.
- **Totalmente flexible y modular** - infinitas posibilidades de configuraciones cableadas, inalámbricas e híbridas.
- **Comunicación avanzada** - RTC, IP y 2G / 3G / 4G Multi-Socket para respaldo y redundancia.
- **Solución integrada de alarma y vídeo** - avanzada monitorización de vídeo y verificación visual en directo.
- **Diagnóstico y mantenimientos remotos** - para máxima flexibilidad y beneficios.

Mandos



Detectores Vía Radio

eyeWAVE



Contacto Magnético



Rotura de Cristales



Humo y Calor



Inundación



Expansor Vía Radio

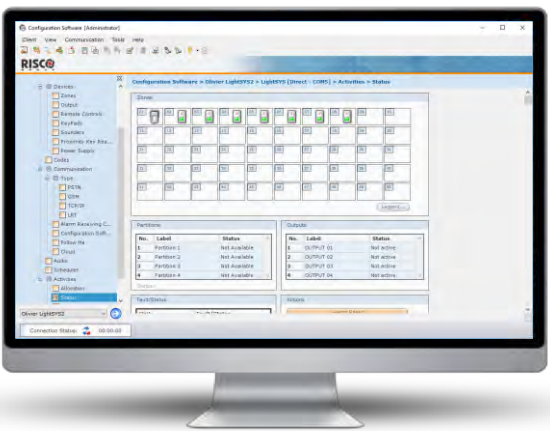


Sirenas Vía Radio

Sirena Interior



Configuración y Diagnósticos Remotos



USB-B - 2G/4G/IP/Cloud

Placa Principal



RS-485 / Bus

Módulos de Comunicaciones

Enchufable en Placa



Enchufable en Placa



Enchufable en Placa/COB



Sirena en BUS

ProSound



Antena de 3m



Smart Home Gateway



Soluciones de Vídeo VUpoint

NVR



Wi-Fi Cameras



PoE Cameras



Teclados RisControl



Elegant Keypad



Lector de Proximidad



Llavero



Expansor Salidas 4 x 3A Relé



Fuente Alimentación 3A



Expansor de 1 Zona



Expansores

Dispositivo	por Sistema	por Línea de BUS	por Expansor
Zonas	512		
Salidas	262		
Teclados	48	32/16	
Lector de Proximidad	64	16	
Códigos de Usuario	500		
Sirenas	32	8	
Detectores en BUS	128	32	
Expansores de 8 Zonas	32	8	
Expansores Vía Radio	16	8	
Expansor de Vídeo Vía Radio*	16	8	
Detectores Vía Radio	256		32
Detectores Vía Radio con Cámara**	32		8
Mandos Vía Radio	256		16
Mandos de Pánico	256		32
Sirenas Vía Radio	32		3
Expansores de Salida	32	8	
Fuente de Alimentación	32	8	

* También es compatible con todos los demás dispositivos vía radio RISCO

** a través del expansor de vídeo vía radio

iv. PLEC DE CONDICIONS

ÍNDIX

OBJECTIU GENERAL	57
DOCUMENTACIÓ DEL CONTRACTE D'OBRES	57
CONDICIONS FACULTATIVES.....	57
DRETS I OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA.....	58
PRESCRIPCIONS RELATIVES A TREBALLS I MATERIALS	59
CONDICIONS TÈCNIQUES	62
GENERALITATS	62
SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS	62
ESTRUCTURES DE SUPORT.....	63
INVERSORS	63
CONNEXIÓ A LA XARXA.....	64
MESURES	64
PROTECCIONS	65
POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES.....	65
HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	65
ETAPES EN EL MUNTATGE DE LA INSTAL·LACIÓ	65
REPLANTEIG	65
FONAMENTACIÓ	65
MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA	66
COL·LOCACIÓ DE MÒDULS I INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	66
FI D'OBRA I POSADA EN MARXA	66
CONDICIONS ECONÒMIQUES	66
PAGAMENT DE L'OBRA	66
PREUS 66	
REVISIÓ DE PREUS	67
PENALITZACIONS	67
MODIFICACIONS DEL PROJECTE	67
FIANÇA I SANCIONS	67
CONDICIONS ADMINISTRATIVES	68

ANTECEDENTS	68
PROCEDIMENT DE TRAMITACIÓ	68
TRÀMITS AMB L'ELÈCTRICA	68
TRÀMITS AMB L'ADMINISTRACIÓ	69
TRÀMITS AMB EL INSTAL·LADOR	69
OBLIGACIONS DEL TITULAR	70
REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT	70
GENERALITATS	70
PROGRAMA DE MANTENIMENT	70
GARANTIES	71

OBJECTIU GENERAL

Aquest Plec de Condicions té com a finalitat regular l'execució de les obres fixant els nivells tècnics i de qualitat exigibles, precisant les intervencions que corresponguin d'acord amb la legislació aplicable a la Propietat, al Contractista, els seus tècnics i/o encarregats, així com determinant també les relacions entre tots ells i les seves corresponents obligacions en el compliment del Contracte d'obres.

DOCUMENTACIÓ DEL CONTRACTE D'OBRES

Integraran aquest Contracte d'obres els següents documents (llistats per ordre de valor de les seves especificacions en cas d'omissió o aparent contradicció):

- Document del Contracte d'obres.
- Plec de Condicions.
- Restat de documentació del Projecte (Memòria, Plànols, Pressupost, ...).
- El present projecte és una obra de nova construcció, per tant haurà de ser entregada una còpia acabada d'acord a l'ús que ve destinada.
- Totes les ordres i instruccions de la Direcció Facultativa de les obres hauran d'ésser incorporades al Projecte com a interpretació, complement o mera justificació de les mesures adoptades.
- En cada document, les especificacions literals prevaldran sobre les gràfiques, i en els plànols, la cota sempre prevaldrà sobre la corresponent mesura a escala.

CONDICIONS FACULTATIVES

Delimitació de les funcions tècniques. Relació de funcions que corresponen a la part facultativa:

- Redacció dels complements o rectificacions del Projecte original.
- Visitar periòdicament les obres per tal de resoldre les possibles dificultats/desviacions que sorgeixin, dirigint in situ (si cal) les actuacions encaminades a la solució dels problemes.
- Coordinació de la intervenció d'altres tècnics amb funcions específiques.
- Aprovació de les certificacions parcials d'obra, així com la liquidació final, i assessorament al promotor en l'acte de la recepció.
- Planificació del control de qualitat i econòmic de les obres.
- Estudi de les mesures a adoptar en funció del risc del treball i l'obra, aprovant el Pla de Seguretat i Salut a aplicar.
- replantejament de l'obra i redacció de l'acta corresponent amb l'aprovació del Contractista.
- Comprovació d'instal·lacions provisionals/auxiliars i sistemes de seguretat i higiene en el treball, controlant la seva correcta execució.
- Direcció de l'execució material de l'obra d'acord al Projecte i la normativa tècnica vigent.
- Realització d'assajos a materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les freqüències del Pla de Control establert, per tal d'assegurar la qualitat constructiva d'acord amb el Projecte i la normativa tècnica aplicable. En cas de resultats no admissibles en les proves, haurà d'informar al Contractista de les accions correctores a adoptar.
- Validar el certificat final de l'obra.

Relació de funcions que corresponen al Contractista:

- Organització dels treballs, redacció de plans d'obres necessaris i coordinació d'instal·lacions provisionals/auxiliars de l'obra.
- Implantació del Pla de Seguretat i Salut de l'obra, adoptant mesures preventives si correspon i vetllant en tot moment pel seu compliment d'acord a la normativa vigent en aquest tema (Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball).
- Validació de l'acta de replanteig de l'obra juntament amb la part facultativa.
- Direcció de tot el personal que treballa a l'obra i coordinació de les intervencions dels sub-contractistes.
- Assegurar la qualitat dels materials i elements que s'emprin en l'obra, rebutjant (per iniciativa pròpia o prescripció de la part facultativa) aquells subministraments que no disposin de les garanties necessàries.

- Preparació de les certificacions parcials d'obra, així com la proposta de liquidació final.
- Validació de les actes de recepció provisional i definitiva juntament amb el Promotor.
- Tramitació de les assegurances per accidents de treball i danys a tercers durant la realització de l'obra.
- Adequació en tot moment del nombre d'operaris presents a l'obra amb la quantia dels treballs a portar a terme.

DRETS I OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA

Abans del inici de les obres, el Contractista haurà de fer constar per escrit que la documentació del projecte aportada és suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada; en cas contrari, haurà de sol·licitar els aclariments necessaris. A partir d'aquest moment, el Contractista quedarà sotmès a les lleis, reglaments i ordenances vigents durant la durada de l'execució de l'obra.

El Contractista haurà de presentar un Pla de Seguretat i Salut de l'obra (que podrà ser el que s'inclou en el Projecte o un altre amb modificacions) per a la corresponent aprovació de la Direcció Facultativa.

A l'oficina habilitada pel Contractista en l'obra, la Direcció Facultativa (o el seu representant) haurà de poder-hi consultar, sempre que ho desitgi, els següents documents:

- Projecte complert d'Execució de l'obra.
- Llicència d'Obres.
- Llibre d'Ordres i Assistències.
- Pla de Prevenció del Risc Laboral.
- Llibre d'Incidències.
- Reglament i Ordenança de Seguretat i Higiene en el Treball.
- Documentació relativa a assegurances.

En el cas de delegar les seves funcions en una altra persona, el Contractista estarà obligat a comunicar-ho a la Propietat. En tots els cassos, aquesta persona haurà de disposar de les facultats necessàries per poder adoptar en tot moment les competències pròpies de la contracta (de igual forma que tot el personal que realitzi treballs en l'obra haurà de tenir la capacitat adient a les seves funcions); en cas contrari, la part facultativa podrà paralitzar les obres fins la resolució satisfactòria (per ambdues parts) de la situació. Així mateix, durant les visites de la part facultativa a les obres, el representant del Contractista haurà de ser-hi present facilitant la pràctica dels reconeixements necessaris i subministrant les dades precises per a la comprovació d'amidaments i liquidacions.

La part de la contracta estarà obligada a fer el possible per la bona execució i aspecte de les obres (encara que no vingui expressament determinat en els diferents documents del Projecte), dins de les limitacions que el pressupost fixi per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

En l'acte de la Recepció Provisional de l'obra, el Contractista haurà d'entregar els plànols de totes les instal·lacions dutes a terme en l'obra (amb les modificacions fetes i estat final de les mateixes), així com les corresponents autoritzacions de la Delegació Provincial d'Indústria, Sanitat i Entitat Local per a la posada en servei de les mateixes. Aniran igualment a càrrec del Contractista tots els arbitris, llicències municipals, tanques, enllumenat, sancions, etc ... que ocasionin les obres des del seu inici fins a la seva total finalització.

Tota interpretació/aclariment o modificació al redactat en els documents del Projecte (per part de la Direcció Facultativa) haurà d'ésser comunicada en forma escrita (avís o instrucció/ordre) a la contracta, i aquesta darrera estarà obligada a respondre amb l'original (o una còpia) signat de l'escrit rebut, mostrant d'aquesta forma el seu coneixement i acceptació. En cas de desacord, el Contractista sempre podrà fer una reclamació (dins d'un termini de 3 dies) a la part facultativa, i sol·licitar el corresponent rebut; igualment, el Contractista podrà sol·licitar quants aclariments precisi per a la correcta interpretació i execució de l'obra projectada.

Per a qualsevol reclamació (desacord amb la part facultativa) de caire econòmic, el Contractista haurà d'adreçar-la directament a la Propietat; si en canvi és de tipus tècnic, l'haurà d'adreçar a la part facultativa (enginyer o arquitecte), la qual únicament quedarà obligada a l'emissió del corresponent justificant de recepció, mitjançant el qual el Contractista podrà salvar la seva responsabilitat.

En casos de desobediència a les ordres, incompetència o negligència greu per part del personal de l'obra, pertorbant la normal marxa de la mateixa, la part facultativa podrà demanar al Contractista que aparti de l'obra els responsables de la pertorbació.

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes o industrials, sense que per aquest fet quedi lliure de les seves obligacions com a Contractista General de l'obra.

PRESCRIPCIONS RELATIVES A TREBALLS I MATERIALS

El Contractista estarà obligat a la realització i/o manteniment dels accessos a l'emplaçament de l'obra, així com al sistema de tancament, al llarg de la durada de la mateixa. Igualment, haurà de col·locar en un lloc clarament visible (entrada principal de l'obra) un cartell (prèviament acordat amb la part facultativa) on hi constin les principals dades de l'obra: títol, tècnics competents, etc

El replantejament sobre el terreny de l'obra serà la primera tasca del Contractista, fixant les principals referències que romandran com a base de posteriors replantejos parcials. Tant els treballs de replanteig com l'elaboració de l'acta (i plànols) corresponent (que haurà de ser aprovada per la part facultativa), van a càrrec del Contractista.

De forma obligatòria i per escrit, el Contractista haurà de comunicar a la Direcció Facultativa la data d'inici dels treballs (amb una antelació mínima de 3 dies); seguidament, estarà obligat a respectar els terminis parcials i total d'execució de les obres, d'acord amb el compromís adquirit en el moment de la signatura del Contracte.

En general, la contracta determinarà l'ordre de realització dels diferents treballs, encara que la part facultativa, per raonaments de tipus tècnic, podrà estimar convenient la seva variació.

El Contractista General de l'obra haurà de donar facilitats a la resta de contractistes que intervinguin en els treballs de la mateixa (previ acord de les compensacions econòmiques entre ells), a l'hora de compartir sistemes auxiliars, subministrament d'energia elèctrica, etc ... En cas de litigi, tots hauran de sotmetre's al que dictami la Direcció Facultativa.

Si per motiu de qualsevol accident o imprevist de força major s'hagués d'ampliar el Projecte inicial, les obres no s'aturaran mentre es tramita el Projecte reformat. Cal fer constar que, en aquests cassos particulars, la contracta estarà obligada a dur a terme amb els seus mitjans (materials i de personal) el que ordeni la Direcció Facultativa en quant a enderrocs, apuntalaments o qualsevol altra obra de caràcter urgent.

Igualment, si per causa de força major o aliena a la voluntat del Contractista, aquest no pogués començar les obres, hagués de suspendre-les o senzillament no pogués complir amb els terminis prefixats, prèvia argumentació i sol·licitud per escrit d'una pròrroga, aquesta darrera podrà ser-li concedida per la part facultativa.

Tots els treballs s'hauran d'executar segons indicacions contingudes en el Projecte o modificacions/instruccions aprovades per la part facultativa, que per escrit s'hagin comunicat a la contracta; sempre que s'ajustin a les limitacions del pressupost.

El Contractista serà responsable de l'execució dels treballs contractats i dels defectes (per mala gestió, deficient qualitat dels materials o aparells col·locats) que apareguin en les instal·lacions entregades fins a la Recepció Definitiva de l'obra. Així doncs, si la part facultativa observa (en controls o assajos) vicis ocults o defectes en els treballs/materials/aparells en qualsevol moment del procés d'execució de l'obra, podrà ordenar l'execució de nou d'acord al contractat de les parts defectuoses, que evidentment aniran a càrrec de la contracta; si aquesta darrera no estima justa la decisió de la part facultativa, i es nega a executar-la, llavors serà la Propietat qui

haurà de resoldre la qüestió.

La contracta serà lliure d'escollir els proveïdors de materials i aparells que estimi convenient, sempre que no es disposi el contrari en algun document del Projecte. De totes formes, estarà obligada a presentar a la part facultativa un llistat complert dels materials i aparells que vulgui emprar en l'obra, on hi consti: la marca, la qualitat i la procedència de cadascun d'ells.

El transport i la gestió integral (emmagatzematge en lloc adequat, reciclatge o rebuig a abocador controlat) de materials procedents d'excavacions, enderroc o restes d'obra no utilitzables anirà a càrrec del Contractista. Al mateix temps, totes les probes i assajos (i la seva repetició, en cas de resultat negatiu o de poques garanties) de materials i elements que intervinguin en l'execució de l'obra seran, igualment, a càrrec de la contracta.

En general, i sempre que no existeixin prescripcions al respecte en la documentació del projecte, la part contractista executarà les obres d'acord a les instruccions dictades per la Direcció Facultativa; en el cas que aquesta darrera no intervingui (és a dir, en última instància), el Contractista haurà d'obrar d'acord a les regles i pràctiques que dicti la seva ètica professional (experiència pràctica acumulada).

La Direcció Facultativa comunicarà a la Propietat, 15 dies abans de la finalització de l'obra, la conveniència de fixar una data per a l'acte de Recepció Provisional. En aquest acte hi hauran d'estar presents:

- El contractista
- La Direcció Facultativa (enginyer/arquitecte) i la Propietat (podrà anar acompanyada per un tècnic); després del reconeixement acurat de les obres, s'alçarà la corresponent acta que haurà de ser signada per tots i cadascun dels presents (fent-se'n tantes còpies com a participants).

Si les obres són admeses per totes les diferents parts, la Direcció Facultativa estendrà el corresponent Certificat Final d'Obra, començant just a partir d'aquest moment la garantia. En cas de que l'estat de les obres no sigui el correcte, es farà constar a l'acte de Recepció Provisional, indicant al contractista les oportunes instruccions per arreglar els defectes observats i acordant un termini passat el qual es tornarà a repetir l'acte de Recepció Provisional de l'obra. Si en aquesta segona ocasió, el Contractista no ha complert amb les seves obligacions, es podrà rescindir el Contracte amb la corresponent pèrdua de la fiança.

Després de la Recepció Provisional de les obres, el representant de la part facultativa, juntament amb el Contractista o el seu representant, procediran a l'amidament definitiu dels treballs i la liquidació provisional de l'obra. La corresponent certificació emesa i signada per les tres parts servirà per l'abonament per part de la Propietat de la suma resultant (descomptant sempre la quantia retinguda inicialment en concepte de fiança).

La Direcció Facultativa haurà de facilitar a la propietat tota la documentació final de l'obra, amb les especificacions i continguts d'acord a la legislació vigent. La garantia serà de 12 mesos, termini en el qual

la part contractista haurà de corregir els possibles defectes d'obra observats i reparar les averies causades per aquests en el conjunt de la instal·lació. En tots els casos, les despeses aniran al seu càrrec; si s'hi nega, la Propietat podrà executar aquestes obres amb càrrec sobre la fiança. De la mateixa forma, les despeses de conservació de la instal·lació durant el període de garantia (compresa entre les recepcions provisional i definitiva) aniran a càrrec de la Contracta.

El Contractista (instal·lador industrial) haurà d'entregar a la Propietat un document-albarà en el qual quedi constància del subministrament de components, materials i manuals per a l'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document haurà d'estar signat per duplicat per ambdues parts, conservant cadascuna una còpia. Els manuals entregats al propietari, hauran d'estar redactats en alguna de les llengües oficials en la zona d'emplaçament de la instal·lació FV a efectes de facilitar la seva correcta interpretació.

D'acord amb el que s'estableix en el R.D. 1663/2000, el instal·lador haurà d'acreditar el carnet d'instal·lador electricista convencional (regulat per la MIE BT 040 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió), i complir els requisits que les diferents comunitats autònomes puguin exigir com a complementaris.

Anteriorment a la posada en servei dels elements principals de la instal·lació FV (mòduls, inversors, seguidors, comptadors, ...), aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica, de les quals es redactarà un acta que serà adjuntada als corresponents certificats de qualitat.

Les proves a realitzar pel instal·lador, com a mínim hauran de ser les següents:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Probes d'engegada i aturada per a diferents instants de funcionament.
- Probes d'actuació dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma.
- Determinació de la potència real instal·lada.

