

Projecte d'instal·lació fotovoltaica per autoconsum al CEIP Escola del Mar



Peticionari	Ajuntament de Vilassar de Mar
Situació	Jeroni Anye i Casanovas s/n
Tècnic Redactor	Moisés Martínez Félix - Enginyer Industrial
Codi Obra	P-22-002-N
Data	Abril 2022

azimut360
enginyeria • sostenibilitat • desenvolupament

azimut360
enginyeria • sostenibilitat • desenvolupament
AZIMUT 360, S.C.O.L.
Plaça Guinardó 02, Local 08041 Barcelona
T. 65302624

ÍNDEX GENERAL

MEMÒRIA I ANNEXOS

Memòria tècnica

Annex 1. Estudi energètic

Annex 2. Estudi de viabilitat econòmica

Annex 3. Justificació de càlculs elèctrics

Annex 4. Reportatge fotogràfic

Annex 5. Pla de treball

Annex 6. Fitxes tècniques

Annex 7. Justificació d'estructures

Annex 8. Pla de control de qualitat

Annex 9. Estudi bàsic de Seguretat i Salut

PLÀNOLS

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

PRESSUPOST

MEMÒRIA I ANNEXOS

Memòria tècnica

1. Introducció	2
1.1 Antecedents	2
1.2 Objecte	3
1.3 Objectiu	3
2. Titularitat i agents actuants	4
3. Emplaçament i accés a la instal·lació.....	5
4. Punt de Subministrament	6
5. Tipus d'instal·lació.....	6
6. Impacte ambiental	9
7. Normativa aplicable i referències.....	9
8. Resum del pressupost.....	13
9. Descripció Instal·lació.....	14
9.1 Ubicació dels camps solars	14
9.2 Taula resum de característiques.....	15
9.3 Equips de la instal·lació.....	16
9.3.1 Estructura mòduls fotovoltaics	16
9.3.2 Mòduls fotovoltaics	16
9.3.3 Camp fotovoltaic.....	18
9.3.4 Ondulador de connexió a xarxa	19
9.3.5 Xarxa de distribució (sistema de distribució)	19
9.3.6 Armaris de proteccions i commutació amb la xarxa	20
9.3.7 Sistema de monitorització de la instal·lació	22
9.3.8 Instal·lacions de posada a terra	24
9.4 Càlcul estalvi emissions CO2.....	25

1. Introducció

1.1 Antecedents

El model energètic actual de Catalunya encara depèn principalment dels combustibles fòssils, tenint uns límits de tipus ambiental, social i econòmic. El Grup Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC per les seves sigles en anglès) ha emès diversos informes en els darrers anys constatant la necessitat de disminuir les emissions de gasos d'efecte hivernacle a nivell global, per tal de mitigar els efectes del escalfament del planeta a mig termini sobre les persones, el medi ambient i sobre l'economia.

Tot i els esforços que s'han anat fent en els darrers anys per a introduir les energies renovables en el context urbà, la penetració d'aquestes tecnologies és encara minoritària davant del potencial solar que té el territori. Un exemple n'és la solar fotovoltaica, que segons l'Institut Català de l'Energia (ICAEN), representava al 2020 només un 8,4% del total de la potència elèctrica renovable instal·lada a Catalunya¹ assolint un 5,4% de la producció d'origen renovable. Pel que fa a l'autoconsum, a partir del 2018 s'han anat aprovant una sèrie de normes jurídiques que han permès tornar a incentivar les instal·lacions d'aquest tipus alhora que s'ha adoptat des del Consell d'Europa l'objectiu d'una quota energètica d'origen renovable del 32% a assolir al 2030².

És per aquests motius que, ara més que mai, l'aposta ha de ser decidida per tal de redirigir el model energètic actual vers un de més sostenible. Així, cal treballar per maximitzar la generació d'energia per mitjà de recursos renovables locals tot reduint, al mateix temps, el consum d'energia final mitjançant l'estalvi i l'ús intel·ligent dels recursos disponibles.

Els Ajuntaments han de desenvolupar un paper clau en la "Transició cap a la sobirania energètica", on l'eficiència energètica i la generació a partir de l'aprofitament dels recursos renovables i locals són mitjans valuosos per assolir aquesta transició.

Els objectius s'han de centrar en:

- Reduir l'impacte ambiental derivat del consum i la generació d'energia
- Garantir els subministraments bàsics a la ciutadania
- Augmentar l'autonomia energètica de les ciutats i els pobles.

¹ http://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/16_dades_obertes/arxius/Grafics-i-dades-web.pdf

² https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_es

Aquestes estratègies locals es veuen reforçades per l'acció de treball de la Generalitat de Catalunya en el marc del Pacte Nacional per la Transició Energètica. En aquest s'aposta per un nou model energètic sostenible, democràtic, distribuït i equitatiu socialment, amb una aposta clara per l'energia neta i renovable, que elevi al màxim exponent l'eficiència energètica en totes les polítiques públiques.

1.2 Objecte

L'objecte d'aquest projecte és la descripció i dimensionament dels elements que formen la instal·lació de generació d'energia per a autoconsum col·lectiu ubicada al CEIP Escola del Mar de Vilassar de Mar. L'energia generada per aquesta instal·lació serà utilitzada per abastir el del propi edifici, així com dels edificis o subministraments que el propi Ajuntament decideixi sempre i quan aquests estiguin situats en un radi inferior als 500m, o sota el mateix transformador de baixa tensió com marca el RD 244/2019.

Es descriuen les condicions tècniques i econòmiques dels diferents elements que participen de la generació i la gestió de l'energia elèctrica a partir de la instal·lació fotovoltaica. També es descriuen els equips de conversió de l'energia creada pels mòduls fotovoltaics, així com tots els equips que participen de la gestió energètica i la interconnexió a través de la xarxa de distribució segons defineix la normativa vigent.

La instal·lació fotovoltaica es dissenya amb l'objectiu d'aconseguir la major quota d'autoconsum possible. Per tal de maximitzar aquest autoconsum, es legalitzarà la instal·lació com a autoconsum compartit amb compensació d'excedents. Tindrem un únic punt de generació amb abocament a xarxa interna que ens permetrà compensar els excedents en els diferents punts de consum associats a aquesta generació tal i com marca el Reial decret 244/2019. Per aquest motiu, la instal·lació es legalitzarà en mode d'autoconsum compartit amb excedents i compensació

1.3 Objectiu

L'objectiu principal de la instal·lació projectada és la generació d'energia elèctrica provinent de fonts renovables per poder abastir part del consum de l'emplaçament o emplaçaments associats. Alhora, aquesta instal·lació pretén reduir la factura elèctrica i esdevenir un equipament més autònom i competitiu al reduir la seva dependència energètica.

La instal·lació s'ha dissenyat de manera que es pugui aprofitar el màxim d'energia elèctrica generada de forma renovable, abocant els excedents a la xarxa interior per poder fer autoconsum compartit amb compensació. La tipologia d'instal·lació projectada permetrà tenir una posterior compensació per part de la comercialitzadora, i així maximitzar l'estalvi energètic i econòmic.

2. Titularitat i agents actuants

Dades principals del agents actuants	
Promotor	
Nom o Raó Social	Ajuntament de Vilassar de Mar
NIF	P0821700B
Adreça	Plaça de l'Ajuntament, 6
Població	Vilassar de Mar
Codi Postal	08340
Província	Barcelona
Telèfon	93 754 24 00
Correu electrònic	ajuntament@vilassardemar.cat
Titular	
Nom o Raó Social	Ajuntament de Vilassar de Mar
NIF	P0821700B
Adreça	Plaça de l'Ajuntament, 6
Població	Vilassar de Mar
Codi Postal	08340
Província	Barcelona
Telèfon	93 754 24 00
Correu electrònic	ajuntament@vilassardemar.cat
Representant	Albert Mas
Correu electrònic del representant	albertmas@vilassardemar.cat
Enginyeria	
Enginyer	Moisés Martínez Félix
DNI	46760520-W
Nº col·legiat	16292
Col·legi	Enginyers Industrials de Catalunya
Nom o Raó Social	AZIMUT 360 SCCL
NIF	F-65202624
Adreça	C/ Ferran Turné, 11. NAU BOSTIK. Planta 2; Oficina 1
Població	Barcelona
Codi Postal	08041
Província	Barcelona
Telèfon	93 217 19 63
Email	info@azimut360.coop
Web	www.azimut360.coop

Taula. 1 Dades principals dels Agents actuants

3. Emplaçament i accés a la instal·lació

El seguit d'actuacions que es presenten en aquest projecte es duran a terme a l'emplaçament que es detalla a continuació:

Dades de l'emplaçament i de l'accés a la instal·lació	
Nom de l'emplaçament	CEIP Escola del Mar
Adreça	Jeroni Anye i Casanovas s/n
Població	Vilassar de Mar
Codi Postal	08340
Província	Barcelona
Referència Cadastral	8852801DF4985S0001FR
Coordenades GPS	41.505137°, 2.386769°
Coordenades UTM	448822 m E, 4595016 m N
Accés a la coberta	Escala de mà
Accés edifici	Accés rodat

Taula. 2 Dades de l'emplaçament i accés a la instal·lació

Es presenta a continuació una vista aèria en la que s'ubiquen la instal·lació i els seus voltants.



Fig. 1 Ubicació instal·lació fotovoltaica

4. Punt de Subministrament

La instal·lació fotovoltaica es connecta al que s'entén com a xarxa interior de l'edifici. Es connecta en paral·lel al comptador existent de consum de l'edifici i l'energia fotovoltaica s'evacua entre el comptador de consum i la Caixa General de Protecció de l'edifici.

El titular i les característiques de la instal·lació de baixa tensió de consum de l'edifici on s'ubica la instal·lació fotovoltaica actual es descriu en la següent taula.

Dades punt de subministrament	
TITULAR	Ajuntament de Vilassar de Mar
NIF	P0821700B
Adreça	Jeroni Anye i Casanovas s/n
Població	Vilassar de Mar
Codi Postal	08340
Província	Barcelona
Referència Cadastral	8750412DF4985S0001XR
Nº CUPS	ES0031405216950001RX0F
Voltage de subministrament	400V
Potència contractada de cada període	49,5 kW / 49,5 kW / 49,5 kW
Comercialitzadora	Endesa Energia S.A.U.
Distribuïdora	E-Distribución

Taula. 3 Dades del Punt de Subministrament

5. Tipus d'instal·lació

La normativa que regeix les actuals instal·lacions fotovoltaïques per autoconsum estan descrites en el Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

Aquest Reial Decret impulsa l'autoconsum de tal manera que la generació distribuïda i renovable autoconsumida estigui exempta de tot tipus de càrrecs i peatges, i ve a complementar i millorar el Reial Decret-Llei 15/2018, del 5 d'Octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

El RD 244/2019 distingeixen les següents modalitats d'autoconsum:

1. **Autoconsum sense excedents.** Modalitat de subministrament amb autoconsum sense excedents. Correspon a les modalitats que defineix l'article 9.1.a) de la Llei 24/2013, de 26 de desembre. En aquestes modalitats s'ha d'instal·lar un mecanisme antiabocament que impedeixi la injecció d'energia excedent a la xarxa de transport o de distribució. En aquest cas, hi ha un únic tipus de subjecte dels que preveu l'article 6 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, que és el subjecte consumidor.
2. **Autoconsum amb excedents.** Modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents. Correspon a les modalitats que defineix l'article 9.1.b) de la Llei 24/2013, de 26 de desembre. En aquestes modalitats, les instal·lacions de producció properes i associades a les de consum poden, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedent en les xarxes de transport i distribució. En aquests casos, hi ha dos tipus de subjectes dels que preveu l'article 6 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, que són el subjecte consumidor i el productor. Quan les instal·lacions de generació puguin, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedentària a les xarxes de transport i distribució. En aquests casos hi haurà dos tipus de subjectes dels previstos a l'article 6 (LSE), el subjecte consumidor i el productor.