Un cop finalitzades totes les diferents proves i la posada en marxa de la instal·lació, es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. Malgrat això, l'Acta de Recepció Provisional no es signarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part de la instal·lació hagin funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, en absència d'aturades causades per fallades o errors del sistema, i a més s'hagin complert els següents requisits:

- Entrega de tota la documentació citada en aquest plec.
- Retirada de l'obra de tot el material sobrant.
- Neteja general de la instal·lació amb transport de les deixalles a l'abocador.

Durant tot aquest període, el proveïdor serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, i haurà de formar al personal d'operació de la instal·lació FV. Tots els components subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per un garantia de 2 anys (tret dels mòduls fotovoltaics, per als quals aquesta serà de 12 anys), a comptar a partir de la signatura de l'Acta de Recepció Provisional.

De tota manera, el instal·lador quedarà obligat a la reparació de posteriors fallades en el funcionament de la instal·lació que puguin produir-se, sempre i quan l'origen de les mateixes sigui degut a defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge. En aquests cassos, el instal·lador queda obligat a la reparació total de les averies causades per la fallada en concret, sense cap càrrec. En qualsevol cas, i de forma general, haurà de sotmetre's al que dictamini la legislació vigent referent als vicis ocults en les instal·lacions.

La Recepció Definitiva tindrà lloc passat el període de garantia, i de la mateixa manera (quant a la formalitat) que la Provisional. Igualment, si en el reconeixement de l'obra aquesta no es troba en condicions, la Recepció Definitiva s'ajornarà durant un termini acordat entre les diferents parts. Durant aquest temps, el Contractista haurà de posar l'obra (subjecta a una pròrroga de la garantia) en condicions de ser admesa, i de no ser així, la part contrària podrà rescindir el Contracte amb la pèrdua de la fiança dipositada inicialment.

A partir del moment de la Recepció Definitiva, la Contracta quedarà rellevada de tota responsabilitat sobre l'obra tret de les que poguessin derivar-se per vicis ocults. Recíprocament, aquesta darrera haurà de garantir a la Propietat enfront de possibles reclamacions de tercers, derivades d'incompliments en les seves obligacions econòmiques o de qualsevol altre tipus de disposicions legals relacionades amb l'obra.

En el cas que es rescindeixi el Contracte, el Contractista estarà obligat a:

- Retirar (en un termini raonable de temps) tota la maquinària, mitjans auxiliars, instal·lacions, etc ... de la seva propietat presents en l'emplaçament de l'obra.
- Resoldre tots les subcontractes amb tercers que tingui contractats en l'obra.
- Deixar l'obra en condicions de poder ésser reiniciada per una altra empresa.

Finalment, la part facultativa emetrà una Recepció Provisional dels treballs acabats totalment, mentre que per els restants (incomplerts però acceptables), s'efectuarà una única Recepció Definitiva.

CONDICIONS TÈCNIQUES

GENERALITATS

La instal·lació haurà de ser executada per una empresa instal·ladora degudament acreditada per l'Administració competent.

Tots els materials a emprar en la present obra seran de primera qualitat i reuniran les condicions generals exigides en instal·lacions d'aquest tipus, segons disposicions vigents referents a materials.

Igualment, els equips a instal·lar seran de primera qualitat, amb les corresponents proteccions degudament verificades, garantides pels fabricants i d'acord amb la legislació vigent (veure document 7, apartat 7.2).

Com a regla general s'haurà d'assegurar (com a mínim) un grau d'aïllament elèctric de tipus classe I, pel que fa tant a 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 necessàries per a garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no podrà provocar averies a la xarxa, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que sigui aplicable (veure document 7, apartat 7.2). Així mateix, tampoc podrà originar condicions perilloses de treball pel personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

Els materials exposats a la intempèrie es protegiran contra l'acció dels 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 per a les persones i la instal·lació FV, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, etc ...

En tot el circuit de generació fins a l'equip de mesura no s'hi podrà intercalar cap altre element de generació diferent del fotovoltaic, ni d'acumulació o de consum. Per motius de seguretat i operació dels equips, tots els indicadors o etiquetes dels mateixos estaran redactats en alguna de les llengües espanyoles oficials en el lloc d'emplaçament 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 homologats per algun laboratori reconegut oficialment. El mòdul fotovoltaic haurà de portar de forma clarament visible el model i nom (o logotip) del seu fabricant, així com la corresponent identificació individual o número de sèrie de fabricació. També haurà d'estar equipat de díodes de derivació, per tal d'evitar les possibles averies de les cèl·lules (i els seus circuits) per ombrejos parcials, i tindrà un grau de protecció IP68.

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

Per a què un mòdul sigui acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals (referides a les condicions estàndards) no podran diferir dels corresponents valors nominals de catàleg en un +5%.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació, cops o taques en qualsevol part dels seus elements, així com falta d'alineació de les cèl·lules o bombolles a l'encapsulat.

Es valorarà positivament una elevada eficiència de les cèl·lules del mòdul.

L'estructura metàl·lica del generador es connectarà al terra.

Per motius de seguretat, i per a facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc ...) per a la seva desconexió, de forma independent (i en ambdós terminals), de cadascun dels ramals restants del generador.

Els fabricants de panells fotovoltaics garanteixen l'eficiència que es publicarà per al benefici directe del propietari, per a un període mínim de 25 anys després de l'emissió del certificat d'acceptació provisional, sempre que el deteriorament acumulat dels panells fotovoltaics no excedeixi, per als primers 10 anys, 10% i per als primers 25 anys, general, 16%.

- Qualsevol defecte de fabricació que afecti els panells fotovoltaics per a un període de 5 anys des de la connexió a la xarxa.
- Els fabricants d'inversors millor garantia pràctica de la indústria que es publicarà en benefici directe del propietari, per a un període mínim de 25 anys després de la publicació del certificat provisional d'acceptació.

ESTRUCTURES DE SUPORT

L'estructura suport dels mòduls haurà de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues degudes a l'efecte del vent i la neu, d'acord amb la normativa bàsica per a l'edificació NBE-AE-88.

El disseny de l'estructura i el sistema de fixació dels mòduls a la mateixa, permetran les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls. De la mateixa forma, els punts de subjecció del mòdul seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de recolzament i la posició relativa, de manera que no apareguin flexions en els mòduls fotovoltaics superiors a les permeses pel fabricant.

En el disseny de l'estructura es tindrà en compte la facilitat del muntatge i desmuntatge, així com la possible necessitat de substitució posterior d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. Tots els diferents forats per a la fixació dels mòduls es duran a terme abans del galvanitzat de l'estructura.

Els cargols de subjecció dels diferents mòduls a l'estructura seran d'acer inoxidable, complint la norma MV-106; pel que fa a la resta de cargols de l'estructura, aquests podran ser galvanitzats (igual que la pròpia estructura).

Els topalls de subjecció dels mòduls i la pròpia estructura no podran projectar ombres damunt la superfície de captació dels mòduls.

INVERSORS

Seràn del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica; amb una potència d'entrada variable, per a ésser capaços de extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pugui proporcionar durant el dia. Les seves principals característiques seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Auto-commutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No podran funcionar de manera aïllada (en illa).

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues hauran de ésser certificades pel fabricant), incorporant proteccions enfront a:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de la xarxa fora de rang.
- Freqüència de la xarxa fora de rang.
- Sobretensions (mitjançant varistors o similars).
- Pertorbacions presents a la xarxa de tota mena (microtalls, polsos, defectes de cicles, absència o retorn de la xarxa, etc ...).

Cadascun dels inversors disposarà de la senyalització necessària per a la seva correcta operació, incorporant els controls que assegurin la seva adient supervisió i maniobra; com a mínim, disposarà dels següents controls manuals:

- Encesa i apagada general del inversor.
- Connexió i desconexió de la interface CA (podrà ser extern).

Pel que fa referència a les seves característiques elèctriques, aquestes seran:

- L'inversor haurà de seguir entregant potència a la xarxa (de forma continuada) en condicions de irradiància solar un 10% superiors a les CEM. A més, haurà de poder suportar pics de magnitud un 30 % superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.

Els valors de l'eficiència al 25% i 100% de la potència nominal de sortida hauran de ésser superiors al 90% i 92% respectivament (tenint en compte el transformador de sortida), per a inversors majors de 5 kW (connexió trifàsica a la xarxa).

Els pols positius i els negatius de cada grup interconnectat de mòduls fotovoltaics es conduiran de forma separada i protegida d'acord a la normativa actualment vigent (veure document 7, apartat 7.2).

Els conductors seran de coure i hauran de tenir la secció adient per tal d'evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, i per a qualsevol condició de treball, els conductors de la part de contínua tindran caigudes de tensió inferiors al 1,5%, mentre que les de la part d'alterna seran inferiors al 2% (referides sempre a la tensió la caixa de connexió).

Les línies (tant de contínua com d'alterna) hauran de tenir la longitud necessària per a no generar esforços en els diferents elements de la instal·lació, ni permetre la possibilitat de topada accidental per part del personal que transita normalment.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament, i adequat per a l'ús a la intempèrie, a l'aire o soterrat (d'acord amb la noma UNE 21123).

CONNEXIÓ A LA XARXA

La instal·lació haurà de complir amb el que es dictamina en el R.D. 1663/2000 (articles 8 i 9) referent a la connexió d'instal·lacions FV a la xarxa de baixa tensió (publicat al BOE, de 30 de setembre de 2000), així com amb l'esquema unifilar de la Resolució de la Direcció General de Planificació i Mines (de 31 de maig de 2001, BOE nº 148/2001).

MESURES

La instal·lació haurà de complir amb el que es dictamina en el R.D. 1663/2000 (article 10) referent a mesures i facturació en instal·lacions FV connectades a la xarxa de baixa tensió.

PROTECCIONS

La instal·lació haurà de complir amb el que es dictamina en el R.D. 1663/2000 (article 11) referent a les proteccions en instal·lacions FV connectades a la xarxa de baixa tensió, així com amb l'esquema unifilar de la Resolució de 31 de maig de 2001.

Per a connexions a la xarxa trifàsiques, les proteccions d'interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió ($1,1U_m$ i $0,85 U_m$ respectivament) hauran de ésser per cada fase.

POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

La instal·lació haurà de complir amb el que es dictamina en el R.D. 1663/2000 (article 12) referent a les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Totes les masses de la instal·lació FV (tant de la part de contínua com de la d'alterna) hauran d'estar connectades a una única terra, que serà independent de la del neutre de la companyia distribuïdora (d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió).

HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

La instal·lació haurà de complir amb el que es dictamina en el R.D. 1663/2000 (article 13) referent als harmònics i la compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

ETAPES EN EL MUNTATGE DE LA INSTAL·LACIÓ

Anteriorment a l'inici de les obres, s'haurà hagut de: arribar a un acord satisfactori amb l'empresa distribuïdora sobre el punt de connexió, fer la inscripció prèvia en el Registre de Productors d'Energia en Règim Especial (segons marca el R.D. 436/2004, de 27 de març) i demanar la corresponent Llicència Municipal d'Obra.

REPLANTEIG

Com a qualsevol altra obra, a l'inici de la mateixa, s'haurà d'indicar (plànol en mà) damunt el terreny: el moviment de terres, la ubicació de les fonamentacions per a les estructures de suport, les rases per al soterrament de les diferents línies, etc ...

FONAMENTACIÓ

Primerament es durà a terme el moviment de terres (i neteja general) necessari per al condicionament del camp solar fotovoltaic. Un cop realitzada aquesta primera fase, es passarà a l'excavació de les sabates per a les estructures de suport dels mòduls (seguidors solars). Aquestes darreres hauran d'incorporar el forjat metàl·lic, tipus de formigó i plaques/estructures d'aferrament corresponents segons les característiques tècniques especificades pel fabricant del seguidor solar. Un cop transcorregut el temps necessari per

l'enduriment de les fonamentacions del conjunt de sabates del camp, ja es podrà passar al muntatge de l'estructura de cadascun dels seguidors solars.

MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA

El muntatge integral dels seguidors solars serà dut a terme per la pròpia empresa fabricant, o una altra empresa subcontractada per ella mateixa. L'estructura del seguidor haurà de permetre la posterior correcta fixació dels mòduls fotovoltaics per mitjà de plaques de fixament amb cargols.

COL·LOCACIÓ DE MÒDULS I INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Un cop acabada la fase de muntatge dels seguidors solars, es procedirà a la col·locació dels mòduls solars fotovoltaics sobre aquests. Seguidament, es realitzarà la connexió elèctrica entre els diferents mòduls de cada seguidor solar, i d'aquests darrers, mitjançant canalització elèctrica soterrada, al inversor trifàsic de cada generador fotovoltaic en que s'ha dividit el camp solar. Cadascuna d'aquestes canalitzacions elèctriques (línees) haurà de complir amb els criteris d'escalfament i caigudes de tensió contemplats en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT), concretament en la seva instrucció tècnica MIE BT 07.

Pel que fa referència als diferents elements de protecció i comptadors de mesura, aquests s'hauran d'ajustar a les indicacions del R.D. 1663/2000 i els condicionants propis del disseny de la instal·lació.

FI D'OBRA I POSADA EN MARXA

Amb la finalització de totes les etapes descrites anteriorment, es podrà signar el contracte amb l'empresa distribuïdora i sol·licitar (per part del titular de la instal·lació) la inscripció definitiva en el Registre de Productors d'Energia Elèctrica en Règim Especial.

Finalment, es podrà efectuar la posada en marxa (amb les corresponents proves de verificació) de la instal·lació solar fotovoltaica connectada a la xarxa de distribució en baixa tensió.

CONDICIONS ECONÒMIQUES

PAGAMENT DE L'OBRA

En el Contracte d'Obra s'haurà de concretar detalladament la forma i terminis en els quals es pagaran les obres. Tota liquidació parcial tindrà un caràcter provisional, restarà sotmesa a la corresponent liquidació final i no suposarà (en cap cas) la recepció de les obres que representi. Un cop acabades les obres es procedirà a la liquidació final, que s'efectuarà segons els criteris establerts en el Contracte.

PREUS

El Contractista haurà de presentar (en el moment de la formalització del Contracte) una relació de preus de les diferents unitats d'obra que componen el Projecte, els quals en cas de ser acceptats, tindran valor

contractual i s'aplicaran en cas de possibles variacions respecte als del Projecte. Aquests preus unitaris sempre inclouran l'execució total de la unitat d'obra considerada, és a dir: tots els treballs

(també els complementaris), materials, part proporcional d'impostos, càrregues laborals i altres despeses.

En el cas d'haver de realitzar-se unitats d'obra no previstes en el Projecte, s'haurà de fixar el seu preu entre el Contractista i la part facultativa abans de l'inici de l'obra, i presentar-se a la Propietat per a la seva acceptació (o no).

REVISIÓ DE PREUS

En el corresponent Contracte d'Obra s'haurà d'establir clarament si el Contractista té dret a una possible revisió de preus, i la fórmula a aplicar-se per al seu càlcul. Per defecte, s'aplicaran criteris oficialment acceptats per aquest càlcul.

PENALITZACIONS

Per retards no justificats en els terminis d'entrega de les obres, es podran establir taules de penalització, on s'hauran de tenir en compte les quantitats i demores prèviament fixades en el Contracte.

MODIFICACIONS DEL PROJECTE

Si la Contracta (sense autorització de la part facultativa) optés per emprar materials/components de majors prestacions (o sobredimensionats) que els marcats en el Projecte, amb el corresponent import superior al fixat en el Pressupost, en cap cas tindrà dret al pagament de la diferència respecte a l'estrictament contractat.

FIANÇA I SANCIONS

Donat l'import total de l'Obra, el Contractista haurà de dipositar una fiança un cop signat el corresponent Contracte d'Obra. Aquesta fiança serà retornada a la Contracta sempre que siguin aprovades la recepció i liquidació definitives de l'Obra, i s'acrediti l'absència de reclamacions contra Ella: per danys o perjudicis a tercers, per deutes amb el personal o proveïdors i per indemnitzacions derivades d'accidents ocorreguts durant la durada de les obres.

En cas de retard injustificat de l'Obra més enllà del termini fixat en el Contracte, l'Administració podrà aplicar una multa (per cada dia de retard) resultant de la relació entre l'import total de l'Obra i la durada prevista de la mateixa segons el Projecte.

Així mateix, per cada infracció o incompliment del Contracte, es podrà imposar una multa diària, sense que l'import total per sancions pugui superar el 50% del pressupost de l'Obra en qüestió.

CONDICIONS ADMINISTRATIVES**ANTECEDENTS**

La llei 54/1997, juntament amb la llei 66/1998, estableixen un nou marc per al funcionament del sistema elèctric espanyol i permeten que la producció d'energia elèctrica obtinguda a partir de fonts d'energies renovables pugui acollir-se al Règim

Especial de producció d'energia elèctrica. Amb el R.D. 2818/98 (de 23 de desembre) es desenvolupen les condicions per acollir-se al Règim Especial i els ingressos que poden obtenir-se per la venda de l'energia elèctrica produïda. I finalment, amb el R.D. 1663/2000 (de 29 de setembre), es determinen les condicions necessàries per a la connexió d'instal·lacions solars fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió. Aquest darrer és el que regula tot el procediment de connexió per injectar energia elèctrica a la xarxa, així com les relacions entre les diferents parts que intervenen (titular de la instal·lació solar fotovoltaica, la companyia elèctrica de distribució en BT i l'Administració competent).

PROCEDIMENT DE TRAMITACIÓ

El procediment que s'indica tot seguit és vàlid per a qualsevol instal·lació solar fotovoltaica connectada a la xarxa elèctrica convencional de baixa tensió, amb una potència nominal no superior a les 100 kVA i una tensió nominal no superior a 1 kV.

TRÀMITS AMB L'ELÈCTRICA

El titular de la instal·lació solar FV haurà de redactar un document tècnic bàsic on hi consti: nom i adreça del titular, punt proposat per a la connexió a la xarxa, emplaçament i característiques tècniques de la instal·lació (potència nominal/pic, tipus d'inversor, dispositius de protecció i seguretat, estimació anual d'energia injectada, esquema unifilar, etc ...).

Després, haurà d'entregar a la companyia elèctrica subministradora de la zona una còpia d'aquest document tècnic bàsic i fer una sol·licitud de les condicions tècniques del punt de connexió. La companyia distribuïdora, en un termini d'1 mes, haurà de respondre amb un altre document on es detallin les característiques d'aquest punt de connexió i mesura (podrà no coincidir amb el proposat pel titular, i també podran ser diferents el punt d'injecció i el de recepció d'energia elèctrica): tensió nominal màxima

i mínima, potència de curtcircuit esperada, potència nominal màxima disponible, ... En cas de desacord entre ambdues parts, el titular podrà recórrer a l'Administració competent (Direcció General d'Indústria, Energia i Mines), que decidirà en un termini màxim de 3 mesos (segons article 20.2 del R.D. 2818/1998).

Acabada l'execució de la instal·lació solar FV per l'instal·lador autoritzat, el titular haurà de sol·licitar la verificació de l'escomesa de connexió a la xarxa de distribució (l'elèctrica disposa d'un termini d'1 mes), i pagar els drets de la mateixa segons s'estableix en el R.D. 3490/2000.

En cas de detectar-se alguna anomalia en la instal·lació, la distribuïdora haurà de comunicar-ho al titular de la mateixa, donant-li un termini raonable de temps per a la seva reparació. Si hi han discrepàncies entre titular i elèctrica sobre les anomalies observades per aquesta darrera, el titular podrà recórrer a l'Administració competent (Direcció General d'Indústria, Energia i Mines), que haurà de resoldre el litigi entre ambdues parts en el termini d'1 mes.

Un cop superades totes les proves en la instal·lació solar fotovoltaica de forma satisfactòria (inclosa la verificació dels equips de mesura, regulats per la MIE BT 015, amb l'emissió del corresponent certificat de compliment), l'empresa distribuïdora autoritzarà la seva connexió i el titular haurà de sol·licitar a l'elèctrica la signatura del corresponent contracte de venda d'energia en Règim Especial (en un termini d'un

més ha d'estar signat). Aquest contracte regularà les relacions tècniques i econòmiques entre ambdues parts, i s'haurà d'ajustar al model tipus establert per la Direcció General de Política Energètica i Mines (d'acord a l'article 17 del R.D. 2818/1998).

L'empresa distribuïdora haurà de remetre a la Comissió Nacional de l'Energia, durant el primer mes de cada nou any, una relació de les instal·lacions solars FV posades en servei al llarg de l'any anterior a la seva zona d'influència.

TRÀMITS AMB L'ADMINISTRACIÓ

Un cop aconseguit l'acord entre el titular i la companyia distribuïdora, s'haurà de refer el document tècnic bàsic en forma de projecte tècnic definitiu, on s'inclogui definitivament la informació subministrada per l'empresa distribuïdora referent al punt de connexió a la xarxa pública, a més de tots els aspectes necessaris per el muntatge de la instal·lació solar FV.

Seguidament, el titular haurà de sol·licitar una autorització administrativa a l'Administració corresponent, la qual cosa (per instal·lacions de més de 100 kW o amb instal·lació de mitja tensió) pot arribar a superar àmpliament els 8 mesos.

El titular de la instal·lació solar FV haurà de sol·licitar a l'Administració competent la seva inclusió en el Règim Especial de producció d'energia elèctrica, i de forma automàtica, la seva inscripció prèvia en el Registre Administratiu d'instal·lacions de producció en Règim Especial (R.D. 436/2004, de 27 de març de 2004). Un cop signat el contracte entre el titular i l'elèctrica, s'haurà de sol·licitar la seva inscripció definitiva en aquest darrer registre i una autorització de posada en servei de la instal·lació (un termini d'1 més, aproximadament).

El titular haurà de sol·licitar (per escrit) una autorització d'ús del sòl per a l'activitat de la instal·lació, a l'Ajuntament corresponent; també haurà de comunicar l'obra a la Gerència d'Urbanisme del mateix Ajuntament.

El titular també s'haurà de donar d'alta de l'Impost d'Activitats Econòmiques (IAE) en el municipi on estigui ubicada la instal·lació.

El titular haurà de fer declaracions trimestrals (i l'annual corresponent) en el règim d'IVA (models 300 i 390, respectivament) derivades de l'activitat de venda d'energia elèctrica, i les corresponents liquidacions en concepte d'IRPF.

TRÀMITS AMB EL INSTAL·LADOR

Redactat el projecte tècnic definitiu, i amb la inscripció prèvia en el Registre de Productors d'Energia en Règim Especial, es podrà iniciar el muntatge de la instal·lació solar fotovoltaica per un instal·lador autoritzat. Previ inici de les obres, l'empresa instal·ladora haurà de sol·licitar la corresponent llicència municipal d'obra.

Un cop acabades les obres, el instal·lador haurà d'emetre un butlletí de característiques principals de la instal·lació i de superació de totes les proves; per això, prèvia comunicació a l'empresa elèctrica distribuïdora, s'haurà de connectar provisionalment la instal·lació solar FV a la xarxa de distribució per a la realització d'aquestes proves.

OBLIGACIONS DEL TITULAR

El titular de la instal·lació solar fotovoltaica serà responsable del manteniment de la instal·lació en perfectes condicions de funcionament, així com dels diferents aparells de protecció i interconnexió. L'empresa distribuïdora podrà proposar plans de verificació dels elements de les instal·lacions que puguin afectar a la regularitat i seguretat en el subministrament; seran duts a terme per elles mateixes, i sempre al seu càrrec.

Davant d'una averia o pertorbació important (afectació puntual a la xarxa de distribució motivant que el subministrament als usuaris no arribi als nivells de qualitat establerts) causada a la xarxa per la instal·lació, l'elèctrica podrà verificar la mateixa sense necessitat d'autorització prèvia de l'Autoritat competent. En cas que la instal·lació FV pertorbi de forma permanent el funcionament de la xarxa de distribució (incomplint els límits establerts de compatibilitat electromagnètica, de qualitat en el servei o qualsevol altre aspecte recollit a la normativa vigent), l'elèctrica ho haurà de comunicar al titular (que disposarà de 72 hores per reparar les deficiències observades). Si passat aquest termini la incidència continua, l'empresa distribuïdora podrà procedir a la desconexió de la xarxa de la instal·lació, comunicant aquest fet a

l'Administració competent. Per a la nova connexió a la xarxa de la instal·lació, en titular haurà de presentar (a l'elèctrica i a l'Administració) una justificació (signada per un tècnic competent o un instal·lador autoritzat) que descriui la revisió efectuada.

Com a sempre, en cas de desacord entre el titular de la instal·lació i l'empresa distribuïdora referent a l'existència i causa de les pertorbacions, podrà sotmetre's el conflicte a la decisió de l'Administració competent (que haurà de resoldre en un termini d'1 mes).

En el cas particular que sigui la pròpia instal·lació solar fotovoltaica la que es vegi afectada per pertorbacions de la xarxa de distribució, s'aplicarà la normativa vigent referent a la qualitat en el servei (veure document 7, apartat 7.2).

El titular de la instal·lació FV haurà de disposar d'un mitjà de comunicació que posi en contacte, de forma immediata, els centres de control de la xarxa de distribució amb els responsables de les instal·lacions fotovoltaïques.

REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT.**GENERALITATS**

Es durà a terme un contracte de manteniment preventiu i correctiu de com a mínim tres anys de durada. Aquest contracte haurà d'incloure tots els elements de la instal·lació, amb les seves respectives feines de manteniment preventiu recomanades pels diferents fabricants

PROGRAMA DE MANTENIMENT

L'objectiu d'aquest programa de manteniment és la definició de les condicions generals mínimes que s'hauran de seguir per l'adequat manteniment de la instal·lació solar fotovoltaica connectada a la xarxa. Per això, es defineixen dos plans d'actuació, que englobaran totes les operacions necessàries al llarg de la vida útil de la instal·lació per assegurar el seu funcionament, augmentar la producció i allargar la

seva durada:

- pla de manteniment preventiu: operacions d'inspecció visual i verificació de les actuacions sobre la instal·lació (que hauran de mantenir dins dels límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durada de la mateixa).

Aquest manteniment preventiu inclourà una visita (com a mínim cada sis mesos) en la

qual s'hauran de comprovar:

- les proteccions elèctriques.
- l'estat dels mòduls (verificació de l'estat de les connexions, ...).
- l'estat del inversor (funcionament, pilots de senyalització, alarmes, ...).
- l'estat mecànic de cables i terminals (inclosos cables de terra), pletines, transformadors, ventiladors/extractors, reafermaments de bornes, neteja,...

- pla de manteniment correctiu: operacions de substitució/reposició necessàries per assegurar que la instal·lació funciona correctament durant la seva vida útil. Els costos econòmics d'aquest manteniment correctiu formaran part de la quota anual del contracte de manteniment, podent restar excloses la mà d'obra i les reposicions d'equips sempre que el període de garantia s'hagi exhaurit.

En tots els cassos, el manteniment s'haurà de portar a terme per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

Cada visita a la instal·lació haurà d'anar acompanyada d'un informe tècnic, en el qual quedi detallat l'estat de les instal·lacions i les possibles incidències observades.

També s'hauran de registrar (en un llibre de manteniment) totes les operacions de manteniment dutes a terme, així com la identificació del personal de manteniment que les ha realitzat (nom, titulació y autorització de l'empresa).

El propietari de la instal·lació podrà sol·licitar la visita del personal de manteniment (fora de les visites ja programades) sempre que ho cregui oportú, i per motius justificats (per exemple: averia en la instal·lació).

GARANTIES

Deixant de banda qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals si ha sofert una averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels seus components, sempre que hagi estat manipulada correctament segons el descrit en el manual d'instruccions. Aquesta garantia serà emesa a favor del comprador de la instal·lació, la qual cosa quedarà degudament justificada mitjançant el certificat de garantia (amb data la de la certificació de la instal·lació).

El proveïdor haurà de garantir la instal·lació durant un període mínim de 2 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Per als mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 8 anys. En el cas que s'hagués d'interrompre l'explotació de la instal·lació degut a responsabilitats del proveïdor, o a reparacions que s'hagin de dur a terme per a complir les estipulacions de la garantia, el termini d'aquesta darrera s'haurà d'allargar pel temps total que durin les interrupcions.

La garantia haurà d'incloure la reparació (o reposició) dels components i peces que puguin resultar defectuoses (així com la mà d'obra emprada en la reparació/reposició), durant el termini de vigència d'aquesta. Quedaran expressament incloses altres despeses tals com: temps de desplaçament, mitjans de transport, amortització de vehicles i eines, ports dels equips per la seva reparació al taller del fabricant, mà d'obra i materials per efectuar els ajustaments i reglatges necessaris pel funcionament correcte de la instal·lació de nou, ... Si en un termini raonable de temps el proveïdor incompleix aquestes obligacions derivades de la garantia, el posseïdor d'aquesta podrà (prèvia notificació escrita) fixar una data final pel compliment d'aquestes obligacions. En cas que el proveïdor no compleixi les seves obligacions

abans d'aquesta data fixada, el propietari (comprador de la instal·lació) podrà (per compte i risc del proveïdor) portar a terme (per sí mateix o contractant a un tercer) les reparacions oportunes per la posada en funcionament de la instal·lació de nou. Aquest fet no podrà ocasionar cap perjudici en una posterior reclamació per danys i perjudicis en contra de l'actuació del proveïdor.

La garantia podrà ser anul·lada quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada (encara que només sigui en part) per persones alienes al proveïdor, o pels serveis d'assistència tècnica de fabricants que no hagin estat expressament autoritzats pel proveïdor, sempre i quan aquest darrer no hagi incomplert prèviament les seves obligacions i els terminis de la garantia.

Si el propietari detecta un defecte de funcionament a la instal·lació, ho haurà de comunicar al proveïdor; si aquest darrer considera que es tracta d'un defecte de fabricació d'algun component, ho haurà de comunicar al fabricant.

El proveïdor haurà d'atendre qualsevol incidència en un termini màxim d'una setmana, i la resolució de l'averia no podrà superar els 15 dies (sempre en absència de causes de força major degudament justificades). Totes aquestes averies les haurà de reparar el proveïdor en el lloc d'ubicació de la instal·lació; si algun component de la instal·lació no es pogués reparar in situ, aquest haurà d'ésser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i càrrec del proveïdor. En tots els cassos, el proveïdor haurà d'intentar realitzar les reparacions o reposicions de peces amb la major brevetat possible (un cop rebut l'avis de l'averia), però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en aquestes actuacions sempre que aquesta sigui inferior als 15 dies naturals.

v. ESTUDI SEGURETAT I SALUT

OBJECTE

El present Estudi de Seguretat i Salut es redacta per donar compliment al que disposa el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995, de 8 de novembre de Prevenció de Riscos Laborals.

Aquest Estudi de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos laborals d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, i els previsibles treballs posteriors de manteniment en l'habitatge. Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament.

CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

La situació de l'obra a realitzar i la descripció de la mateixa es recull a la memòria pertinent del present projecte.

Subministraments de serveis d'obra

El subministrament d'energia elèctrica provisional d'obra serà facilitat per la Empresa promotora proporcionant els punts necessaris en el lloc del emplaçament de l'obra.

Serveis higiènics

Es disposarà de serveis higiènics suficients i reglamentaris. Si és possible, les aigües fecals es connectaran a la xarxa de clavegueram existent al lloc de les obres o a les immediacions.

En cas de no existir xarxa de clavegueram es disposarà d'un sistema que eviti que les aigües fecals puguin afectar d'alguna manera al medi ambient.

Interferències i serveis afectats

No es preveuen interferències en els treballs donat que si bé l'obra civil i el muntatge poden executar-se per empreses diferents, no existeix coincidència en el temps. No obstant, si existeix més d'una empresa a la execució del projecte s'haurà de nomenar-se un Coordinador de Seguretat i Salut, que serà qui resolgui en les mateixes des del punt de vista de Seguretat i Salut en el treball. La designació d'aquest Coordinador haurà de ser sotmesa a la aprovació del Promotor.

A obres d'ampliació i/o remodelació d'instal·lacions en Servei, haurà d'existir un Coordinador de Seguretat i Salut que haurà de reunir les característiques descrites en el paràgraf anterior, qui resoldrà les interferències, adoptant les mesures oportunes que puguin derivar-se.

ANÀLISIS DE RISCOS I LA SEVA PREVENCIÓ EN LES FASES DE L'OBRA

Per a l'anàlisi de riscos i mesures de prevenció a adoptar, es dividiran les obres en una sèrie de treballs per especialitats o unitats constructives, dins de cadascun dels apartats corresponents a l'obra civil i al muntatge, així com en una sèrie d'equips tècnics i mitjans auxiliars necessaris per dur a terme l'execució d'aquestes.

Obra civil

S'entendrà com a obra civil, totes aquelles canalitzacions necessàries per a l'estesa dels cables, estructures fixes al terreny, col·locació del tancat perimetral, així com les excavacions necessàries per a la correcta col·locació de les casetes prefabricades on s'allotgen els inversors, centres de transformació o centres de seccionament.

Degut que la profunditat de les rases no seran més gran d'un metre i la composició del terreny es bastant compacte, no es preveu cap ensorrament de terres i per tant no serà necessari instal·lar cap sistema de contenció provisional per estabilitzar la rasa.

La maquinària prevista serà: grua elevadora, retroexcavadora, piconadora, carretilles elevadores, bastides, escales serra circular i eines manuals diverses. Com medis auxiliars, s'utilitzaran els normals en les obres de construcció.

Moviment de terres i fonamentacions

Dins d'aquesta fase d'obra, es consideren les següents operacions a realitzar en cas que calgués realitzar-les: Excavació i Fonamentació

Excavació i moviment de terres**a) RISCOS MÉS FREQUENTS**

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caiguda d'objectes per enlairament o ensorrament
- Caiguda d'objectes en manipulació
- Caiguda d'objectes despresos
- Trepitjades sobre objectes
- Cops per objectes o eines
- Atrapament per o entre objectes
- Atrapament per bolcada de màquines

- Sobreesforços
- Atropellaments o cops amb vehicles
- Contactes elèctrics
- Exposició al soroll

b) MESURES PREVENTIVES

- Controlar l'avanç de la excavació, eliminant inestabilitats, prevenint la possibilitat de pluges o glaçades.
- Prohibir la permanència de personal a la proximitat de les màquines en moviment.
- Senyalitzar adequadament el moviment de transport pesat i maquinaria d'obra.
- Dictar normes d'actuació als operadors de la maquinaria utilitzada.
- Las càrregues dels camions no sobrepassaran els límits establerts i reglamentaris.
- Establir un manteniment correctiu de la maquinaria.
- Prohibir el pas a tota persona aliena a l'obra.
- Abalisar, senyalitzar i barrar el perímetre de l'obra, així com els punts singulars a l'interior de la mateixa.
- Establir zones de pas i accés a l'obra.
- Dotar de la adequada protecció personal i vetllar per la seva utilització.
- Establir las contraforts a les zones que siguin necessàries.

c) PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc de seguretat
- Botes o calçat de seguretat
- Botes de seguretat impermeables
- Guants de lona i pell
- Guants impermeables
- Ulleres de seguretat
- Proteccions auditives
- Cinturó de seguretat
- Cinturó anti vibratori
- Roba de treballs (exterior i impermeable)

Fonaments i Estructura**a) RISCOS MÉS FREQUENTS**

- Caigudes de alçada de persones, a les fases d'encofrat, desencofrat, posada en obra del formigó i muntatge de peces prefabricades.
- Talls en las mans.
- Punxades produïdes per filaments, ferros en espera, eslingas acodadas, puntes en el encofrat, etc.
- Caigudes d'objectes a diferent nivell (martells, àrids, etc.).
- Cops a les mans, peus i cap.
- Electrocutacions per contacte indirecte.
- Caigudes al mateix nivell.
- Cremades químiques produïdes pel ciment.
- Sobreesforços.

b) MESURES PREVENTIVES

- Fer servir bosses porta-eines.
- Desencofrar amb els útils adequats i procediments preestablerts.
- Suprimir les puntes de la fusta segons retirada.
- Prohibir el trepat pels encofrats o romandre en equilibri sobre els mateixos, o bé per les armadures.
- Vigilar el hissat de las càrregues per tal que sigui estable, seguint la seva trajectòria.
- Controlar el vessament del formigó subministrat amb l'auxili de la grua, verificant el correcte tancament del cub.
- Prohibir la circulació del personal per sota de les càrregues suspeses.
- El vessament del formigó en suports es farà sempre des de plataformes mòbils correctament protegides.
- Preveure si procedeix la adequada situació de les xarxes de protecció, verificant-se abans d'iniciar els diversos treballs d'estructura.
- Les eines elèctriques portàtils hauran de ser de doble aïllament i la seva connexió s'efectuarà mitjançant clavilles adequades a un quadre elèctric dotat amb interruptor diferencial de alta sensibilitat.
- Dotar de l'adequada protecció personal i velar per la seva utilització.

c) PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casco de seguretat.

- Botes o calçat de seguretat.
- Guants de lona i pell.
- Guants impermeables.
- Ulleres de seguretat.
- Protectores auditius.
- Cinturó de seguretat.
- Cinturó anti vibratori.
- Roba de treballs (també impermeable).

Muntatge

El muntatge comprendrà la totalitat dels elements que formen part de la instal·lació, incloent-hi panells, estructures, seguidors, inversors, cablejat, canalitzacions, petit material, quadres, proteccions, posada a terra, estesa de línia, etc.

Cobertes planes, inclinades, materials lleugers

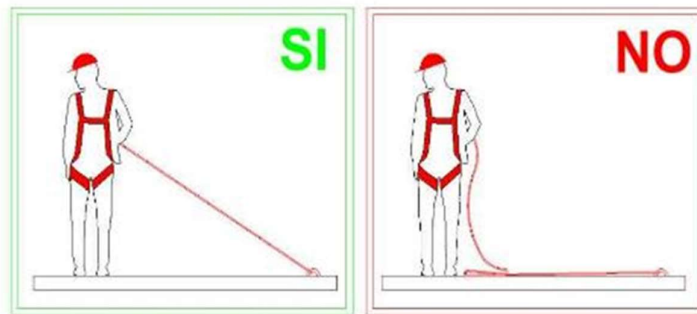
a) RISCOS MÉS FREQUËNTES

- Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- Caiguda d'operaris al buit.
- Caiguda d'objectes sobre operaris.
- Caigudes de materials transportats.
- Xocs o cops contra objectes.
- Atrapaments i aixafaments.
- Lesions i/o talls en mans i peus.
- Sobreesforços.
- Sorolls, contaminació acústica.
- Vibracions.
- Ambients pulvigeno.
- Cossos estranys als ulls.
- Dermatitis per contacte de ciment i cal.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Condicions meteorològiques adverses.
- Treballs a zones humides o mullades
- Derivats de mitjans auxiliars usats
- Cremades en impermeabilitzacions.
- Derivats dels accessos als lloc de treballs.

- Derivats de emmagatzematge inadequats de productes combustibles.

b) MESURES PREVENTIVES

- Marquesines rígides.
- Baranes.
- Passos o passarel·les.
- Xarxes verticals.
- Xarxes horitzontals.
- Bastides de seguretat.
- Malles electrosoldades.
- Taulers o planxes en buits horitzontals.
- Escales auxiliars adequades.
- Escalera d'accés esglaonada i protegida.
- Carcasses resguards de protecció de parts mòbils de màquines.
- Plataformes de descarrega de material.
- Evacuació de enderrocs.
- Neteja de les zones de treball i de trànsit.
- Habilitar camins de circulació.
- Bastides adequades.



c) PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc de seguretat.
- Botes o calçat de seguretat.
- Guants de lona i pell.
- Guants impermeables.
- Ulleres de seguretat.
- Mascaretes amb filtre mecànic
- Proteccions auditives.