Dins de les instal·lacions que permeten l'abocament d'energia a la xarxa (**Autoconsum amb excedents**) el RD 244/2019 divideix en:

- a. **Modalitat amb excedents acollida a compensació:** pertanyen a aquesta modalitat els casos de subministrament amb autoconsum amb excedents en què el consumidor i el productor optin voluntàriament per acollir-se a un mecanisme de compensació d'excedents. Aquesta opció només és possible en els casos en què es compleixin totes les condicions que es recullen següidament:
 - i. Que la font d'energia primària sigui d'origen renovable.
 - ii. Que la potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW.
 - iii. Si és necessari fer un contracte de subministrament per a serveis auxiliars de producció, que el consumidor hagi subscrit un únic contracte de subministrament per al consum associat i per als consums auxiliars de producció amb una empresa comercialitzadora, segons el que disposa l'article 9.2 d'aquest Reial decret.
 - iv. Que el consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de

compensació d'excedents d'autoconsum que defineix l'article 14 d'aquest Reial decret.

- v. Que la instal·lació de producció no tingui atorgat un règim retributiu addicional o específic.

- b. **Modalitat amb excedents no acollida a compensació:** pertanyen a aquesta modalitat tots els casos d'autoconsum amb excedents que no compleixin algun dels requisits per pertànyer a la modalitat amb excedents acollida a compensació o que optin voluntàriament per no acollir-se a la modalitat esmentada.

Adicionalment a les modalitats d'autoconsum assenyalades, l'autoconsum es pot classificar en **individual o col·lectiu** en funció de si es tracta d'un o diversos consumidors els que estiguin associats a les instal·lacions de generació. En el cas d'autoconsum col·lectiu, tots els consumidors participants que estiguin associats a la mateixa instal·lació de generació han de pertànyer a la mateixa modalitat d'autoconsum i han de comunicar de manera individual a l'empresa distribuïdora com a encarregada de la lectura, directament o a través de l'empresa comercialitzadora, un mateix acord signat per tots els participants que reculli els criteris de repartiment, en virtut del que recull l'annex I del RD.

En aquest cas, donada la tipologia del client, les pautes de consum i el tipus d'instal·lació possible s'ha optat per una instal·lació amb les següents característiques:

Tipologia d'Instal·lació	
Titular	Ajuntament de Vilassar de Mar
Modalitat d'instal·lació	Autoconsum compartit amb excedents acollida a compensació en xarxa interior
Autoconsum col·lectiu	Si
Tipus de connexió de la instal·lació	Comptador generació neta xarxa interior (autoconsum compartit)
Potència de generació (Camp FV):	118,1 kWp
Potència nominal d'Injecció (Ondulador):	100 kW
Acumulació (Bateria)	Sense Bateria
Tipus d'edifici	Edifici públic
Tipus d'activitat	Ensenyament
Tipus de sòl	Urbà
Tipus de Coberta	Coberta de xapa
Azimut (orientació) de la coberta	-30 °

Inclinació de la coberta	13 °
Superfície ocupació Camp FV (m²)	611 m²
Superfície total coberta (m²)	981 m²
Superfície total parcel·la (m²)	4.976 m²

6. Impacte ambiental

Segons la Llei 20/2009, de Prevenció i Control Ambiental de les Activitats (PCAA), la qual va entrar en vigor el dia 11 d'agost de 2010 substituint la Llei 3/1998 de 27 de febrer, de la Intervenció Integral de l'Administració Ambiental (LIIAA), només queden classificades com a Annex III i sotmeses al règim de comunicació les Instal·lacions fotovoltaïques amb una superfície inferior a 6 hectàrees i una potència superior a 100 kW.

Ja que la potència nominal de la instal·lació no és superior a 100 kW, aquesta nova activitat quedarà innòcua segons llei.

La instal·lació no genera cap tipus d'impacte al medi ja que no hi ha cap tipus de generació de residus (llevat d'aquells derivats del reciclatge dels components al final de la seva vida útil), no produeix emissió de fums, gasos o vessaments i el generador fotovoltaic queda integrat arquitectònicament en la coberta projectada.

7. Normativa aplicable i referències

Per la redacció del present projecte s'ha tingut en compte la següent Normativa Bàsica:

Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret-Llei 15/2018, del 5 d'Octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 2818/1998, de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions de fonts abastides per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.

- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

Sector elèctric:

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.
- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Reial Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reial Decret 1580/2006, de 22 de desembre, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Departament de Treball i Indústria. Generalitat de Catalunya.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.
- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel que s'estableixen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió. BOE 14 de gener.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Control Ambiental:

- Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.

Seguretat i Salut:

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 de abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de Treball.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 487/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de cargues que impliquen riscos, en particular dorso-lumbars, pels treballadors.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

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

8. Resum del pressupost

Projecte d'instal·lació fotovoltaica per autoconsum al CEIP Escola del Mar

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	20.304,00
Capítol	01.02	CAPTACIÓ	79.430,40
Capítol	01.03	INVERSORS	5.209,83
Capítol	01.04	DISTRIBUCIÓ CC	10.358,10
Capítol	01.05	DISTRIBUCIÓ CA	1.845,00
Capítol	01.06	CONNEXIÓ A TERRA	887,51
Capítol	01.07	PROTECCIONS	4.871,51
Capítol	01.08	MONITORATGE	2.112,02
Capítol	01.09	MESURA GENERACIÓ NETA	2.719,87
Capítol	01.10	SERVEIS AUXILIARS INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	4.157,96
Capítol	01.11	OBRA CIVIL PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	1.233,47
Capítol	01.12	GESTIÓ DE RESIDUS	2.970,00
Capítol	01.13	LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS BUILT	4.770,00
Capítol	01.14	SEGURETAT I SALUT EN OBRA	2.635,74
Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar	143.505,41
			143.505,41
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar	143.505,41
			143.505,41

9. Descripció Instal·lació

La present actuació és assimilable a una petita central de producció d'energia elèctrica que injecta el corrent produït pel camp solar a la xarxa interna de l'edifici pel seu autoconsum.

Estant legalitzada com a instal·lació fotovoltaica compartida, la producció fotovoltaica es repartirà entre els edificis escollits per l'Ajuntament.