- Cinturó de seguretat.
- Botes, polaines i guants de cuir per impermeabilitzacions.
- Roba de treballs.

La **línia de vida** s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.

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

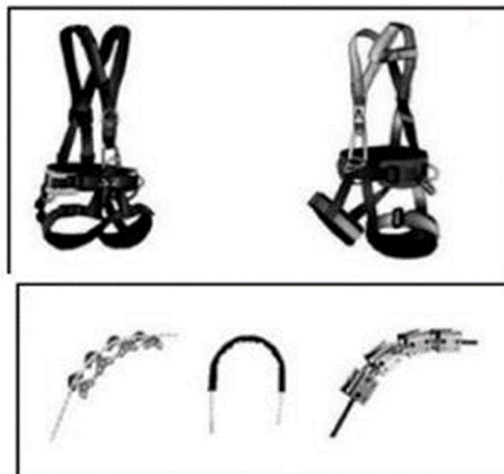
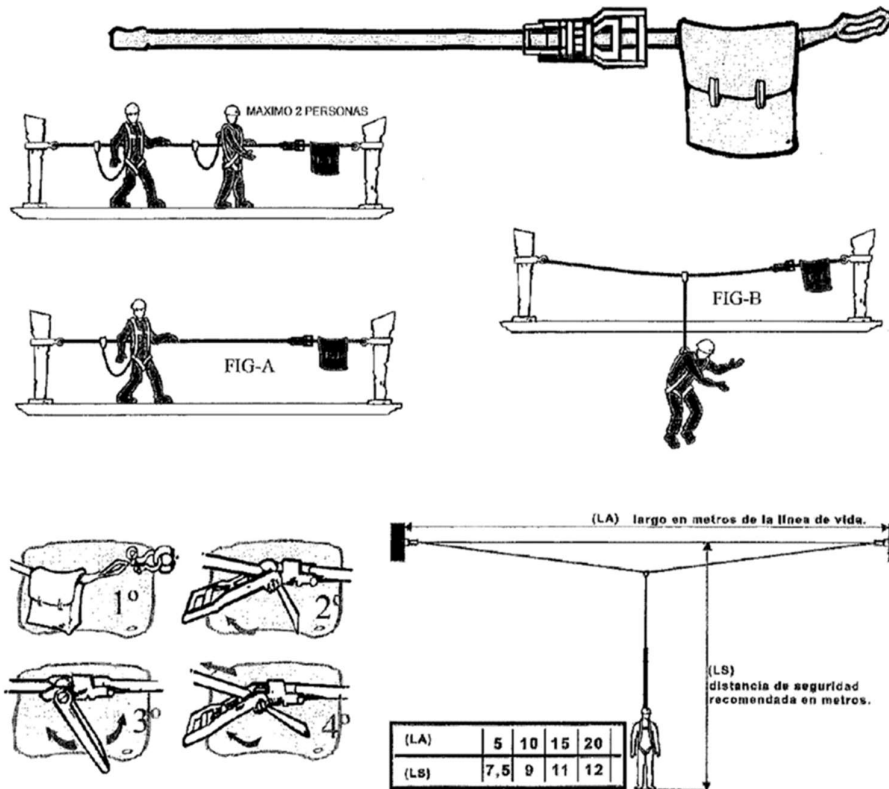
LINIES DE VIDA AMB CABLE D'ACER

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

LINIES DE VIDA PROVISIONALS DE CINTA

- Elements que composaran les línies de vida horitzontals.
- Les línies de vida compliran amb les especificacions de la UNE EN 795 sobre dispositius de caiguda d'alçada.

Finalment es valorarà la opció de legalitzar la línia de vida, amb les inspeccions reglamentades i necessaris per assegurar el seu estat, sempre i quan no es tingui previsió de col·locar una barana o muret perimetral per afavorir les tasques de manteniment.

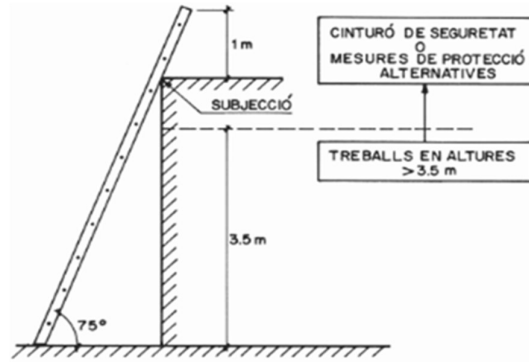


Tancaments

- a) RISCOS MÉS FREQUENTS
- Caigudes de alçada.
 - Despreniment de càrregues-suspeses.
 - Cops i talls a les extremitats per objectes i eines.
 - Les derivades de l'ús de mitjans auxiliars. (bastides, escales, etc.).

b) MESURES DE PREVENCIÓ

- Senyalitzar les zones de treballs.
- Utilitzar una plataforma de treballs adequada.
- Delimitar la zona senyalitzant-la i evitant en la mesura del possible el pas del personal per la vertical dels treballs.



c) PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc de seguretat.
- Botes o calçat de seguretat.
- Guants de lona i pell.
- Guants impermeables.
- Ulleres de seguretat.
- Mascaretes amb filtre mecànic
- Proteccions auditives.
- Cinturó de seguretat.
- Roba de treballs.

Obra de paletaeria

a) RISCOS MÉS FREQUENTS

- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell.
- Projecció de partícules al tallar maons con la paleta.
- Projecció de partícules en l'ús de punters i tallafreds.
- Talls i ferides.
- Riscos derivats de la utilització de màquines elèctriques de ma.

b) MESURES DE PREVENCIÓ

- Vigilar l'ordre i neteja de cadascun dels treballs, estant les vies de trànsit lliures d'obstacles (eines, materials, enderrossos, etc.).
- Las zones de treballs tindran una adequada il·luminació.

- Dotar de l'adequada protecció personal i vetllar per la seva utilització.
- Utilitzar plataformes de treballs adequades.
- Les eines elèctriques portàtils hauran de ser de doble aïllament i la seva connexió s'efectuarà a un quadre elèctric dotat amb interruptor diferencial d'alta sensibilitat.

c) PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc de seguretat.
- Botes o calçat de seguretat.
- Guants de lona i pell.
- Guants impermeables.
- Ulleres de seguretat.
- Mascaretes con filtre mecànic
- Proteccions auditives.
- Cinturó de seguretat.
- Roba de treballs.

Terminacions

a) RISCOS MÉS FREQUENTS

- Caigudes d'operaris al mateix nivell
- Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- Caiguda d'operaris al buit.
- Caigudes d'objectes sobre operaris
- Caigudes de materials transportats
- Xocs o cops contra objectes
- Atrapaments i aixafaments
- Atropellaments, col·lisions, abastos, bolcades de camions.
- Lesions y/o talls en mans
- Lesions y/o talls en peus
- Sobreexforços
- Soroll, contaminació acústica
- Vibracions
- Ambient *pulvigen*
- Cossos estranys als ulls
- Dermatitis por contacto cemento i cal.
- Contactes elèctrics directes
- Contactes elèctrics indirectes
- Ambients pobres en oxigen

- Inhalació de vapors i gasos
- Treballs en zones humides o mullades
- Explosions i incendis
- Derivats de mitjans auxiliars emprats
- Radiacions i derivats de soldadura
- Cremades
- Derivats de l'accés al lloc dels treballs
- Derivats de l'emmagatzematge inadequat de productes combustibles.

b) MESURES PREVENTIVES

- Marquesines rígides.
- Baranes.
- Passos o passarel·les.
- Xarxes verticals.
- Xarxes horitzontals.
- Bastides de seguretat.
- Malles electrosoldades.
- Taulers o planxes en buits horitzontals.
- Escales auxiliars adequades.
- Escalera de accés esglaonada i protegida.
- Carcasses o resguards de protecció de parts mòbils de màquines.
- Manteniment adequat de la maquinaria
- Plataformes de descarrega de material.
- Evacuació de enderrocs.
- Neteja de las zones de treballs i de trànsit.
- Bastides adequades.

c) PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casco de seguretat.
- Botes o calçat de seguretat.
- Botes de seguretat impermeables.
- Guants de lona i pell.
- Guants impermeables.
- Ulleres de seguretat.
- Proteccions auditives.
- Cinturó de seguretat.

- Roba de treballs.
 - Pantalla de soldador.
-
- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
 - Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
 - Si la zona on s'ubiquen les plaques fotovoltaïques no tingui protegit el seu perímetre amb baranes o peto, ni disposi de línies de vida fixes s'haurà d'instal·lar una línia de vida provisional.
 - En cas d'utilitzar una línia de vida existent s'ha sol·licitar el certificat conforme es apte per ser utilitzada al propietari de la mateixa.
 - Els punts d'ancoratge han de complir amb les especificacions del fabricant de la línia de vida.
 - El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús a què es destini i estarà en bon estat de conservació.
 - Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió. En els de dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
 - Si les condicions climàtiques no son les adients (vent amb $v > 60$ Km/h, pluja, neu, ...) es paraitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin
 - Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hidrataran sovint.
 - Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.
 - Per la recepció del material els perímetres han de fer de protecció o bé amb l'operari ha d'estar ancorat a una línia de vida, ha d'existir una
 - comunicació entre el transporta la càrrega i el que la rep, ja sigui visual o a través de intercomunicadors.
 - La zona de treball s'ha de mantenir neta i ordenada.

Muntatge / manteniment

Descripció de la unitat constructiva, riscos i mesures de prevenció i de protecció.

Col·locació de mòduls, suports i embarrats

a) RISCOS MÉS FREQUENTS

- Caigudes a diferent nivell.
- Atrapaments.
- Xocs o cops.

- Projectió de partícules.
- Contacte elèctric indirecte (sobretensions).

b) MESURES DE PREVENCIÓ

- Verificar que les plataformes de treballs són les adequades i que disposin de superfícies de recolzament en condicions.
- Verificar que les escales portàtils disposen dels elements antilliscants.
- Disposar de il·luminació suficient.
- Dotar de les eines i útils adequades.
- Dotar de l'adequada protecció personal per treballs mecànics i vetllar per la seva utilització.
- Les eines elèctriques portàtils hauran de ser de doble aïllament i la seva connexió s'efectuarà a un quadre elèctric dotat con interruptor diferencial de alta sensibilitat.

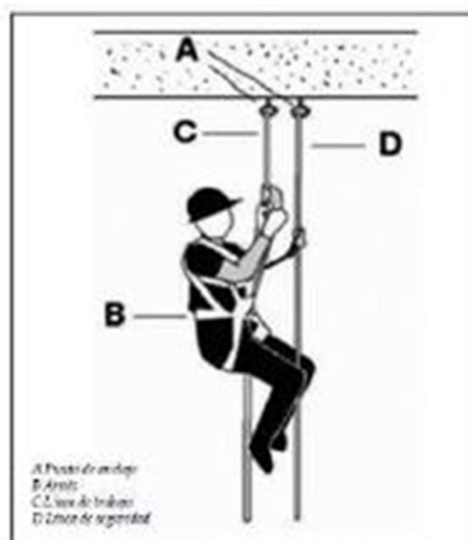
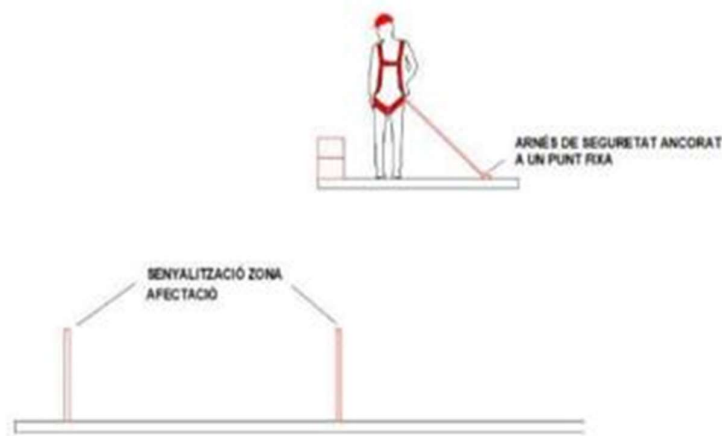


Figura 64. Esquema de sistema per al accés i posició segura verticalment.

Muntatge de cel·les prefabricades o aparellatge Transformadors de potència i Quadres de BT**a) RISCOS MÉS FREQUENTS**

- Atrapaments contra objectes.
- Caigudes de objectes pesats.
- Esforços excessius.
- Xocs o cops.

b) MESURES DE PREVENCIÓ

- Verificar que ningú es situï a la trajectòria de la càrrega.
- Revisar los ganxos, etc., comprovant si son los idonis per la càrrega a elevar.
- Comprovar el repartiment correcte de les càrregues als diferents ramals del cable.
- Dirigir les operacions pel cap de l'equip, donant clarament las instruccions que hauran de seguir amb les indicades a RD 485/1997 de senyalització.
- Donar ordres de no circular ni romandre sota de les càrregues suspeses.
- Senyalitzar la zona en la que se manipulen las càrregues.
- Verificar el bon estat dels elements següents:
 - Cables, politges i tambors
 - comandaments i sistemes de parada.
 - Limitadors de carrega i finals de carrera.
 - Frens.
- Dotar de l'adequada protecció personal per la utilització de càrregues i vetllar per la seva utilització.
- Ajustar els treballs estrictament a les característiques de la grua (càrrega màxima, longitud de la ploma, càrrega en punta contrapès). A tal fi, haurà d'existir un cartell suficientment visible amb les càrregues màximes permeses.
- La càrrega serà observada en tot moment durant la seva posada en obra, bé pel senyalista o pel enganxador.

Operacions de posada en tensió**a) RISCOS MÉS FREQUENTS**

- Contacte elèctric en A.T. i B.T.
- Arc elèctric en A.T. i B.T.
- Elements candents.

b) MESURES DE PREVENCIÓ

- Coordinar con la Empresa Subministradora definint les maniobres elèctriques necessàries.
- Obrir amb tall visible o efectiu les possibles fonts de tensió.
- Comprovar en els punts de treballs la absència de tensió.
- Enclavar els elements de maniobra.
- Senyalitzar la zona de treballs a tots els components de grup de la situació en que es trobin els punts en tensió més propers.
- Dotar de l'adequada protecció personal i vetllar per la seva utilització.



En tot moment es seguiran les 5 regles d'or.

- Desconnectar
- Prevenir la realimentació
- Verificar la NO existència de tensió
- Posar terra i curt-circuit
- Protegir-se davant la tensió i senyalitzar la zona

El personal ha de ser especialista en aquests treballs.

El muntatge manteniment, reposició desmuntatge d'aquests elements s'ha de fer de forma segura.

En cas d'existir el risc de caiguda es col·locarà una línia de vida o un punt fixa i amb l'ajuda d'un sistema retràctil es col·locaran les proteccions.

Durant els treballs s'ha de mantenir la zona senyalitzada en especial la vertical pel risc de caiguda d'objectes.

Per la realització dels forats els operaris portaran ulleres de seguretat i guants.

vi. AMIDAMENTS

Data:

Nº Pressupost:

Projecte:

1 de julio de 2024

01/

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Saldes)

AMIDAMENTS				
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres
1 ESTRUCTURES				
1.1	EGESTF14	Pa	Estructura de perfils d'alumini per a suport i fixació de mòduls fotovoltaics per a instal·lar sobre el terreny, inclinació <=30°, alçaria de 0,5 m sobre el terreny en el punt més baix, disposició dels mòduls en 2 fileres, apte per a col·locar 12 mòduls fotovoltaics en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, amb perfils continus d'alumini natural de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, garantia mínima 10 anys, compliment de càrrega de vent segons CTE, fixada mecànicament sobre suports d'acer galvanitzat clavats al terreny, suports inclosos	74
Total estructures				
2 MÒDULS FOTOVOLTAICS				
2.1	EGE1P450	Ud	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >= 450 Wp, eficiència >= 20%, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >= 12 anys, grau de protecció >= IP68, precablejat, inclosos els accessoris de connexió MC4, fixat al suport i amb les connexions fetes	1.764
Total Mòduls				
3 INVERSORS				
3.1	EGE2T250	Ud	Subministrament i Instal·lació d'Inversor Trifàsic d'alt rendiment SG250HX de SUNGROW o similar, de potència: 250 kWn, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 250 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls, col·locat superficialment.	3,00
3.2	EGEZU002	Ud	Armari metàl·lic per protegir inversors i quadre elèctric fotovoltaic en zones exteriors contra efectes meteorològics adversos, col·locada	3,00
Total Inversors				
4 QUADRES				
QUADRES DE CC				
4.1	EG12TA02	Ud	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 270x540x210 mm i muntada superficialment	6,00
4.2	EG456132	Ud	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment	72,00
4.3	BG48A222	Ud	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	36,00
QUADRES DE CA				
4.4	EG12TA02	Ud	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 270x540x210 mm i muntada superficialment	3,00

Data:

Nº Pressupost:

Projecte:

1 de julio de 2024

01/

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Salades)

AMIDAMENTS				
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres
4.5	EG45N14B	Ud	Tallacircuit amb fusible cilíndric amb tub per a neutre, unipolar, amb portafusible separable de 22x58 mm i fixat a pressió	3,00
4.6	EG11CL32	Ud	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre , de 630 A, segons esquema Unesa número 9 , inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment	1,00
4.7	EG42X010	Ud	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 l·lindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 l·lindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	3,00
4.8	EG41JVNQ	Ud	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 3 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 150 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	3,00
4.9	EGEEU010	Pa	QUADRE DE COMUNICACIONS Sistema de control d'inversor(s) fotovoltaic(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica, instal·lat i configurat	1,00
TOTAL QUADRES				

Data:

Nº Pressupost:

Projecte:

1 de julio de 2024

01/

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Saldes)

AMIDAMENTS				
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres
5	LINIES DE DISTRIBUCIÓ CC			
5.1	EG35B003	ml	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en tub, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació	3250,00
5.2	EG35B002	ml	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en tub, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació	13519,00
5.3	EG21H81J	ml	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	5,50
5.4	EG21RL1G	ml	Tub rígid de PVC, de 125 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada	274,24
5.5	EG21RP1G	ml	Tub rígid de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada	64,58
5.6	EG21RP2G	ml	Tub rígid de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada	52,62
Total Línies CC				
6	LINIES DE DISTRIBUCIÓ DE CA			
6.1	EG3121G2	ml	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, col·locat superficialment	400,85
6.2	EG3121D2	ml	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, col·locat superficialment	190,88

Data:

Nº Pressupost:

Projecte:

1 de julio de 2024

01/

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Saldes)