9.1 Ubicació dels camps solars

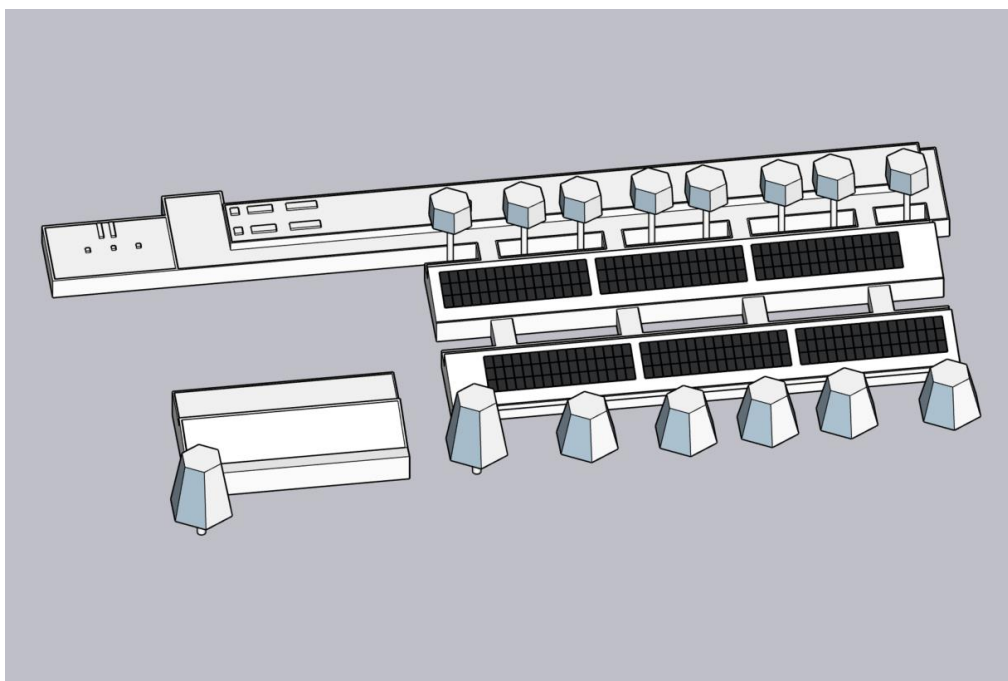


Fig. 2 Simulació 3D

El sistema de producció fotovoltaic consta dels mòduls, que són l'element generador, d'inversor, que és el dispositiu electrònic necessari per transformar el corrent en contínua produït per les cèl·lules fotovoltaïques en corrent altern per a fer la connexió amb la xarxa, i tota una sèrie d'interruptors de maniobra i protecció, així com els equips per a monitoritzar el sistema que seran descrits en detall en els següents apartats.

Des de l'armari de proteccions de CA es traçarà la línia a través d'una canalització per rasa fins a l'entrada de l'escola, on s'ubicarà la TMF de l'escola i la caixa de derivació mesura necessària per la connexió de les dues TMF. Al costat d'aquesta ubicació es realitzarà un annex d'obra per ubicar la TMF de la fotovoltaica, que es comunicarà amb l'espai de la TMF de l'escola a través de passa murs interiors. La TMF de la fotovoltaica portarà el comptador de generació neta necessari per poder fer la distribució a la resta de comptadors consumidors. Aquesta repartició es farà d'una manera telemàtica i no física mitjançant el registre horari dels comptadors. Serà la companyia distribuïdora que operi a la

zona l'encarregada de fer arribar les lectures a les diferents comercialitzadores per computar l'autoconsum de cada edifici.

El recorregut d'aquest cablejat i la ubicació de les corresponents caixes i armaris de protecció i distribució estan definides en els plànols i respectius apartats.

En els apartats següents es detallen les parts més importants de la instal·lació.

9.2 Taula resum de característiques

RESUM TÈCNIC DE LA INSTAL·LACIÓ	
Titular	Ajuntament de Vilassar de Mar
Edifici	CEIP Escola del Mar
Localització	Vilassar de Mar
Coordenades GPS	41.505137°, 2.386769°
Potència nominal	100 kW
Voltatge Nominal	400 V ac
Disponibilitat	99%
Producció específica (kWp)	1.388 kWh/kWp/any
Producció anual (kWh/any)	109.262 kWh/any
Estalvi CO ₂ (T/any)	26,3 Tones
Camp Fotovoltaic	
Potència Camp FV:	118,080 kWp
Quantitat tota de mòduls	288
Superfície total fotovoltaica:	553,6 m ²
Mòdul fotovoltaic	TSM-410 DE09.08
Potència de cada mòdul	410 Wp
Azimut (orientació)	-30 °
Inclinació	12 °
Estructura	
Tipus estructura	Inclinada
Material estructura	Alumini anoditzat
Tipus de coberta	Coberta de xapa
Inversors	
Potència total inversors instal·lada (kW)	100 kW
Quantitat total d'inversors	1
Marca Model inversor/s	Huawei SUN2000-A-100KTL-M1
Potència de cada inversors (kW)	100.000 W
Voltatge nominal inversor	400 V ac

Bateries	
Capacitat bruta del banc de bateries	Sense Bateria

Taula. 4 Taula resum de característiques

9.3 Equips de la instal·lació

9.3.1 Estructura mòduls fotovoltaics

La coberta on s'ubiquen els mòduls fotovoltaics està formada per una coberta de xapa tipus sandvitx amb una orientació (azimut) de -30° i una inclinació de 12° .

Els mòduls fotovoltaics aniran sobreposats en vertical, mantenint la orientació i la inclinació de la coberta.

L'ancoratge entre els perfils metàl·lics i la coberta sandvitx està composta per una platina metàl·lica amb una dent en la part superior que serveix de guia pels carrils principals. Aquest ancoratge es fixa a la greca del sandvitx mitjançant cargols autoroscants. Per evitar l'entrada d'aigua a l'interior del panell, es disposa d'una cinta EPDM entre la coberta i la peca d'ancoratge, i el cargol autoroscant disposa d'una volandera de neoprè que assegura l'estanqueïtat del conjunt



Fig. 3 Detall estructura

9.3.2 Mòduls fotovoltaics

Tots els mòduls fotovoltaics instal·lats seran d'alt rendiment. Els mòduls són de silici monocristal·lí, amb vidre altament transparent amb tractament antireflectant a la part anterior, doble capa de polièster d'alt rendiment a la seva part posterior i amb marc d'alumini anoditzat.

Els mòduls estan compostats per cèl·lules fotovoltaïques policristal·lines, les característiques més rellevants d'aquests generadors es mostren a la següent taula:

CARACTERÍSTIQUES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	
CARACTERÍSTIQUES DEL CONJUNT (CAMP FOTOVOLTAIC)	
Marca i model	TSM-410 DE09.08
Número de mòduls instal·lats	288
Potència nominal total instal·lada	118,080 kWp
Superfície total fotovoltaica:	553,65 m ²
Superfície ocupació camp FV (m ²)	611,00 m ²
Azimut (orientació)	-30,0 °
Inclinació	11,5 °
CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES DE CADA MÒDUL	
STC: 1000 W/m ² , espectre AM 1,5 i T ^a cèl·lula 25°C	
Potència Nominal mòdul (Wp)	410 Wp
Intensitat de Màxima Potència (Impp)	11,85 A
Tensió de Màxima Potència (Vmpp)	34,60 V
Intensitat de Curtcircuit (Isc)	12,40 A
Tensió de Circuit Obert (Voc)	41,60 V
Eficiència mòdul	21,33%
CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES DE CADA MÒDUL	
Dimensions (mm)	1754 x 1096 x 30
Superfícies mòdul	1,92 m ²
Pes	21,0 kg
Cèl·lules	Monocristal·lí
Coeficients de temperatura de les cèl·lules:	
Pot γ [W/°C]	-1,39 W/°C
Isc α [mA/°C]	4,96 mA/°C
Voc β [mV/°C]	-104,00 mV/°C
GARANTIES	
Garantia producció 25 anys	85%
Garantia producte	15 anys

Taula. 5 Característiques mòduls FV

Tots els mòduls satisfaran les especificacions de la IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 i amés disposen de certificat Tier 1.

La garantia del mòdul fotovoltaic donada pel fabricant per defectes de fabricació és la indicada a la taula.

També es garanteix una garantia de producció lineal durant els primers 25 anys, segons la qual la regressió màxima en la producció del mòdul serà inferior al marcat a la taula. Això garanteix una vida útil del mòduls de com a mínim 25 anys.

Cada mòdul fotovoltaic porta de manera clarament visible i indeleble el model i el nom o el logotips del fabricant, així com una identificació individual o el número de sèrie traçable a la data de fabricació.

Els contactes a l'interior de les caixes de connexió estan protegides per un recobriment de silicona i equipades amb connectors ràpids tipus Multicontact 4 i cable solar de 4mm².

S'adjunta com a ANNEX la fitxa de característiques tècniques dels mòduls fotovoltaics instal·lats.

9.3.3 Camp fotovoltaic

Per camp fotovoltaic entenem tots aquells mòduls fotovoltaics que, formant un conjunt, tenen una mateixa orientació i inclinació. En aquest cas tenim un sol camp fotovoltaic a la coberta de l'edifici principal. Es muntaran un total de 288 mòduls repartits a les coberta, tal com mostren els plànols.

Les característiques dels camps fotovoltaic es mostren a continuació:

CAMP FOTOVOLTAIC												
Subcamp / Inversor	Entrada	Sèrie	Paral·lel	Mòduls	Segons STC (1000 W/m ² - Temperatura cèl·lula 25 °C)					Secció conductor [mm ²]	Fusible DC 1000V [A]	Intensitat màxima
					Potència [Wp]	Imp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]			
1	1.A.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.A.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.B.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.B.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.C.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.C.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.D.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.D.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.E.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.E.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.F.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.F.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.G.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.G.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.H.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.H.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.I.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
	1.J.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16	OK
Inversor 1				288	118.080							
TOTAL				288	118.080							

Taula. 6 Taula característiques subcamp Fotovoltaic

9.3.4 Ondulador de connexió a xarxa

Els onduladors/inversors són els encarregats de transformar en corrent altern (CA) el corrent continu (CC) generat pel camp fotovoltaic. Els onduladors detecten la presència de xarxa de CA i hi injecten l'energia generada pels mòduls fotovoltaics, sempre i quan la tensió de la xarxa CA estigui entre 197 V i 251 V entre fase i neutre, i la freqüència entre 49 Hz y 51 Hz. Fora d'aquests rangs els onduladors es desconnecten i esperen a que la xarxa restableixi uns paràmetres adequats per poder abocar l'energia generada.

El propi inversor incorpora proteccions contra sobretensions en la part de contínua. Porta incorporat un sistema d'aïllament del cablejat de contínua que desconnectarà l'equip si detecta una fuga a terra i s'ajusten a les exigències legals i de la companyia elèctrica pel que fa a l'aïllament galvànic entre part de contínua i alterna, a l'emissió d'harmònics i pertorbacions radioelèctriques, i a la protecció per desconnexió automàtica en cas de funcionament en illa (sense presència de xarxa elèctrica), per tensió fora de rang o freqüència fora de rang.

La xarxa a la qual aboca l'energia els onduladors de connexió a xarxa és la de distribució exterior de l'edifici, i es fa a través d'un comptador d'energia que ens permet quantificar l'energia "neta" produïda, i així poder aplicar els coeficients definits en l'acord de repartiment d'excedents. En funció d'aquest es calcula la producció hora a hora que pertoca a cadascun dels edificis.

Tots els inversors satisfan les especificacions de la UNE-EN 62093, UNE-EN 61683 i IEC 62116.

Les característiques elèctriques més rellevants de l'ondulador de connexió a xarxa a instal·lar s'adjunta com a annex.

9.3.5 Xarxa de distribució (sistema de distribució)

La xarxa de distribució comprèn tots els conductors que transporten l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins al punt de connexió situat a l'armari de comptadors en paral·lel al comptador de consum de l'edifici.

Els conductors de corrent continu estaran formats per cable de doble aïllament (1000 V de protecció) en el camp fotovoltaic i seran lliures d'halògens si recorren per l'interior de l'edifici. Els conductors exposats a la radiació solar hauran de ser resistents als raigs ultraviolats, o en el seu defecte, protegits per safata per exterior.

Es disposaran les canalitzacions necessàries per una correcta conducció del cablejat i per evitar la generació d'esforços en aquests o en els elements de protecció, i evitar possibles travades pel trànsit normal de persones.

Mitjançant safata metàl·lica i/o tub d'acer, es faran arribar les línies provinents de les sèries fins a la

caixa de proteccions de CC situades al costat dels inversors. Tots els cablejats seran continus des de les connexions ràpides dels mòduls fotovoltaics fins les caixes de proteccions CC de l'inversor.

Les caixes de proteccions i connexions tindran la IP necessària segons la seva ubicació, i hauran d'estar degudament retolades per poder ser identificades.