AMIDAMENTS				
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres
7			ALTA TENSIÓ I TRANSFORMADOR	
7.1	FDG6C18F	ml	Canalitzacions elèctriques de MT/BT amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, amb 3 tubs per a 2 circuits de Mitja Tensió i 1 de reserva, situats en calçada, reblert amb formigó fins a 8 cm per sobre de la generatriu del tub superior, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors. Treballs d'obra civil i d'instal·lació de la línia subterrània MT a 25 kV 3x1x240mm2 d'Al 18/30kV per formigó, totalment col·locada i a punt per fer-se servir. Inclou tots els elements de canalització, instal·lació i fixació.	41,00
7.2	EGH22616	Ud	Cel·la amb funcions de línea (entrada/sortida) per a centre de transformació, amb tensió assignada de 36 kV, de tipus modular, envolvent de xapa d'acer galvanitzat, tall i aïllament íntegre en SF6, intensitat nominal de 630 A/20 kA, amb interruptor-seccionador rotatiu tripolar de 3 posicions (connectat, seccionat, posada a terra) amb comandament manual, captadors capacitius per a la detecció de tensió i sistema d'alarma sonora de posada a terra, col·locada	1,00
7.3	EGH66610	Ud	Cel·la de mesura en mitja tensió, amb tensió assignada de 36 kV, de tipus modular, envolvent de xapa d'acer galvanitzat, amb 3 transformadors de tensió de 15 VA i 3 transformadors d'intensitat de 15 VA, col·locada	1,00
7.4	EGH76B16	Ud	Cel·la de protecció del transformador amb interruptor automàtic de buit comandat manualment, amb tensió assignada de 36 kV, de tipus modular, envolvent de xapa d'acer galvanitzat, tall i aïllament íntegre en SF6, intensitat nominal de 630 A/20 kA, amb interruptor-seccionador rotatiu tripolar de 3 posicions (connectat, seccionat, posada a terra) amb comandament manual en sèrie amb un interruptor automàtic de tall en buit enclavat amb el seccionador, captadors capacitius per a la detecció de tensió i sistema d'alarma sonora de posada a terra, col·locada	1,00
7.5	EGH22616	Ud	Cel·la amb funcions de línea (entrada/sortida) per a centre de transformació, amb tensió assignada de 36 kV, de tipus modular, envolvent de xapa d'acer galvanitzat, tall i aïllament íntegre en SF6, intensitat nominal de 630 A/20 kA, amb interruptor-seccionador rotatiu tripolar de 3 posicions (connectat, seccionat, posada a terra) amb comandament manual, captadors capacitius per a la detecció de tensió i sistema d'alarma sonora de posada a terra, col·locada	1,00

Data:

Nº Pressupost:

Projecte:

1 de julio de 2024

01/

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Saldes)

AMIDAMENTS				
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres
7.6	EGG11AC0	Ud	Transformador trifàsic reductor de tensió (MT/BT) construït d'acord amb UNE-EN 60076 i UNE 21428, dielèctric oli d'acord amb UNE 21320, de 1000 kVA de potència, tensió assignada 36 kV, tensió primari 25 kV, tensió de sortida de 400 V entre fases en buit o de 230/400 V entre fases en buit, freqüència 50 Hz, grup de connexió Dyn 11, regulació al primari +/- 2,5%, +/- 5%, +/- 10%, protecció pròpia del transformador amb termòmetre, per instal·lació interior o exterior, cisterna d'aletes, refrigeració natural (ONAN), commutador de regulació maniobrabre sense tensió, passatapes MT de porcellana, passabarres BT de porcellana, 2 terminals de terra, dispositiu de buidat i presa de mostres, dispositiu d'ompliment, placa de característiques i placa de seguretat e instruccions de servei, col·locat	1,00
7.7	EG2C4G53	ml	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x200 mm, amb 2 compartiments i amb coberta, muntada sobre suports verticals, sense cantons vius i amb bon comportament devanat raigs UV i intempèrie.	21,11
7.8	EG380A02	ml	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat superficialment	84,44
7.9	EGK226A1	ml	Cable elèctric de tensió mitja (MT), de designació UNE RHZ1 18/30 kV, unipolar de 1x240 mm2 de secció, amb conductor d'alumini, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), pantalla metàl·lica de fils de coure de 16 mm2 de secció i coberta exterior de poliolefina termoplàstica (Z1), soterrat	570,42
7.10	EGKWU52A	Ud	Terminal polimèric contràctil en fred, per a ús interior, unipolar, amb contacte metàl·lic de coure o d'Al Cu, cos aïllant fabricat amb formulació de goma de silicona, repartidor lineal de tensió integrat al cos aïllant, i presa de terra utilitzant els propis fils de la pantalla del cable, per a cables de 50 a 240 mm2 de secció i aïllament de HEPRZ1 i tensió assignada de 18/30 kV. muntat	3,00
7.11	EGKWU82A	Ud	Connector endollable recte de 400 A, tensió nominal de 18/30 kV, unipolar, amb dispositiu de fixació del terminal d'acer inoxidable, pantalla semiconductor interna, contacte de coure, ull de presa de terra, divisor capacitiu de tensió, capa semiconductor externa, cos aïllant en EPDM, reductor d'EPDM i protector de presa de terra en EPDM, per a cables amb aïllament polimèric del tipus HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 240 mm2 de secció. muntat	3,00
7.12	A012H000	h	Configuració, proves i posada en marxa de relés de protecció indicat a pressupost. Oficial 1a electricista	58,00
7.13	EGJZ1000	Ud	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituït per una banqueta aïllant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat	1,00

Data:

Nº Pressupost:

Projecte:

1 de julio de 2024

01/

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Saldes)

AMIDAMENTS				
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres
7.14	E3C2IMZ2	Ud	Cimentació d'edifici amb ma d'obra de mUntatge del centre de dimensions 5260 mm de longitud, profunditat d'excavació d'aproximadament 600 mm amb una capa de sorra de gruix 100 mm per assentament. Mantenir una àrea de 3 m al voltant de l'excavació, lliure de materials i de trànsit de vehicles. S'inclou llosa de formigó de neteja d'entre 150 i 200 mm de gruix al fons de la excavació i armadura de mall de 100x100 en barres de 8 mm. Terreny totalment anivellat.	11,00
7.15	EGJ16212	Ud	Edifici prefabricat de formigó armat (estructura monobloc), per a centre de transformació de superfície i maniobra interior, tensió assignada de 36 kV, amb 3 portes (2 vianants i 1 transformador), amb enllumenat connectat i governat des del quadre de BT, ventilació natural, per a 1 transformador de 1000 kVA de potència màxima	1,00
Total Alta Tensió i Transformador				
8	SISTEMA DE CONTROL I MONITORATGE			
8.1	EP74Q411	Ud	Armari metàl·lic amb bastidor tipus rack 19'', de 38 unitats d'alçària, de 1800 x 600 x 600 mm (alçària x amplària x fondària), d'1 compartiment, amb 1 porta de vidre securitzat amb pany i clau, amb panells laterals i estructura desmuntable, col·locat	1,00
8.2	EGSSIRO	ml	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	1,00
8.2	EGSST09	ml	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	1,00
8.2	EGSST15	ml	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	1,00
8.2	EG21HA1	ml	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	468,00
XARXA DE COMUNICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ				
8.3	EP434680	ml	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, col·locat sota tub o canal	792,00
8.4	1G6T14A2	Ud	Caixa de mecanismes per a centralització de funcions en lloc de treball de 4 columnes, amb 2 preses de corrent (2P+T) de 10/16 A i tapa color blanc, 2 preses de corrent (2P+T) de 10/16 A amb tapa vermella, 4 preses de veu i dades RJ45 doble categoria 6 F/UTP i un interruptor automàtic magnetotèrmic bipolar (1P+N) de 10 A PIA corba C, muntada superficialment	1,00

Data:

Nº Pressupost:

Projecte:

1 de julio de 2024

01/

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Saldes)

AMIDAMENTS				
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres
9	SEGURETAT I SALUD A L'OBRA			
9.1	HQU1D190	Mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	4,00
9.2	HQU1D390	Ud	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,00
TOTAL SERVEIS AUXILIARS				
10	OBRES CIVILS			
10.1	E222B432	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	400,00
10.2	1D5G2222	ml	Impermeabilització interior de mur de contenció d'alçària <= 3 m amb sistema parcialment estanc, format per canaleta per a recollida d'aigües de filtració, col·locada a peu de mur, de morter sense additius de ciment, làmina de drenatge nodular de polietilè d'alta densitat fixada mecànicament i extradossat ventilat amb envà col·locat amb morter elaborat a l'obra, amb guix o amb adhesiu cola de supermaó ceràmic de 4 cm, arrebossat i remolinat. D4+V1 segons CTE/DB-HS 2006	77,56
10.3	E2213422	m3	Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió	184,50
10.4	E2213422	m3	Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió	77,56
10.5	E2R300J0	Ud	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat	50
10.6	EDKZHBB4	Ud	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 420x420 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter	50
TOTAL OBRES CIVILS				
11	SISTEMES DE SEGURETAT			
11.1	F6A19600	ml	Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat i plastificat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2 i 3 mm, pals de tub galvanitzat i plastificat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars	720,00

Data:

Nº Pressupost:

Projecte:

1 de julio de 2024

01/

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Saldes)

AMIDAMENTS				
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres
11.2	F6A16KZB	Ud	Porta de dues fulles batents de 3x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla simple torsió de 50/14/17 mm de pas i 2,2 mm de gruix, muntants de tub de 80x80x2 mm, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat i plastificat, col·locada	2,00
11.3	EPACU100	Ud	Gravador digital MPEG4, de 4 canals amb 1 TB de capacitat a 100 imatges per segons, programació de qualitat i quantitat d'imatges per segon per a cada canal, control de telemetria per càmeres mòbils, transmissió TCP/IP incorporada amb connexió per iexplorer o programari remot, port USB per còpia de seguretat, per a muntatge de superfície, instal·lat	1,00
11.4	EPACU310	Pa	Multiplexor duplex amb 9 entrades, control de telemetria per a càmeres mòbils, alimentació 230 Vac, per a muntatge de superfície, instal·lat	1,00
11.5	EPA1U230	Pa	Càmera domo per a circuit tancat de TV (CTTV), color de 1/4", resolució 460 línies, zoom òptic x22 i zoom electrònic x12, sensibilitat de 0,02 lux, 360º de gir continu, alimentació a 24 Vac, receptor de telemetria multiprotocol, per a ús exterior, amb bombolla transparent o fumada i amb suport muntat penjat	8,00
11.6	EMD1UEB1	Pa	Detector volumètric de doble tecnologia, infraroigs (IR) i microones (MW), radi de cobertura de 10 m, amb 18 cortines, camp de visió de 360º, amb sortida per a alarma (NC) i per a tamper (NC), alimentació 12 Vcc, amb grau de seguretat 3 segons UNE-EN 50131-2-4, col·locat superficialment	10,00
11.7	EMD2U340	Pa	Contacte magnètic cablejat, cos de plàstic ABS, per a muntatge encastat en portes metàl·liques, interruptor reed totalment encapsulat en ampolla de poliuretà, grau de protecció IP67, apertura màxima operativa 12 mm, amb contactes NC d'alarma i tamper, inclòs cable de 4 fils de 2 m de llargària, amb certificat de grau 3 segons UNE-EN 50131-2-6, col·locat	2,00
TOTAL SISTEMA DE SEGURETAT				

Data:

Nº Pressupost:

Projecte:

1 de julio de 2024

01/

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Saldes)

AMIDAMENTS				
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres
12	SISTEMA DE POSADA A TERRA			
12.1	EGD1322E	Ud	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 2000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	87,00
12.2	EG380707	ml	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat en malla de connexió a terra	432
12.3	EG315164	ml	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 211025, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	1999,00
12.5	GGDZU102	ud	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	432,00
TOTAL SIST. POSADA A TERRA				
13	ALTRES			
13.1	A012H000	Ud	Preparació i realització de proves de la instal·lació, resistència d'aïllament, resistència de la posada a terra, enclavaments i especificacions segons el protocol de proves i les indicacions de la DF Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la DF, així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades fins a la plena acceptació de la DF. Inclou la confecció del butlletí elèctric. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. - Oficial 1a electricista + ajudant	72,00
13.2	A012H000	Ud	Preparació i realització de proves del sistema de monitorització de dades de la planta fotovoltaica. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la DF, així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la DF fins a la plena acceptació de la DF. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.	40,00
13.3	A010T000	Ud	Preparació de tota la documentació de la instal·lació fotovoltaica segons el plec de condicions generals i instruccions de la DF. Comprèn: - Plànols de detall i de muntatge en format .dwg "AS BUILT" de la instal·lació realment executada - Tècnic mig o superior	60,00
13.4	A010T000	Ud	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Emissió CIE. - Sol·licitud del Comunicat Previ d'Obres davant l'Ajuntament. - Sol·licitud del RITSIC. - Sol·licitud i pagament de inspecció OCA. - Sol·licitud i inscripció RAC. - Sol·licitud de l'acta de comprovació favorable i RIPRE una vegada finalitzada la instal·lació de la planta fotovoltaica davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya.	80,00

Data:

Nº Pressupost:

Projecte:

1 de julio de 2024

01/

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Salades)

AMIDAMENTS				
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres
13.5	A010T000	Ud	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no peril·losos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	22,00
13.6	A010T000	tn	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	15,00
13.7	A010T000	Ud	Valoració de l'aplicació de l'estudi de seguretat i salut o estudi bàsic desenvolupant les previsions que s'hi contenen. Incloses mesures alternatives de prevenció proposades amb la corresponent justificació tècnica i que no impliquin disminució dels nivells de prevenció previstos a l'estudi de Seguretat i Salut. Total Proves i Documentació	25,00

vii. PRESSUPOST

COST							802.620,00
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres	PrPres	ImpPres	€/Wp
1		ESTRUCTURES					
			Estructura de perfils d'alumini per a suport i fixació de mòduls fotovoltaics per a instal·lar sobre el terreny, inclinació <=30°, alçaria de 0,5 m sobre el terreny en el punt més baix, disposició dels mòduls en 2 fileres, apte per a col·locar 12 mòduls fotovoltaics en posició vertical de 2400x1350 mm com a màxim, amb perfils continus d'alumini natural de designació EN AW 6005A segons norma UNE-EN 573-3 i cargols d'acer inoxidable A2-70, garantia mínima 10 anys, compliment de càrrega de vent segons CTE, fixada mecànicament sobre suports d'acer galvanitzat clavats al terreny, suports inclosos				
1.1	EGESTF14	Pa		74	1.847,18	135.767,73	0,1692
Total estructures						135.767,73	0,1692
2		MÒDULS FOTOVOLTAICS					
			Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >= 450 Wp, eficiència >= 20%, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >= 12 anys, grau de protecció >= IP68, precablejat, inclosos els accessoris de connexió MC4, fixat al suport i amb les connexions fetes	1.764	79,30	139.885,20	0,1743
Total Mòduls						139.885,20	0,1743
3		INVERSORS					
			Subministrament i Instal·lació d'Inversor Trifàsic d'alt rendiment SG250HX de SUNGROW o similar, de potència: 250 kWn, tensió de sortida trifàsica 400 V 50 Hz, potència de sortida nominal de 250 kW, rendiment europeu >97%, inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys, grau de protecció >= IP65, inclòs l'accessori de connexió MC4 per a la connexió amb la cadena de mòduls, col·locat superficialment.	3,00	8.637,57	25.912,71	0,0323
3.2	EGEZU002	Ud	Armari metàl·lic per protegir inversors i quadre elèctric fotovoltaic en zones exteriors contra efectes meteorològics adversos, col·locada	3,00	942,44	2.827,32	0,0035
Total Inversors						28.740,03	0,0358
5		QUADRES					
QUADRES DE CC							0,0000
5.1	EG12TA02	Ud	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 270x540x210 mm i muntada superficialment	6,00	93,26	559,56	0,0007
5.2	EG456132	Ud	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment	72,00	11,48	826,56	0,0010
5.3	BG48A222	Ud	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	36,00	90,98	3.275,28	0,0041
QUADRES DE CA							0,0000
5.4	EG12TA02	Ud	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 270x540x210 mm i muntada superficialment	3,00	93,26	279,78	0,0003
5.5	EG45N14B	Ud	Tallacircuit amb fusible cilíndric amb tub per a neutre, unipolar, amb portafusible separable de 22x58 mm i fixat a pressió	3,00	25,12	75,36	0,0001
5.6	EG11CL32	Ud	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre , de 630 A, segons esquema Unesa número 9 , inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment	1,00	535,45	535,45	0,0007
5.7	EG42X010	Ud	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	3,00	204,05	612,15	0,0008
5.8	EG41JVNQ	Ud	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 3 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 150 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	3,00	1.937,29	5.811,87	0,0072
QUADRE DE COMUNICACIONS							
5.9	EGEEU010	Pa	Sistema de control d'inversor(s) fotovoltaic(s), amb comunicació Modbus TCP/IP compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica, instal·lat i configurat	1,00	549,47	549,47	0,0007
TOTAL QUADRES						12.525,48	0,0156

Data: 7 de marzo de 2025
Nº Pressupost: 01/
Projecte: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Saldes)

COST							802.620,00
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres	PrPres	ImpPres	€/Wp
6			LINEES DE DISTRIBUCIÓ CC				
6.1	EG35B003	ml	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en tub, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació	3250,00	3,33	10.822,50	0,0135
6.2	EG35B002	ml	Cable amb conductor de coure de 1,5 kVdc 1,8 kVdc max de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K (AS), unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines termoestables amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 50618, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 60332-1-2, col·locat en tub, color vermell/negre, inclou subministrament i instal·lació	13519,00	2,48	33.527,12	0,0418
6.3	EG21H81J	ml	Tub rígida de plàstic sense halògens, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	5,50	7,98	43,89	0,0001
6.4	EG21RL1G	ml	Tub rígida de PVC, de 125 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada	274,24	10,55	2.893,23	0,0036
6.5	EG21RP1G	ml	Tub rígida de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada	64,58	14,35	926,72	0,0012
6.6		ml	Subministre i instal·lació de canalització rígida lineal TUB resistent a UV DN200. Tipus: CC.+ rasa i a coberta	52,62	9,23	485,68	0,0006
			Total Línies CC			48.699,14	0,0607
7			LINEES DE DISTRIBUCIÓ DE CA				
7.1	EG3121G2	ml	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, col·locat superficialment	400,85	40,15	16.094,05	0,0201
7.2	EG3121D2	ml	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, col·locat superficialment	190,88	23,17	4.422,69	0,0055
7.3	EG2B2302	ml	Canal metàl·lica de planxa d'acer amb obertures (finestretes), de 100x200 mm, muntada superficialment	130	67,90	8.827,00	0,0110
			Total Línies de CA			29.343,74	0,0366

Data: 7 de marzo de 2025
Nº Pressupost: 01/
Projecte: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Salades)