Tenint en compte que tant els quadres de proteccions com l'inversor estan ubicats a l'exterior, es contemplarà una marquesina per tal de protegir l'equipament dels agents meteorològics.

Totes les línies de corrent continu aniran situades en suport independent de les línies de corrent altern i portaran identificat el nom i la polaritat.

9.3.6 Armaris de proteccions i commutació amb la xarxa

Per tal de facilitar el control i les maniobres manuals, hi ha diferents proteccions tant de CC com de CA.

9.3.6.1 Caixa de connexions i paral·lel del subcamp fotovoltaic. Proteccions CC:

Els quadres de proteccions i paral·lels són les caixes situades al camp fotovoltaic que serveixen per fer el paral·lel de les sèries. Han de servir per poder aïllar i comprovar el correcte funcionament de cada una de les sèries.

L'entrada en continua de les sèries a l'inversor es fa mitjançant uns connectors ràpids i estancs que protegeixen dels contactes directes per les persones i també impedeixen l'entrada d'humitat a les parts actives de l'inversor. Aquests connectors permet una desconexió segura del camp fotovoltaic amb l'inversor.

Quan l'inversor no disposi de proteccions internes contra la sobretensió, s'haurà de disposar d'aquestes en les caixes de proteccions de CC.

9.3.6.2 Armari de proteccions de corrent altern:

Les proteccions AC són el conjunt de proteccions del cablejat per a la distribució d'energia en forma de corrent altern. Aquestes aniran instal·lades en una armari de proteccions situat al costat dels inversors com mostra el plànol d'ubicació d'equips.

Si es disposa de varis inversors, el paral·lel d'aquests en corrent altern es farà en un embarrat a l'interior de l'armari de proteccions. La protecció general de la línia d'evacuació estarà protegida per un interruptor magnetotèrmic de l'amperatge adient i per un interruptor diferencial com mostren els plànols.

Dins de la caixa de proteccions d'alterna es disposarà de descarregadors de sobretensions del tipus I per cadascuna de les fases i el neutre.

La descripció de l'amperatge i tipologia de proteccions queden descrites en els plànols del projecte.

Amb aquestes proteccions quedarà protegida la línia entre els inversors i el quadre de connexió amb el consum.

9.3.6.3 Proteccions de interconnexió

El sistema FV ha d'incorporar proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i $\approx 0,85$ Um respectivament). Aquestes estan integrades en els inversors.

9.3.6.4 Protecció contra contactes directes

La protecció contra contactes directes va incorporada en l'aïllament dels equips elèctrics emprats i en l'execució de la pròpia instal·lació, per la inaccessibilitat de les parts en tensió, normalment per interposició d'obstacles o per la protecció de les parts actives mitjançant l'aïllament adient.

9.3.6.5 Protecció contra contactes indirectes

S'ha previst el sistema combinat de posada a terra de les masses metàl·liques i l'acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, que en la part de contínua es corresponen amb un sistema de vigilant d'aïllament que incorporen els inversors.

La instal·lació disposarà de dos interruptors diferencials de tall omipolar que interromprà l'alimentació del circuit, en el cas de circulació de corrent a terra de valor superior a la seva sensibilitat. Un interruptor estarà situat en la caixa de proteccions d'alterna, i l'altre situat en el quadre de baixa tensió.

Totes les masses s'uniran al conductor de protecció. A la línia de terra s'uniran també totes les estructures, suports i altres elements metàl·lics. Aquestes unions d'equipotencialitat es realitzaran amb conductor de coure de secció adient a la potència que condueixen. En els plànols elèctrics estan descrites les seccions de cadascun dels cablejats de protecció.

9.3.6.6 Protecció contra sobreintensitats

Tots els circuits estaran protegits en origen contra els efectes de les sobreintensitats, mitjançant interruptors automàtics magnetotèrmics en la part d'alterna i fusibles seccionables o elèctrics en la part de contínua.

Queda garantit que no se superaran les màximes intensitats admissibles en els conductors, per l'actuació de les proteccions, alhora que queda garantida una ràpida desconexió del circuit corresponent, en cas de curtcircuit.

9.3.6.7 Quadre de proteccions i comptador d'Energia neta per autoconsum compartit

El conjunt de protecció i mesura es realitza en caixes de doble aïllament i inclou les proteccions generals, els equips de mesura de la instal·lació i els fusibles tallacircuits de seguretat. Estarà situat en el interior de l'edifici però amb accés permanent les 24 hores del dia els 365 dies de l'any per la companyia elèctrica.

Per a la selecció d'aquestes proteccions se seguirà la Guia Vademècum per a Instal·lacions d'Enllaç en Baixa Tensió de FECSA – ENDESA complint amb el requerit en el Reial Decret 900/2015 sobre el sistema de comptatge de l'energia elèctrica generada i auto consumida.

Les proteccions generals estaran formades per una TMF-10 per una potència nominal de fins a 111kW formada amb els següents elements:

- Interruptor de control de potència (ICP-M): serà un interruptor magnetotèrmic tipus ICP d'intensitat nominal 160A i poder de tall superior a 10kA requerits per l'empresa subministradora en el punt de connexió, i accessible a ell en tot moment per poder realitzar una desconexió manual de la instal·lació si fos procedent.
- Protecció diferencial amb transformador toroidal de sensibilitat 300mA.
- S'instal·larà un comptador bidireccional de lectura directa, per tal de poder mesurar el pas de l'energia en ambdós sentits, el de l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica i el de l'energia consumida pels receptors elèctrics. Aquest serà un comptador digital i disposarà d'un sistema de lectura remota.
- Fusibles tallacircuits d'intensitat nominal 250A adequada a la potència de la instal·lació fotovoltaica.

9.3.7 Sistema de monitorització de la instal·lació

El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació s'integraran a la plataforma Sentilo de la DIBA.

L'arquitectura de l'actual sistema es basa en sistemes de comptabilitat i monitoratge energètica amb un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU o RTU Datalogger.

El sistema local de concentració de dades (RTU) provinents dels analitzadors, sondes i equips de la instal·lació ha de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que comporti el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connectivitat. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris seran subministrats per l'adjudicatari com a part de la instal·lació.

Es connectarà la RTU a la xarxa de comunicació de l'edifici per poder enviar les dades registrades. Si no es disposa d'aquesta xarxa, es farà mitjançant mòdem 3G.