COST							802.620,00
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres	PrPres	ImpPres	€/Wp
7			ALTA TENSIÓ I TRANSFORMADOR				
7.1		Pa	Treballs d'obra civil, d'adequació i instal·lació de suports metàl·lics i línia aèria MT, totalment col·locada i a punt per fer-se servir. Inclou tots els elements de canalització, instal·lació i fixació. Totalment instal·lat.	1,00	0,00	0,00	0,0000
7.2		Pa	Treballs d'obra civil i d'instal·lació de la línia subterrània MT a 25 kV 3x1x240mm2 d'Al 18/30kV per formigó, totalment col·locada i a punt per fer-se servir. Inclou tots els elements de canalització, instal·lació i fixació.	1,00	1.935,00	1.935,00	0,0024
7.3	EGH22616	Ud	Cel·la amb funcions de línia (entrada/sortida) per a centre de transformació, amb tensió assignada de 36 kV, de tipus modular, envoltent de xapa d'acer galvanitzat, tall i aïllament íntegre en SF6, intensitat nominal de 630 A/20 kA, amb interruptor-seccionador rotatiu tripolar de 3 posicions (connectat, seccionat, posada a terra) amb comandament manual, captadors capacitius per a la detecció de tensió i sistema d'alarma sonora de posada a terra, col·locada	1,00	4.034,93	4.034,93	0,0050
7.4	EGH46B16	Ud	Cel·la de protecció del general amb interruptor automàtic de buit comandat manualment, amb tensió assignada de 36 kV, de tipus modular, envoltent de xapa d'acer galvanitzat, tall i aïllament íntegre en SF6, intensitat nominal de 630 A/20 kA, amb interruptor-seccionador rotatiu tripolar de 3 posicions (connectat, seccionat, posada a terra) amb comandament manual en sèrie amb un interruptor automàtic de tall en buit enclavat amb el seccionador, captadors capacitius per a la detecció de tensió i sistema d'alarma sonora de posada a terra, col·locada	1,00	18.004,93	18.004,93	0,0224
7.5	EGH76B16	Ud	Cel·la de protecció del transformador amb interruptor automàtic de buit comandat manualment, amb tensió assignada de 36 kV, de tipus modular, envoltent de xapa d'acer galvanitzat, tall i aïllament íntegre en SF6, intensitat nominal de 630 A/20 kA, amb interruptor-seccionador rotatiu tripolar de 3 posicions (connectat, seccionat, posada a terra) amb comandament manual en sèrie amb un interruptor automàtic de tall en buit enclavat amb el seccionador, captadors capacitius per a la detecció de tensió i sistema d'alarma sonora de posada a terra, col·locada	1,00	18.004,93	18.004,93	0,0224
7.6	EGH22616	Ud	Cel·la amb funcions de línia (entrada/sortida) per a centre de transformació, amb tensió assignada de 36 kV, de tipus modular, envoltent de xapa d'acer galvanitzat, tall i aïllament íntegre en SF6, intensitat nominal de 630 A/20 kA, amb interruptor-seccionador rotatiu tripolar de 3 posicions (connectat, seccionat, posada a terra) amb comandament manual, captadors capacitius per a la detecció de tensió i sistema d'alarma sonora de posada a terra, col·locada	1,00	4.034,93	4.034,93	0,0050
7.7	EGG11AC0	Ud	Transformador trifàsic reductor de tensió (MT/BT) construït d'acord amb UNE-EN 60076 i UNE 21428, dielèctric oli d'acord amb UNE 21320, de 1000 kVA de potència, tensió assignada 36 kV, tensió primari 25 kV, tensió de sortida de 400 V entre fases en buit o de 230/400 V entre fases en buit, freqüència 50 Hz, grup de connexió Dyn 11, regulació al primari +/- 2,5%, +/- 5%, +/- 10%, protecció pròpia del transformador amb termòmetre, per instal·lació interior o exterior, cisterna d'aletes, refrigeració natural (ONAN), commutador de regulació maniobrable sense tensió, passatapes MT de porcellana, passabarres BT de porcellana, 2 terminals de terra, dispositiu de buidat i presa de mostres, dispositiu d'ompliment, placa de característiques i placa de seguretat e instruccions de servei, col·locat	1,00	12.663,44	12.663,44	0,0158
7.8	EG2C4G53	ml	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x200 mm, amb 2 compartiments i amb coberta, muntada sobre suports verticals, sense cantons vius i amb bon comportament devanat raigs UV i intempèrie.	21,11	101,88	2.150,69	0,0027
7.9	EG380A02	ml	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat superficialment	84,44	13,21	1.115,45	0,0014
7.10	EGK226A1	ml	Cable elèctric de tensió mitja (MT), de designació UNE RHZ1 18/30 kV, unipolar de 1x240 mm2 de secció, amb conductor d'alumini, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), pantalla metàl·lica de fils de coure de 16 mm2 de secció i coberta exterior de poliolefina termoplàstica (Z1), soterrat	570,42	17,02	9.708,55	0,0121

Data: 7 de marzo de 2025
Nº Pressupost: 01/
Projecte: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Saldes)

COST							802.620,00
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres	PrPres	ImpPres	€/Wp
7.11	EGH66610	Ud	Cel·la de mesura en mitja tensió, amb tensió assignada de 36 kV, de tipus modular, envoltent de xapa d'acer galvanitzat, amb 3 transformadors de tensió de 15 VA i 3 transformadors d'intensitat de 15 VA, col·locada	1,00	7.943,93	7.943,93	0,0099
7.12	A012H000	h	Configuració, proves i posada en marxa de relés de protecció indicat a pressupost. Oficial 1a electricista	58,00	29,57	1.715,06	0,0021
7.13		Ud	Subministrament, col·locació i instal·lació d'equip carregador bateries ekor.ucb de mides 724x395x294 pel muntatge mural que allotja en el seu interior una font d'alimentació ekor.bat-200 de Ormazabal o similar, bateries 48Vcc i 18Ah.	1,00	3.458,52	3.458,52	0,0043

Data: 7 de marzo de 2025
Nº Pressupost: 01/
Projecte: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Saldes)

COST							802.620,00
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres	PrPres	ImpPres	€/Wp
7.14		Ud	Cimentació d'edifici amb ma d'obra de mUntatge del centre de dimensions 5260 mm de longitud, profunditat d'excavació d'aproximadament 600 mm amb una capa de sorra de gruix 100 mm per assentament. Mantenir una àrea de 3 m al voltant de l'excavació, lliure de materials i de trànsit de vehicles. S'inclou llosa de formigó de neteja d'entre 150 i 200 mm de gruix al fons de la excavació i armadura de mall de 100x100 en barres de 8 mm. Terreny totalment anivellat.	1,00	1.478,45	1.478,45	0,0018
7.15	EGJ16212	Ud	Edifici prefabricat de formigó armat (estructura monobloc), per a centre de transformació de superfície i maniobra interior, tensió assignada de 36 kV, amb 3 portes (2 vianants i 1 transformador), amb enllumenat connectat i governat des del quadre de BT, ventilació natural, per a 1 transformador de 1000 kVA de potència màxima	1,00	15.456,24	15.456,24	0,0193
Total Alta Tensió i Transformador						101.705,05	0,1267
8	SISTEMA DE CONTROL I MONITORATGE						
8.1	EP74Q411	Ud	Armari metàl·lic amb bastidor tipus rack 19'', de 38 unitats d'alçària, de 1800 x 600 x 600 mm (alçària x amplària x fondària), d'1 compartiment, amb 1 porta de vidre securitzat amb pany i clau, amb panells laterals i estructura desmuntable, col·locat	1,00	825,30	825,30	0,0010
8.2		Pa	Lloc de treball segons PC Industrial que les funcions d'Estació Centralitzada de alarmes CRA i inclou tots els elements per recepcionar els avisos dels dispositius de camp, amb connexió a internet. Inclou tots els certificats i revisions necessàries per validar i posar en correcte funcionament la CRA. Inclou tota la part elèctrica per executar la sala/espai de control.	1,00	1.069,78	1.069,78	0,0013
8.3	EG21HA1	ml	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	468,00	14,03	6.566,04	0,0082
8.4		Ud	Subministrament i instal·lació d'armari de potència IP43, 1580x600x200 mm (AxAmxP) segons esquema unifiar de SSAA per enllumenat, força, seguretat i monitorització amb tots els elements de protecció i maniobra indicats. Totalment col·locat i instal·lat. Inclou pp de peces de fixació, unió, cablejat i elements de posada a terra.	1,00	5.178,66	5.178,66	0,0065
8.5		ml	Subministrament i instal·lació de canalització plàstica de PVC endollable, blindat, de diversos diàmetres segons esquema SSAA. Inclou tots els manguitos i elements de connexió. Totalment col·locat.	15,00	2,38	35,70	0,0000
XARXA DE COMUNICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ							
8.5	EP434680	ml	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, col·locat sota tub o canal	792,00	2,14	1.694,88	0,0021
8.6	1G6T14A2	Ud	Caixa de mecanismes per a centralització de funcions en lloc de treball de 4 columnes, amb 2 preses de corrent (2P+T) de 10/16 A i tapa color blanc, 2 preses de corrent (2P+T) de 10/16 A amb tapa vermella, 4 preses de veu i dades RJ45 doble categoria 6 F/UTP i un interruptor automàtic magnetotèrmic bipolar (1P+N) de 10 A PIA corba C, muntada superficialment	1,00	182,89	182,89	0,0002
TOTAL COMUNICACIÓ I MONITORATGE						15.553,25	0,0194
10	OBRES CIVILS						
10.2	E222B432	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	61,50	8,69	534,44	0,0007
10.1	1D5G2222	ml	Impermeabilització interior de mur de contenció d'alçària <= 3 m amb sistema parcialment estanc, format per canaleta per a recollida d'aigües de filtració, col·locada a peu de mur, de morter sense additius de ciment, làmina de drenatge nodular de polietilè d'alta densitat fixada mecànicament i extradossat ventilat amb envà col·locat amb morter elaborat a l'obra, amb guix o amb adhesiu cola de supermaó ceràmic de 4 cm, arrebossat i remolinat. D4+V1 segons CTE/DB-HS 2006	77,56	60,27	4.674,54	0,0058
10.2	E2213422	m3	Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió	184,50	3,90	719,55	0,0009
10.3	E2213422	m3	Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió	77,56	3,90	302,48	0,0004
10.4	E2R300J0	Ud	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat	50	18,29	914,50	0,0011

COST							802.620,00
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres	PrPres	ImpPres	€/Wp
10.4		Ud	Arquetas de 40x40x100. S'inclou marc i tapa de fundició amb parets de maó i acabat de morter fluid fraguat.	50	86,42	4.321,00	0,0054
TOTAL OBRES CIVILS						11.466,51	0,0143

Data: 7 de marzo de 2025
Nº Pressupost: 01/
Projecte: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PIS 2n bis (Salades)

COST							802.620,00
Partida	Codi	Ud	Resum	CanPres	PrPres	ImpPres	€/Wp
11			SISTEMES DE SEGURETAT				
11.1	F6A19600	ml	Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat i plastificat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2 i 3 mm, pals de tub galvanitzat i plastificat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars	720,00	25,15	18.108,00	0,0226
11.2	F6A16KZB	Ud	Porta de dues fulles batents de 3x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla simple torsió de 50/14/17 mm de pas i 2,2 mm de gruix, muntants de tub de 80x80x2 mm, passador amb topall antiobertura, pern regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat i plastificat, col·locada	2,00	2.006,79	4.013,58	0,0050
11.3		Pa	Sistema de seguretat i de control/monitorització format pel conjunt d'elements de camp d'adquisició i registre de dades que permetin realitzar la visualització i operació del parc, així com el sistema de CCTV format per conjunt de domos motoritzades de col·locació sobre bàcul existent i en aquelles zones a on es detectin les intrusions (21pcs 3.0 MP, WDR, LightCatcher, Day/Night, Outdoor Dome, 3-9mm f/1.4, Integrated IR). S'incluen les llicències necessàries per fer us d'aquests serveis i gravadors. Inclou màstil metàl·lic inoxidable de fins a 6 m de forma troncocònica i daus de formigó. Inclou enllumenat tipus LED a la sala de control, coordinat amb el sistema de seguretat. Totalment col·locat, instal·lat i en correcte funcionament.	1,00	17.634,01	17.634,01	0,0220
TOTAL SISTEMA DE SEGURETAT						39.755,59	0,0495
12			SISTEMA DE POSADA A TERRA				
12.1	EGD1322E	Ud	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 2000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	87,00	42,74	3.718,38	0,0046
12.2	EG380707	ml	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat en malla de connexió a terra	432	12,30	5.313,60	0,0066
12.3	EG315164	ml	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 211025, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	1999,00	4,32	8.635,68	0,0108
12.5		Pa	Posta a terra de prefabricat (formada per anell de coure sobre el CT, piques, etc.)	1,00	945,54	945,54	0,0012
TOTAL SIST. POSADA A TERRA						18.613,20	0,0232
8			ALTRES				
8.1		Ud	Pruebas de la Instalación	1,00	1.910,26	1.910,26	0,0024
8.2		Ud	Documentación AS-Built	1,00	1.432,69	1.432,69	0,0018
8.3		Ud	Ingeniería de desarrollo de Proyecto y tramitación administrativa	1,00	9.298,23	9.298,23	0,0116
8.4		Mes	Lloguer mensual de caseta prefabricada per vestir en obra de dimensions aproximades 4,2 x 2,33 x 2,3 m, composta per: estructura metàl·lica amb tancament de pintura prelacada, coberta de xapa, aïllament interior i instal·lacions de servei completament en correcte funcionament.	6,00	147,43	884,58	0,0011
8.5		Ud	Maquinària vària amb capçal per rases, acondicionament del terreny i moviment de terres per tota la durada de l'obra.	2,00	1.348,89	2.697,78	0,0034
Total Proves i Documentació						16.223,54	0,0202
TOTAL INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA						598.278,46 €	0,7454
						35.896,71 €	
						77.776,20 €	
						711.951,37 €	0,8870

ADENDA DESMANTELLAMENT

Aquesta addenda es fa com a part complementària al document "PROJECTE EXECUTIU PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PIS 2n BIS", amb certificat B-567643 de data 19/09/2022, amb una potència instal·lada a camp de 802,62 kWp i donar compliment al que s'indica al Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, a on s'especifica els requisits per a l'autorització de les instal·lacions de producció d'energia solar fotovoltaica, entre d'altres, i la simplificació del procediment administratiu aplicable a la seva autorització.

Aquest Decret Llei modifica diversos punts que fan menció a la planificació i mitigació del canvi climàtic i estableix la garantia de restitució dels terrenys en finalitzar l'activitat, tot i que es tracta d'una activitat amb una llarga durada.

Per tal de fixar el import total del desmantellament d'una planta solar fotovoltaica, es segueix el valor unitari que figura del document "Criteris per a la implantació de plantes solars fotovoltaïques en el sòl no urbanitzable de Catalunya" publicat en desembre de 2022 per la Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura. Aquest valor unitari és de 20€/kW de potencia pic instal·lada.

Segons aquesta consideració, el pressupost de desmantellament per una planta solar fotovoltaica de 802,62kWp és de **16.052,40€**.

Aquests import inclou tots els transports, contenidors i mitjans mecànics necessaris per dur a terme aquesta tasca així com el desmantellament de la línia d'evacuació.

Un cop fet el desmuntatge selectiu de la instal·lació, els metalls tals com el coure, alumini i acer, es buscaran donar una utilitat per tal de ser reaprofitats, reutilitzats, i per tant, donar-li una segona vida a diversos materials, interposant així els principis d'economia circular davant del concepte de final de vida útil. En tot moment amb aquestes actuacions es busca preservar i millorar, el màxim possible, el capital natural de la zona. D'altra banda, el desmuntatge dels equips permet la comercialització del equips susceptibles a això, d'aquells productes que no facin falta retirar com a ferralla.

viii. PLANIFICACIÓ

El termini de construcció i posada en marxa de la Central Solar Fotovoltaica "Pis 2n bis" serà d'aproximadament 4 mesos.

Per a l'estimació de la durada prevista s'ha tingut en compte les partides més importants i que ens condicionaran la duració total de les obres.

S'ha considerat la execució de varis treballs seguint un ordre compatible i lògic de realització.

A la taula adjunta es presenta diagrama del planning d'execució.

		M1				M2				M3				M4			
		Setm1	Setm2	Setm3	Setm4	Setm5	Setm6	Setm7	Setm8	Setm9	Setm10	Setm11	Setm12	Setm13	Setm14	Setm15	Setm16
802,02 Wp	TREBALLS PREVIS																
	MONTANTS DE TUBRIS																
	VIALS DE SURS/INTUNOR																
	VALLAT PERMIFINAL																
	MUNTATGE D'ESTRUCTURA TERRA I MÒDULS																
	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA																
	QNTRES PRE·FABRICAT I INVERSOR, TRANSFORMACIÓ																
	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I (NO EDE)																
	ELEMENTS DE CONTROL, SEGURETAT I CCTV																
	MONTITRIZACIÓ I CONTROL																
POSADA EN MARXA																	

Montaje estructuras: perfiles/bases, tornillería, impermeabilizaciones, canalización, etc
Montaje de placas: fijaciones, optimizadores, latiguillos
Ejecución instalación eléctrica: conexión módulos y optimizadores, trada de cableado DC/AC, conexión inversores y cuadro de protecciones, metering, etc

[*] **NOTA, las condiciones ambientales exteriores podría hacer modificar el cumplimiento semanal de los hitos (PRL).**

Terra 9d (2 equips de 3 persones)
Coberta 4,5

La data límit de finalització dels treballs serà el 24/10/25.

ix. ESTUDI PRODUCCIÓ

1. Viabilitat Econòmica

Energia produïda

Recurs productiu: Radiació Solar

Base de dades del recurs solar: Meteonorm 7.1. (1996-2010), Sat= 100% - Síntesis

Aplicatiu de càlcul utilitzat: PVSYST

Potència Pic instal·lada: 802,62 kWp

Orientació: 0º Sud

Inclinació: 30º

Pèrdues considerades:

- Les condicions d'orientació i inclinació [FI]
- Possibles ombres [FS]
- Rendiment propi dels inversors
- Dependència de l'eficiència amb la temperatura
- L'eficiència del cablejat
- La dispersió de paràmetres i la brutícia
- Errors en el seguiment del punt de màxima potència
- La reflectància angular i espectral

PRODUCCIÓ ESPECÍFICA ESTIMADA:

1.733 kWh / kWp

	Global horizontal	Temp. Ambient	E_Grid	E_Grid Daily	PR
	(kWh/m2)	(ºC)	(kWh)	(kWh)	(%)
Gener	65,5	2,31	82378	2980	91,70%
Febrer	86,0	2,94	95647	3416	91,50%
Març	137,4	6,42	125898	4061	89,40%
Abril	158,4	8,92	121882	4063	87,80%
Maig	193,0	12,76	132425	4272	86,90%
Juny	203,8	17,05	132770	4426	85,70%
Juliol	220,0	18,90	144715	4668	85,40%
Agost	194,7	18,59	141451	4563	85,10%
Setembre	147,0	14,89	122544	4085	86,50%
Octubre	108,9	11,49	109193	3522	88,40%
Novembre	67,0	5,84	78887	2630	90,30%
Desembre	58,7	3,11	79969	2580	91,80%
Any	1640,5	9,88	1390940,46		87,90%

Taula 1: Sumatoris mensuals dels càlculs horaris realitzats de producció.

Energia mensual producida (kWh)

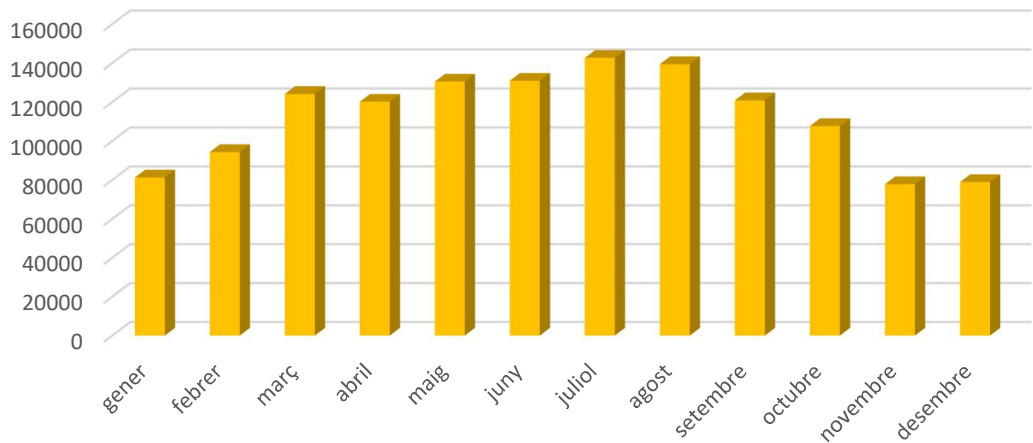


Figura 1. Gràfica de producció estimada en un any [kWh/mes].

2. Estudi econòmic

En base al recurs solar considerat, i tenint en compte les hipòtesis recollides a la Taula 2, es pot determinar la viabilitat econòmica de la instal·lació fotovoltaica que es pretén realitzar.

Anàlisi de rendibilitat		
Hipòtesis Generals	Inversió	973.430,02 €
	Període d'estudi	25 anys
	Mètode de pagament	Comptat
	Increment electricitat	3%
	Increment cost de la vida	1,60%
	Pèrdua rendiment instal·lació	0,63%
Resultat econòmic	Payback	10,21
	TIR (25 anys)	5,54%

Taula 2. Anàlisi de rendibilitat

Representació gràfica del flux de caixa acumulat per el període d'estudi.