El sistema de monitoratge ha de permetre recollir, enviar i visualitzar els següents paràmetres:

Instal·lació fotovoltaica

- Valor acumulat d'exportació del comptador bidireccional FV
- Valor instantani d'exportació del comptador bidireccional FV
- Valor acumulat d'energia consumida del comptador bidireccional FV
- Valor instantani d'energia consumida del comptador bidireccional FV

Escomesa de la Xarxa Elèctrica

- Valor acumulat d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional
- Valor instantani d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional

El monitoratge de la informació requerida es farà a partir dels següents elements:

- Analitzador de xarxa. Aquest dispositiu s'instal·larà a la línia d'alimentació general de l'edifici i mesurarà l'energia elèctrica importada. Tindrà un port de comunicació RS485 per protocol Modbus-RTU.
- Comptador de generació fotovoltaica. Aquest dispositiu anirà incorporat en el conjunt de protecció i mesura TMF de la instal·lació fotovoltaica i mesurarà l'energia elèctrica importada i exportada. Tindrà un port de comunicació RS485 per protocol IEC870-5-102.
- Transformadors d'intensitat. Elements necessaris per mesurar les dues línies elèctriques anteriors i tindran les relacions de transformació adequades a les potències de cada línia.
- RTU datalogger. Aquest dispositiu és un terminal remot de captació de dades que recull la informació obtinguda del port de comunicació de l'analitzador de xarxa (Modbus-RTU o Modbus-TCP) i del comptador de generació fotovoltaica (IEC870-5-102). La RTU tindrà una interfície de configuració amigable que permeti seleccionar les fonts de dades (senyors i dispositius), el protocol de comunicació per font de dades (Modbus-RTU o Modbus-TCP i altres) i les dades desitjades de cada font de dades. També tindrà capacitat per a configurar les dades de comunicació amb la plataforma de l'Ajuntament (tipus Loxone o similar). La RTU tindrà també capacitat de datalogger per guardar dades històriques a la seva memòria i per a cada dada es podrà programar qualsevol de les següents combinacions:
 - Simple enviament
 - Enviament i conservació a la memòria
 - Només conservació a la memòria

La RTU comptarà amb un Log d'esdeveniments per a poder verificar en qualsevol moment el resultat de la recollida de dades de camp i del seu enviament cap a la plataforma i tindrà la capacitat de mostrar en temps real els valors recollits en camp per verificar la seva coherència.

9.3.8 Instal·lacions de posada a terra

La connexió a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques té per objectiu limitar la tensió que, respecte del terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental amb una part activa de la instal·lació.

De la mateixa manera, el pas del corrent de defecte pel terreny provoca l'aparició de les denominades tensions de pas i contacte que poden resultar perilloses per a les persones. Per a què això no passi, aquestes tensions mai no podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT).

Es connectaran a una única instal·lació de posada a terra general (de protecció i servei), els següents elements:

- Masses metàl·liques de farratges (estructura metàl·lica i marcs dels mòduls fotovoltaics).
- Masses metàl·liques del xassís dels equips electrònics (Inversors).

La xarxa de corrent contínua serà flotant. No hi haurà cap punt de contacte entre el terra i el circuit actiu.

La xarxa de terres estarà formada per un elèctrode de posada a terra que es constituirà a base de piques clavades verticalment en el terreny. La composició del material serà inalterable a la humitat i a l'acció química del terreny. La pica de terra tindrà una sortida a l'exterior mitjançant cable nu de coure de 35mm², ancorat mitjançant brida de coure. La profunditat mai no serà inferior a 0,5m. Si és necessari, per trobar-se la caixa seccionadora lluny, es disposarà d'una caixa de registre (punt de posada a terra).

A partir del punt de posada a terra, i unida en sèrie a la línia d'enllaç mitjançant pont separable, es disposarà la línia principal de terra que serà de coure i aïllada 0,6/1 kV. Recorrerà enterrada sota conducte fins al local que correspongui on passarà a la superfície en una caixa terminal fixada a la paret (caixa seccionadora de terra).

A partir de la caixa terminal o caixa seccionadora de terra, es farà la línia de distribució de terra que unirà totes les masses metàl·liques de la instal·lació. Aquesta línia anirà per dins de canal, en paral·lel a la xarxa de distribució de corrent altern i de corrent contínua.

Els càlculs es realitzen segons els valors que indiquen les taules de la Instrucció tècnica complementària ITC-BT-18 del REBT.

Es considera la instal·lació com a local humit, ja que part de la instal·lació fotovoltaica és exterior, i pot veure's afectada per la pluja o la humitat. La tensió de contacte màxima permesa per la Instrucció Tècnica Complementària corresponent és de 24 V. Tenint en compte que s'utilitzaran diferencials amb

una sensibilitat de 300mA, la resistència a terra ha de tenir un valor mínim de:

$$R_A \cdot I_A < U \quad R_A < 24V/0,3A \quad R < 80 \, \Omega.$$

- La resistència necessària resultant ha de ser: $R < 80 \, \Omega$.
- El terreny on es clavaràn les piques, és un terreny del tipus argila compacta, amb la qual cosa es pot prendre de la taula 3 del ITC-BT-18 com a valor mig de la resistivitat en $150 \Omega \cdot m$.

Per a determinar la resistència del terreny s'utilitza la següent fórmula:

$$R = \frac{\rho}{L} = \frac{150}{4,5} = 33,33 \, \Omega$$

On:

ρ = Resistivitat del terreny ($\Omega \cdot m$) $\rightarrow 150 \Omega \cdot m$.

L = Longitud de la pica o conductor $\rightarrow L = 1,5 \times 2$ (piques) + 1,5 (cable) (m).

Si l'edifici ja disposa de pressa de terra que compleixi amb els requeriments de la present memòria, es podrà utilitzar aquesta aconseguint així una equipotencialitat entre tots els elements metàl·lics de l'edifici.

Les seccions de cablejat de terra utilitzades en cada tram es poden veure en el plànol d'esquema multifilar de la instal·lació.

9.4 Càlcul estalvi emissions CO2

Per poder fer un estudi de l'estalvi que suposarà en emissions de CO2 la planta fotovoltaica, i poder calcular així la petjada de carboni, necessitem poder comprar l'energia generada amb un Mix elèctric autoritzat.