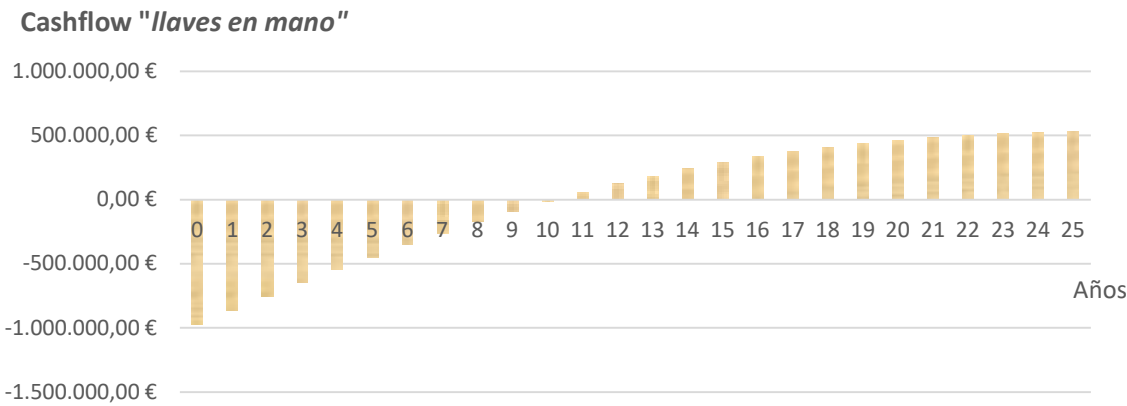


Figura 2. Flux de caixa acumulat.

Recull tabulat de la anàlisis realitzada.

Viabilidad Llaves en mano																									
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Energía Solar (kWh)	1390940	1382131	1364624	1338696	1304783	1263465	1215453	1161568	1102715	1039860	974002	906147	837280	768344	700217	633697	569482	508168	450237	396058	345891	299887	258103	220506	
Prod. Solar (%)	100,00%	99,37%	98,73%	98,10%	97,47%	96,83%	96,20%	95,57%	94,93%	94,30%	93,67%	93,03%	92,40%	91,77%	91,13%	90,50%	89,87%	89,23%	88,60%	87,97%	87,33%	86,70%	86,07%	85,43%	
IPC energetico (%)	0,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	
Benefici	111275,24	110570,49	109169,93	107095,71	104382,61	101077,16	97236,23	92925,43	88217,20	83188,82	77920,20	72491,76	66982,38	61467,50	56017,38	50695,73	45558,56	40653,43	36018,93	31684,66	27671,27	23990,99	20648,24	17640,48	
Total entradas (€)	111.275	110.570	109.170	107.096	104.383	101.077	97.236	92.925	88.217	83.189	77.920	72.492	66.982	61.468	56.017	50.696	45.559	40.653	36.019	31.685	27.671	23.991	20.648	17.640	
Mantenimiento (€)	0	0	5.618	5.675	5.731	5.789	5.846	5.905	5.964	6.024	6.084	6.145	6.206	6.268	6.331	6.394	6.458	6.523	6.588	6.654	6.720	6.788	6.855	6.924	
IPC mantenimiento (%)	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	
Ahorro conseguido (€)	111.275	110.570	103.552	101.421	98.651	95.289	91.390	87.020	82.253	77.165	71.836	66.347	60.776	55.199	49.686	44.302	39.100	34.131	29.431	25.031	20.951	17.203	13.793	10.716	
Cashflow (€) - 973430,02	-862.155	-751.584	-648.033	-546.612	-447.960	-352.672	-261.282	-174.261	-92.008	-14.843	56.993	123.341	184.117	239.316	289.003	333.304	372.405	406.535	435.966	460.997	481.948	499.151	512.944	523.661	
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Taula 3. Detall econòmic: flux de caixa – Resum econòmic.

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Parc solar saldes Pis 2n bis

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 803 kWp

Saldes - Spain

Departament tècnic

SUNKE INSTALACIONES SL (Spain)



Proyecto: Cooperativa energètica Pedraforca

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.2.18

VC9, Fecha de simulación:

16/09/22 09:59

con v7.2.18

SUNKE INSTALACIONES SL (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

Saldes

España

Situación

Latitud 42.23 °N

Longitud 1.73 °E

Altitud 1220 m

Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

Saldes

Meteonorm 8.0 (2003-2017), Sat=100% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Plano fijo

Inclinación/Azimut 30 / 0 °

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos

Pnom total

1764 unidades

803 kWp

Inversores

Núm. de unidades

Pnom total

Proporción Pnom

3 unidades

750 kWca

1.070

Resumen de resultados

Energía producida 1391 MWh/año Producción específica 1733 kWh/kWp/año Proporción rend. PR 87.87 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	5
Diagrama de pérdida	6
Gráficos especiales	7



PVsyst V7.2.18

VC9, Fecha de simulación:
16/09/22 09:59
con v7.2.18

SUNKE INSTALACIONES SL (Spain)

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo

Inclinación/Azimut 30 / 0 °

Configuración de cobertizos

Sin escena 3D definida

Modelos usados

Transposición Perez

Difuso Perez, Meteonorm

Circunsolar con difuso

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante

JA Solar

Modelo

JAM72-S20-455-MR

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia

455 Wp

Número de módulos FV

1764 unidades

Nominal (STC)

803 kWp

Conjunto #1 - Sub-conjunto #1

Número de módulos FV

576 unidades

Nominal (STC)

262 kWp

Módulos

24 Cadenas x 24 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp

240 kWp

U mpp

919 V

I mpp

261 A

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Número de módulos FV

576 unidades

Nominal (STC)

262 kWp

Módulos

24 Cadenas x 24 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp

240 kWp

U mpp

919 V

I mpp

261 A

Conjunto #3 - Subconjunto #3

Número de módulos FV

468 unidades

Nominal (STC)

213 kWp

Módulos

18 Cadenas x 26 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp

195 kWp

U mpp

995 V

I mpp

196 A

Conjunto #4 - Subconjunto #4

Número de módulos FV

144 unidades

Nominal (STC)

65.5 kWp

Módulos

6 Cadenas x 24 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp

60.0 kWp

U mpp

919 V

I mpp

65 A

Inversor

Fabricante

Sungrow

Modelo

SG250-HX

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia

250 kWca

Número de inversores

3 unidades

Potencia total

750 kWca

Número de inversores

1 unidad

Potencia total

250 kWca

Voltaje de funcionamiento

500-1450 V

Proporción Pnom (CC:CA)

1.05

Número de inversores

1 unidad

Potencia total

250 kWca

Voltaje de funcionamiento

500-1450 V

Proporción Pnom (CC:CA)

1.05

Número de inversores

9 * MPPT 8% 0.8 unidad

Potencia total

188 kWca

Voltaje de funcionamiento

500-1450 V

Proporción Pnom (CC:CA)

1.14

Número de inversores

3 * MPPT 8% 0.3 unidad

Potencia total

62.5 kWca

Voltaje de funcionamiento

500-1450 V

Proporción Pnom (CC:CA)

1.05



PVsyst V7.2.18

VC9, Fecha de simulación:
16/09/22 09:59
con v7.2.18

SUNKE INSTALACIONES SL (Spain)

Características del generador FV

Potencia FV total

Nominal (STC) 803 kWp
Total 1764 módulos
Área del módulo 3919 m²

Potencia total del inversor

Potencia total 750 kWca
Número de inversores 3 unidades
Proporción Pnom 1.07

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto

Frac. de pérdida 3.5 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (viento) 2.0 W/m²K/m/s

Pérdida diodos serie

Caída de tensión 0.7 V
Frac. de pérdida 0.1 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz

Frac. de pérdida 2.0 %

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 1.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida 0.1 %

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	30°	50°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.992	0.943	0.898	0.813	0.677	0.426	0.000

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global 10 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #1 - Sub-conjunto #1

Res. conjunto global 58 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #3 - Subconjunto #3

Res. conjunto global 84 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Res. conjunto global 58 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #4 - Subconjunto #4

Res. conjunto global 232 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor 800 Vca tri
Frac. de pérdida 0.00 % en STC

Inversor: SG250-HX

Sección cables (3 Inv.) Cobre 3 x 3 x 95 mm²
Longitud media de los cables 0 m



Proyecto: Cooperativa energética Pedraforca

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.2.18

VC9, Fecha de simulación:

16/09/22 09:59

con v7.2.18

SUNKE INSTALACIONES SL (Spain)

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida

1391 MWh/año

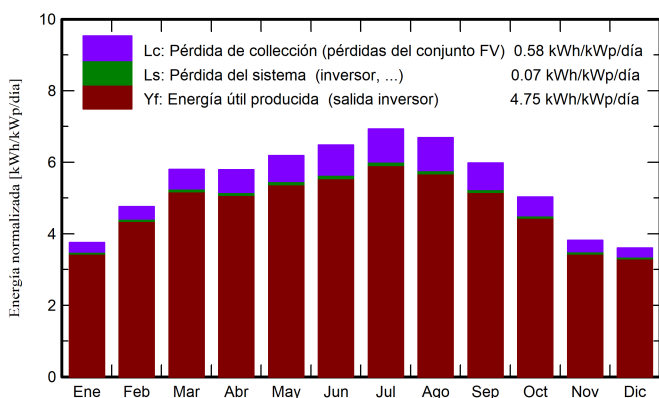
Producción específica

1733 kWh/kWp/año

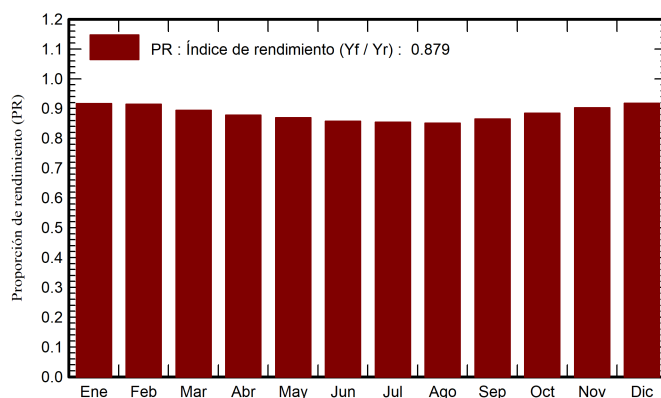
Proporción de rendimiento (PR)

87.87 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	proporción
Enero	65.5	21.73	2.31	116.4	110.7	87.0	85.7	0.917
Febrero	86.0	28.08	2.94	133.2	126.5	99.3	97.8	0.915
Marzo	137.6	43.44	6.42	179.7	170.2	130.8	128.9	0.894
Abril	158.4	63.90	8.92	173.6	163.4	124.3	122.3	0.878
Mayo	193.0	65.59	12.76	191.9	180.7	136.1	133.8	0.869
Junio	203.8	74.05	17.05	194.3	182.8	135.9	133.7	0.857
Julio	220.0	71.37	18.90	214.9	202.4	149.6	147.3	0.854
Agosto	194.7	60.17	18.59	207.3	195.5	143.7	141.5	0.851
Septiembre	147.0	48.96	14.89	179.3	169.4	126.3	124.4	0.865
Octubre	108.9	37.41	11.49	155.8	147.7	112.2	110.6	0.884
Noviembre	67.0	22.17	5.84	114.4	108.7	84.3	82.9	0.903
Diciembre	58.7	19.90	3.11	111.7	106.1	83.5	82.3	0.918
Año	1640.5	556.77	10.31	1972.5	1864.3	1412.9	1391.2	0.879

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

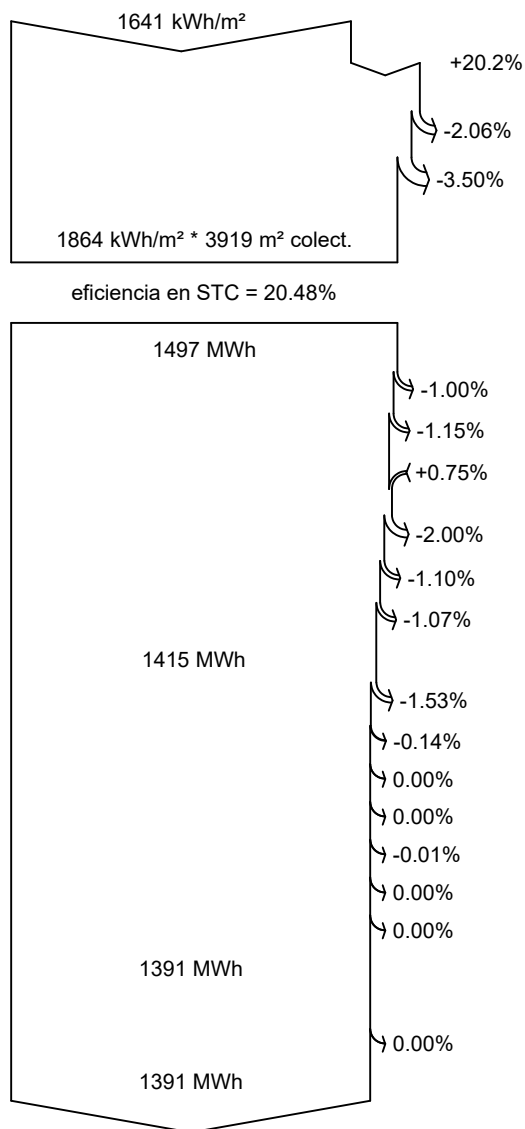
EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento



Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

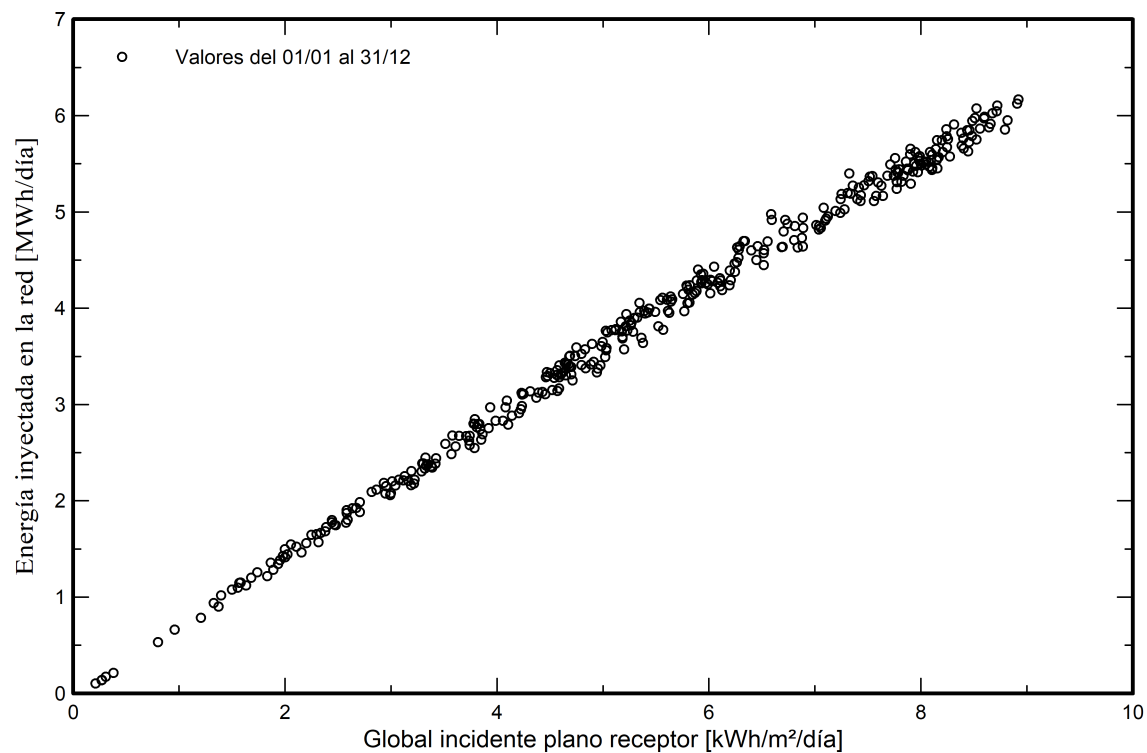
Pérdidas óhmicas CA

Energía inyectada en la red

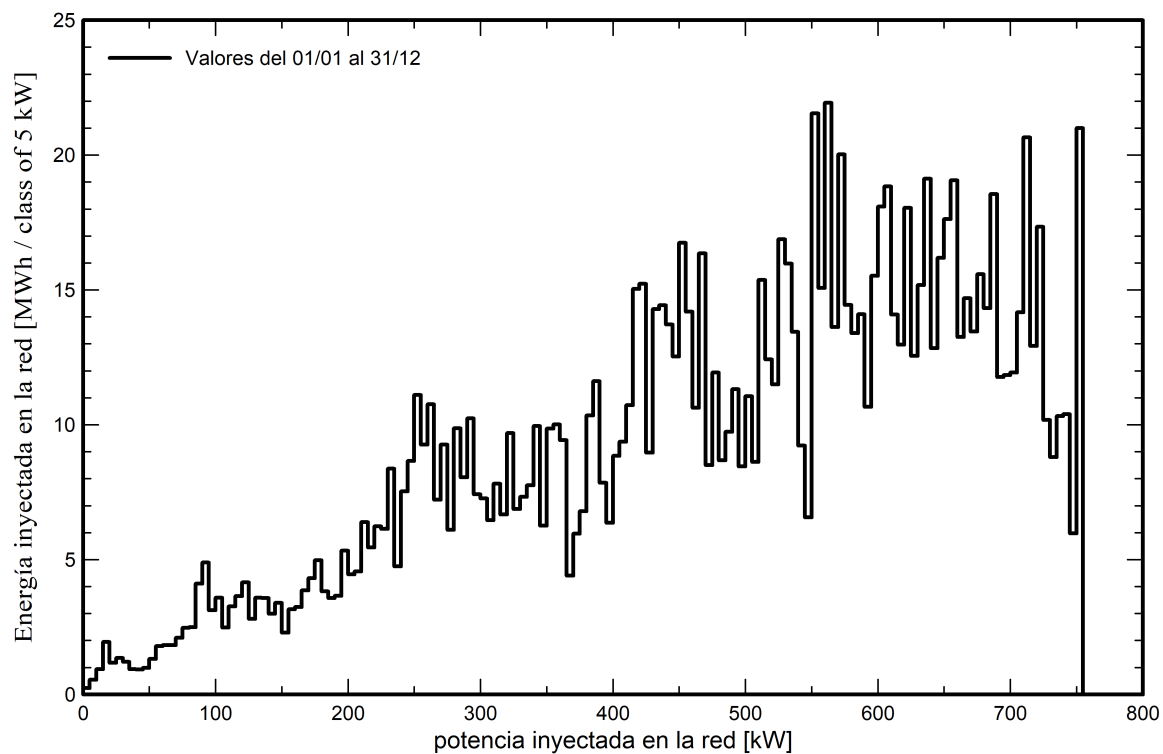


Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de la potencia de salida del sistema



AL VOLTALENE H

AL RHZ1-OL (NORMALIZADO POR ENDESA (TRADICIONAL))

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV
 Norma diseño: UNE HD 620-10E
 Designación genérica: AL RHZ1-OL



CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS



LIBRE DE HALÓGENOS
 EN 60754-1
 IEC 60754-1



REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS
 EN 60754-2
 IEC 60754-2



BAJA OPACIDAD DE HUMOS
 UNE-EN 61034-2
 IEC 61034-2



DESCÁRGATE
 la DoP (Declaración de
 Prestaciones) en este código QR.
www.prysmianclub.es/cprblog/DoP



Nº DoP 1003886



RESISTENCIA AL FRÍO



RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA



CAPA SEMICONDUCTORA EXTERNA PELABLE EN FRÍO Mayor facilidad de instalación de terminales, empalmes o conectores separables. Instalación más segura al ejecutarse más fácilmente con corrección.

TRIPLE EXTRUSIÓN Capa semiconductora interna, aislamiento y capa semiconductora externa se extruyen en un solo proceso. Mayor garantía al evitarse deterioros y suciedad en las interfaces de las capas.

AISLAMIENTO RETICULADO EN CATENARIA Mejor reticulación de las cadenas poliméricas. Mayor vida útil.

CUBIERTA VEMEX Mayor resistencia a la absorción de agua, al rozamiento y abrasión, a los golpes, al desgarrar, mayor facilidad de instalación en tramos tubulares, mayor seguridad de montaje. Resistencia a los rayos uva.

GARANTÍA ÚNICA PARA EL SISTEMA Posibilidad de instalación con accesorios Prysmian (terminales, empalmes, conectores separables).

- Temperatura de servicio: -25 °C, + 90 °C,
 - Ensayo de tensión alterna durante 5 min. (tensión conductor-pantalla): 42 kV (cables 12/20 kV) y 63 kV (cables 18/30 kV).
- Los cables satisfacen los ensayos establecidos en la norma IEC 60502-2.

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): **Fca**.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- Libre de halógenos: EN 60754-1; EN 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; IEC 60754-2.
- Baja opacidad de humos: UNE-EN 61034-2; IEC 61034-2.

CONSTRUCCIÓN

CONDUCTOR

Metal: cuerda redonda compacta de hilos de aluminio.

Flexibilidad: clase 2, según UNE-EN 60228.

Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

SEMICONDUCTORA INTERNA

Capa extrusionada de material conductor.

AISLAMIENTO

Material: polietileno reticulado (XLPE).

SEMICONDUCTORA EXTERNA

Capa extrusionada de material conductor **separable en frío**.

PROTECCIÓN LONGITUDINAL CONTRA EL AGUA

cordones cruzados higroscópicos o cinta hinchante.

PANTALLA METÁLICA

Material: hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira. Sección total 16 mm².

SEPARADOR

Cinta de poliéster.

CUBIERTA EXTERIOR

Material: poliolefina termoplástica, Z1 Vemex.

Color: rojo.

AL VOLTALENE H

AL RHZ1-OL (NORMALIZADO POR ENDESA (TRADICIONAL))

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV
 Norma diseño: UNE HD 620-10E
 Designación genérica: AL RHZ1-OL



DATOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

1x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) / SECCIÓN PANTALLA (Cu) (mm²)	Ø NOMINAL AISLAMIENTO* (mm)	ESPESOR AISLAMIENTO* (mm)	Ø NOMINAL EXTERIOR* (mm)	ESPESOR CUBIERTA* (mm)	PESO* (kg/km)	RADIO DE CURVATURA ESTÁTICO (POSICIÓN FINAL) (mm)	RADIO DE CURVATURA DINÁMICO (DURANTE TENDIDO) (mm)
12/20 kV							
1 x 95/16	23,3	5,5	31	2,5	1020	465	620
1 x 150/16	26,2	5,5	34	2,5	1250	510	680
1 x 240/16	30,4	5,5	38	2,5	1620	570	760
1 x 400/16	35,6	5,5	43	2,5	2200	650	866
18/30 kV							
1 x 95/16	28,3	8,0	36	2,5	1270	540	720
1 x 150/16	31,2	8,0	39	2,5	1500	585	780
1 x 240/16	35,4	8,0	43	2,5	1910	645	860
1 x 400/16	40,6	8,0	48,3	2,5	2510	725	966

(*) Valores aproximados (sujetos a tolerancias propias de fabricación).

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

	12/20 kV	18/30 kV
Tensión nominal simple, U ₀ (kV)	12	18
Tensión nominal entre fases, U (kV)	20	30
Tensión máxima entre fases, U _m (kV)	24	36
Tensión a impulsos, U _p (kV)	125	170
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90	
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250	

1x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) / SECCIÓN PANTALLA (Cu) (mm²)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE BAJO TUBO Y ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DIRECTAMENTE ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE AL AIRE** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR DURANTE 1s (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA DURANTE 1s*** (A)
	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV (pant, 16 mm²)
1 x 95/16	190	205	255	8930	3130
1 x 150/16	245	260	335	14100	3130
1 x 240/16	320	345	455	22560	3130
1 x 400/16	415	445	610	37600	3130

(*) Condiciones de instalación: una terna de cables enterrado a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K·m/W.

(**) Condiciones de instalación: una terna de cables al aire (a la sombra) a 40 °C.

(***) Calculado de acuerdo con la norma IEC 60949.

AL VOLTALENE H

AL RHZ1-OL (NORMALIZADO POR ENDESA (TRADICIONAL))

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV
 Norma diseño: UNE HD 620-10E
 Designación genérica: AL RHZ1-OL



DATOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

1 x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) / SECCIÓN PANTALLA (Cu) (mm²)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T 20 °C (Ω/km)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T MÁX (90 °C) (Ω/km)	REACTANCIA INDUCTIVA (Ω/km)		CAPACIDAD (μF/km)	
	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV
1 x 95/16	0,320	0,410	0,123	0,132	0,217	0,167
1 x 150/16	0,206	0,264	0,114	0,123	0,254	0,192
1 x 240/16	0,125	0,161	0,106	0,114	0,306	0,229
1 x 400/16	0,078	0,100	0,099	0,106	0,376	0,277

NOTA: valores obtenidos para una terna de cables al tresbolillo y en contacto.

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



Conformity certificate number / Certificado de conformidad número

No: 2619/0397-CER

License holder /
Titular del certificado

Sungrow Power Supply Co., LTD.
No. 1699, Xiyou Road, New & High Technology Industrial
Development Zone, Hefei City, Anhui Province, P.R. China.

Trademark / Marca

阳光电源
SUNGROW

Factories / Fabricas

Site 1: No. 1699, Xiyou Road, New & High Technology Industrial
Development Zone, Hefei City, Anhui Province, P.R. China.
Site 2: No. 608 Changning Avenue, New & High Technology
Industrial Development Zone. Hefei City, Anhui Province, P.R.
China.



Types of generating unit /
Tipo de aparato

PV Grid-Connected Inverter

Models / Modelos

SG250HX

Technical Data / Datos
Técnicos

Nominal Power /
Potencia Nominal

225 kW

Nominal Voltage /
Tensión Nominal

800 V

Nominal Frequency /
Frecuencia Nominal

50 Hz

Firmware version /
Versión de Firmware

**LCD_DIAMOND-S_V11_V01_A;
MDSP_DIAMOND-S_V11_V01_A**

Number of phases /
Número de fases

Three phase / Trifásico

Isolation transformer /
Transformador de aislamiento

No

Regulation / Normativa

Procedimiento de Operación (P.O. 12.3)

Procedimientos de verificación, validación y certificación de los requisitos del PO 12.3 sobre la
respuesta de las instalaciones eólicas y fotovoltaicas ante huecos de tensión.
Versión 10 (26 de Enero de 2012).

This certificate of conformity confirms that one sample of the above-mentioned product is in compliance with the referred standard /
*Este certificado de conformidad confirma que una muestra del producto arriba mencionado está en cumplimiento con la norma
referido.*

This certificate of conformity is based upon the test results of the test reports number below detailed and is only valid when the
product is manufactured in accordance with the tested sample / *Este certificado de conformidad se basa en los resultados de
ensayos ofrecidos en el siguiente de informe y es solo válido cuando el producto sea fabricado idénticamente a la muestra
ensayada.*

- **Nº Test Report / Nº de Informe de ensayos:** 2219 / 0397.

This certificate is valid until / *Este certificado es válido hasta el:* 11th of December of 2024 / 11 de diciembre de 2024

Madrid, a 13 de diciembre de 2019

Daniel Arranz Muñiz
Certification Manager



COM100E

Smart Communication Box



RED FLEXIBLE

- Compatible con RS485, Ethernet y WiFi comunicación
- Compatible con medidor de energía, estación meteorológica, sensores y otros equipos



O&M SENCILLO

- Configuración de los parámetros del inversor y actualizaciones de firmware
- Mantenimiento de la planta fotovoltaica vía web para optimizar el OPEX
- Control de la potencia activa y reactiva
- Monitorización local



FUNCIONAMIENTO SENCILLO

- Luz nocturna para el mantenimiento
- Caja robusta, fácil de instalar

Denominación	COM100E
Comunicación	
Nº máx de dispositivos	30
Interfaz RS485	3
Ethernet	1×RJ45, 10/100/1000 Mbps
Entrada digital	5, Max. 24 VDC
Entrada analógica	4, soporta 4 ~ 20 mA or 0 ~ 10 VDC
Comunicación inalámbrica	
Comunicación WLAN	802.11 b/g/n/ac HT20/40/80 MHz 2.4GHz / 5GHz
Fuente de Alimentación	
Entrada de AC	100 Vac ~ 300 Vac, 50 / 60 Hz
Consumo de energía	Typ. 20 W, Max. 30 W
Luz nocturna para el mantenimiento	<1 W
Condiciones ambientales	
Temperatura de funcionamiento	-30 °C ~ 60 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C ~ 80 °C
Humedad relativa del aire	≤ 95 % (sin condensación)
Altitud máxima de funcionamiento	≤4000 m
Protección	IP66
Parámetros Generales	
Dimensiones (ancho * alto * fondo)	460 * 315 * 126 mm
Peso	6 kg
Tipo de montaje	Montaje en pared, exterior e interior
Material de la caja	PC
Especificaciones del cable	Cable de AC: cable con protección UV para exteriores de 1~1,5 mm ² , diámetro exterior 13~18 mm Cable RS485: par trenzado apantallado (STP) con protección UV para exteriores de 0,75~1,5 mm ² , diámetro exterior 6~18 mm Ethernet: Cable apantallado CAT5, protección UV para exteriores, diámetro exterior 6~18 mm AI, DI: cable con protección UV para exteriores de 1~1,5 mm ² diámetro exterior 4,5~6 mm
Información para pedidos	
COM100E	La COM100E incluye Logger1000, adaptador de AC, SPD, interruptor de aire, luz nocturna Soporte de comunicación inalámbrica WLAN

Product certificate number / Certificado de producto número

No: 2619/0397-2-CER

License holder / Titular del certificado

Sungrow Power Supply Co., LTD.
No. 1699, Xiyou Road, New & High Technology Industrial Development Zone, Hefei City, Anhui Province, P.R. China.

Trademark / Marca

阳光电源
SUNGROW

Factory / Fabrica

Sungrow Power Supply Co., LTD.
No. 1699, Xiyou Road, New & High Technology Industrial Development Zone, Hefei City, Anhui Province, P.R. China.



Model / Modelo

SG250HX

Technical Data / Datos Técnicos

Nominal Power / Potencia Nominal 225 kW

Nominal Voltage / Tensión Nominal 800 V

Nominal Frequency / Frecuencia Nominal 50 Hz

Firmware version / Versión de Firmware LCD_DIAMOND-S_V11_V01_A;
MDSP_DIAMOND-S_V11_V01_A

Number of phases / Número de fases Three phase / Trifásico

Isolation transformer / Transformador de aislamiento No

Regulation / Norma

UNE 206 007-1 IN:2013,
Requisitos de conexión a la red eléctrica. Inversores para conexión a la red de distribución.

They are considered protective functions requirements for voltage and frequency abnormal variations in the grid stated in the Real Decreto 1699/2011 / Se consideran los requisitos para funciones de protección ante variaciones anormales de tensión y frecuencia en la red según viene definido en el Real Decreto 1699/2011.

The above-mentioned generating unit is certified according to the SGS internal procedure PE.T-ECPE-23 based on the requirements of the UNE-EN ISO / IEC 17065 / El equipo antes mencionado está certificado conforme con el procedimiento interno de SGS PE.T-ECPE-23 de acuerdo con los requisitos de la norma UNE-EN ISO/IEC 17065.

This certificate is valid until / Este certificado es válido hasta el: 10th February 2023 / 10 de febrero de 2023.

This certificate is first issued on / Este certificado se emite por vez primera el: 10th February 2020 / 10 de febrero de 2020.

Madrid, 10 de Febrero de 2020

Daniel Arranz Muñiz
Certification Manager



MTX-Router-EOS 5G

5G, SIM dual y 3x router industriales IoT compactos Ethernet

El MTX-Router-EOS 5G es un router de nivel básico desarrollado para aplicaciones industriales. Tiene un diseño muy compacto con una carcasa muy rugerizada y accesorios para montar en la pared. Cuenta con SIM dual, 3x Ethernet, cliente VPN y 5 antenas incluidas (otra para GPS opcional).

El MTX-Router-EOS 5G se puede utilizar en muchas aplicaciones IoT diferentes como kiosk, telemetría, teledetección, red inteligente, seguridad, automatización industrial, etc.



Características

 5G	 SIM dual	 WiFi	 3x Ethernet	 RS232 RS485	 Carril DIN	 Modbus	 VPN
 DHCP	 Firewall	 Tunelización en serie	 DynDNS	 Autoreinició programable	 MQTT	 Control SMS	 Cervello Stem

Ventajas y beneficios

- Router de nivel básico con conectividad 5G.
- Con SIM dual.
- Tiene 3x puertos Ethernet.
- 5x antenas incluidas y otra para GPS opcional.
- Gestión remota vía MQTT, SMS o servidor web.
- Carril DIN

Aplicaciones

- Para aplicaciones industriales de IoT como kiosk, telemetría, teledetección, red inteligente, seguridad, automatización industrial, etc.

Router-EOS 5G

5G NR: Funcionamiento NSA/SA de la versión 15 de 3GPP, Sub-6 GHz

5G NR NSA: n38/n41/n77/n78/n79

5G NR SA: n1/n2/n3/n5/n7/n8/n12/n20/n25/n28/n38/n40/n41/n48*/n66/n71/n77/n78/n79

LTE-FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B14/B17/B18/B19/B20/B25/B26/B28/B29/B30/B32/B66/B71

LTE-TDD: B34/B38/B39/B40/B41/B42/B43/B48

LAA: B46

UMTS WCDMA: B1/B2/B3/B4/B5/B8/B19

5G NR: Funcionamiento NSA/SA de la versión 15 de 3GPP, Sub-6 GHz

MIMO DL: 4 × 4 MIMO en n1/n2/n3/n7/n25/n38/n40/n41/n48*/n66/n77/n78/n79

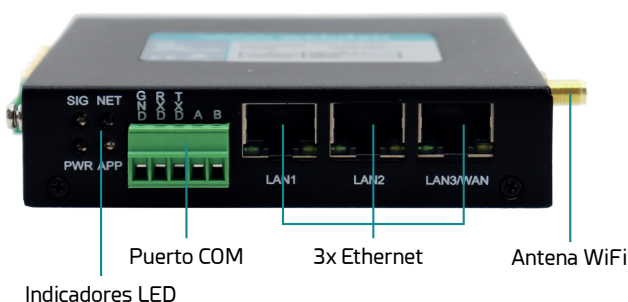
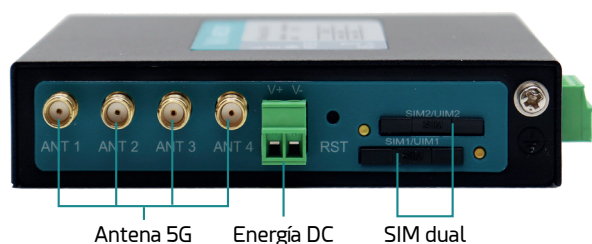
MIMO UL: 2 × 2 MIMO en n41/n77/n78/n79

LTE Categoría DL Cat 16/ UL Cat 18

DL 4 × 4 MIMO B1/B2/B3/B4/B7/B25/B30/B32/B34/B38/B39/B40/B41/B42/B43/B48/B66

Interfaces

- Conectividad 5G
- 3x Ethernet 10/100 BaseT
- 1x COM (RS232 or RS485)
- WiFi 802.11 b/g/n
- GPS (opcional)



Conectores

- 4x conectores de antena SMA F: 5G
- 1x conector de antena SMA F RP: WiFi
- 1x conector de antena SMA F: GPS (opcional)
- 3x RJ45: Ethernet 10/100 BaseT
- 1x bloque de terminales: RS232/485
- Tarjeta SIM dual
- Bloque de terminales DC: entrada de energía

Características

- Indicadores LED
- Carril DIN
- Entrada DC: 9-35 Vdc Tipo Phoenix
- Rango de temperatura: -35 - 75°C
- Dimensiones: 115x97x24mm
- Peso: 390gr.
- Certificaciones: CE, FCC, RoHS, ISO9001

Características del Software

- Servidor DHCP
- Firewall NAT/IP
- Tunelización en serie
- Soporta múltiples proveedores de DDNS
- Envío automático de datos (MQTT)
- Programación de reinicio, programación online y offline
- Control de SMS
- Gestión remota (web, SSH, Telnet)
- Actualización remota del firmware

Albarán incluido

- Carril DIN y kit de montaje en pared
- Cable Ethernet
- Antena WiFi
- Antenas 5G

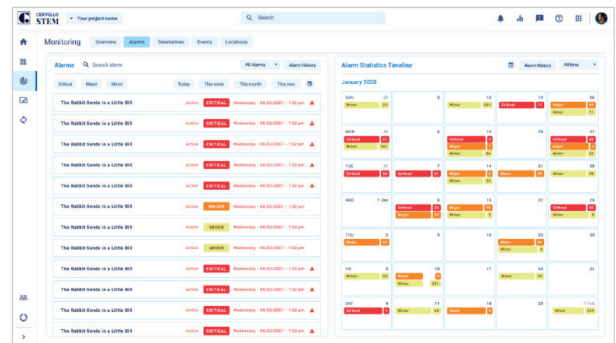
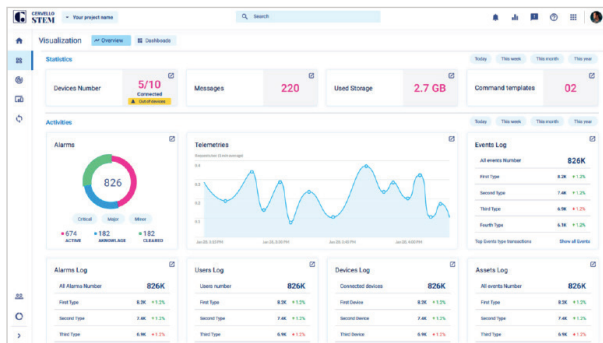
Referencias

PRODUCTOS

- MTX-Router EOS 5G

000502300054

Cervello Stem - Plataforma IoT



CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Hasta un número ilimitado de dispositivos
- Autoaprovisionamiento
- Cuadros de mando en tiempo real
- Control remoto
- Motor de monitorización
- Alarmas y alertas
- Motor de reglas
- Actualización remota
- Motor de conexión*
- Claves API*
- Analítica*
- Multitenencia*
- Etiqueta blanca*
- Rol de administrador personalizado*

MONITORIZAR

- Alarmas, Eventos e Incidentes
- Seguimiento

CONTROL

- Plantilla de comandos
- OTA

INVENTARIO DE DISPOSITIVOS

- Añadir individualmente desde la plantilla
- Añadir Bulk desde la plantilla y desde el autoaprovisionamiento
- Gestionar: Plantilla de dispositivos, Grupos, Activos y acciones Bulk

CONECTAR

- Temas*
- Transformación*
- Claves de integración*

VISUALIZAR

- Cuadros de mando
- Informes

AUTOMATIZAR

- Motor de reglas
- Acciones
- Disparadores

SEGURIDAD

- Autenticación de 2 factores
- SSL para la aplicación del usuario final
- Funciones de administración personalizadas*.

*Se requiere una actualización

**Disponible con equipos compatibles con MTX-Tunnel o MTX-Titan

Los equipos pueden variar con respecto a la descripción de este documento. Webdyn se reserva el derecho de realizar cambios en los productos y/o en la información contenida en este documento sin previo aviso. Este documento no puede ser considerado como una especificación de contrato.