El mix elèctric és el valor que expressa les emissions de CO2 associades a la generació de l'electricitat que es consumeix, i es converteix així, en un indicador de les fonts energètiques que utilitzem per produir l'electricitat. Com més petit és el mix, més gran és la contribució de fonts energètiques baixes en carboni.

S'ha pres com a referència el Mix calculat per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, on aquesta realitza una estimació del mix elèctric seguint la mateixa metodologia per la qual la *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia* (CNMC) estima la informació referent a l'origen de l'electricitat i el seu impacte de CO2 de totes les companyies comercialitzadores que participen en el Sistema de Garanties d'Origen.

A dia d'avui, el mix elèctric calculat més recent és el de la xarxa elèctrica peninsular de 2019, on s'estima en $241 \text{ g CO}_2/\text{kWh}$.

En la taula mostrada a continuació es fa un càlcul aproximat de l'estalvi d'emissions de CO₂ a dia d'avui, i per una previsió de la vida útil garantida de la instal·lació a 25 anys.

Estalvi CO ₂ - Petjada Carboni	
Mix Energètic	241 gr CO ₂ /kWh
Producció 1er any (kWh)	109.262 kWh
Producció a 25 anys	2.532.251 kWh
Estalvi CO ₂ 1er any T CO ₂	26 T CO ₂
Estalvi CO ₂ a 25 anys T CO ₂	610 T CO ₂

Taula. 7 Taula resum de característiques

Annex 1. Estudi energètic



1. Estimació de la producció.....	2
2. Estudi de consums energètics.....	3

1. Estimació de la producció

El càlcul de l'energia produïda pel sistema fotovoltaic s'ha fet mitjançant el programa PVsyst 7.2. Aquest software realitza simulacions de funcionament de sistemes fotovoltaics, simulant la radiació incident i els diferents components del sistema. Pel seu correcte funcionament, s'han introduït les dades corresponents als factors meteorològics, ombres produïdes per edificis o elements propers, característiques dels laminats fotovoltaics, inversors i caigudes de tensió.

S'ha definit també el camp fotovoltaic amb el número de mòduls en sèrie i paral·lel, així com el número d'inversors. En aquest informe hi trobem:

- Les característiques principals de la instal·lació, amb les dades geogràfiques de l'emplaçament, la font d'on s'han extret les dades meteorològiques, l'orientació i la inclinació del camp amb les seves principals característiques de configuració (sèries/paral·lels). Finalment també es poden observar els factors de pèrdues.
- L'informe ens mostra les produccions normalitzades i el rendiment del Performance Ratio. També en mostra els balanços principals d'energia.
- Gràfic amb el diagrama de pèrdues de la instal·lació fotovoltaica, amb les diferents causes (pèrdues per mala orientació, rendiment dels mòduls FV, dels inversors...)

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: P22002N-02-CEIP Escola del Mar

Variante: Coplanar-288 Móduls FV-410 Wp-118,08 kWp-100 kWh

Tablas en un edificio

Potencia del sistema: 118 kWp

P22002N-02-CEIP Escola del Mar - Spain

Autor(a)

Azimut 360 (Spain)



PVsyst V7.2.12

VC0, Fecha de simulación:
19/04/22 14:55
con v7.2.12

Azimut 360 (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

P22002N-02-CEIP Escola del Mar
España

Situación

Latitud 41.51 °N
Longitud 2.39 °E
Altitud 20 m
Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

P22002N-02-CEIP Escola del Mar
Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=76% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV

Plano fijo
Inclinación/Azimut 11 / -30 °

Tablas en un edificio

Sombreados cercanos

Sombreados lineales

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Conjunto FV

Núm. de módulos
Pnom total

288 unidades
118 kWp

Inversores

Núm. de unidades
Pnom total
Proporción Pnom

1 unidad
100 kWca
1.181

Resumen de resultados

Energía producida 165.5 MWh/año Producción específica 1402 kWh/kWp/año Proporción rend. PR 82.72 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Definición del horizonte	4
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados	5
Resultados principales	6
Diagrama de pérdida	7
Gráficos especiales	8



PVsyst V7.2.12

VC0, Fecha de simulación:
19/04/22 14:55
con v7.2.12

Azimut 360 (Spain)

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo

Inclinación/Azimut 11 / -30 °

Tablas en un edificio

Configuración de cobertizos

Núm. de cobertizos 288 unidades

Tamaños

Espaciamiento cobertizos 1.74 m

Ancho de colector 1.75 m

Proporc. cob. suelo (GCR) 100.9 %

Ángulo límite de sombreado

Ángulo límite de perfil 86.8 °

Modelos usados

Transposición Perez

Difuso Perez, Meteonorm

Circunsolar separado

Horizonte

Altura promedio 2.0 °

Sombreados cercanos

Sombreados lineales

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV

Fabricante

Trina Solar

Modelo

TSM-410DE09

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 410 Wp

Número de módulos FV 288 unidades

Nominal (STC) 118 kWp

Módulos 18 Cadenas x 16 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 108 kWp

U mpp 507 V

I mpp 213 A

Potencia FV total

Nominal (STC) 118 kWp

Total 288 módulos

Área del módulo 554 m²

Área celular 508 m²

Inversor

Fabricante

Huawei Technologies

Modelo

SUN2000-100KTL-M1-400Vac

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 100 kWca

Número de inversores 1 unidad

Potencia total 100 kWca

Voltaje de funcionamiento 200-1000 V

Potencia máx. (=>33°C) 110 kWca

Proporción Pnom (CC:CA) 1.18

Potencia total del inversor

Potencia total 100 kWca

Número de inversores 1 unidad

Proporción Pnom 1.18

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global 50 mΩ

Frac. de pérdida 1.9 % en STC

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida 0.1 %

Factor de pérdida IAM

Parám. ASHRAE: IAM = 1 - bo(1/cos i - 1)

Parám. bo 0.05

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor 400 Vca tri

Frac. de pérdida 0.45 % en STC

Inversor: SUN2000-100KTL-M1-400Vac

Sección cables (1 Inv.) Cobre 1 x 3 x 95 mm²

Longitud de los cables 31 m



PVsyst V7.2.12

VC0, Fecha de simulación:

19/04/22 14:55

con v7.2.12

Azimut 360 (Spain)

Definición del horizonte

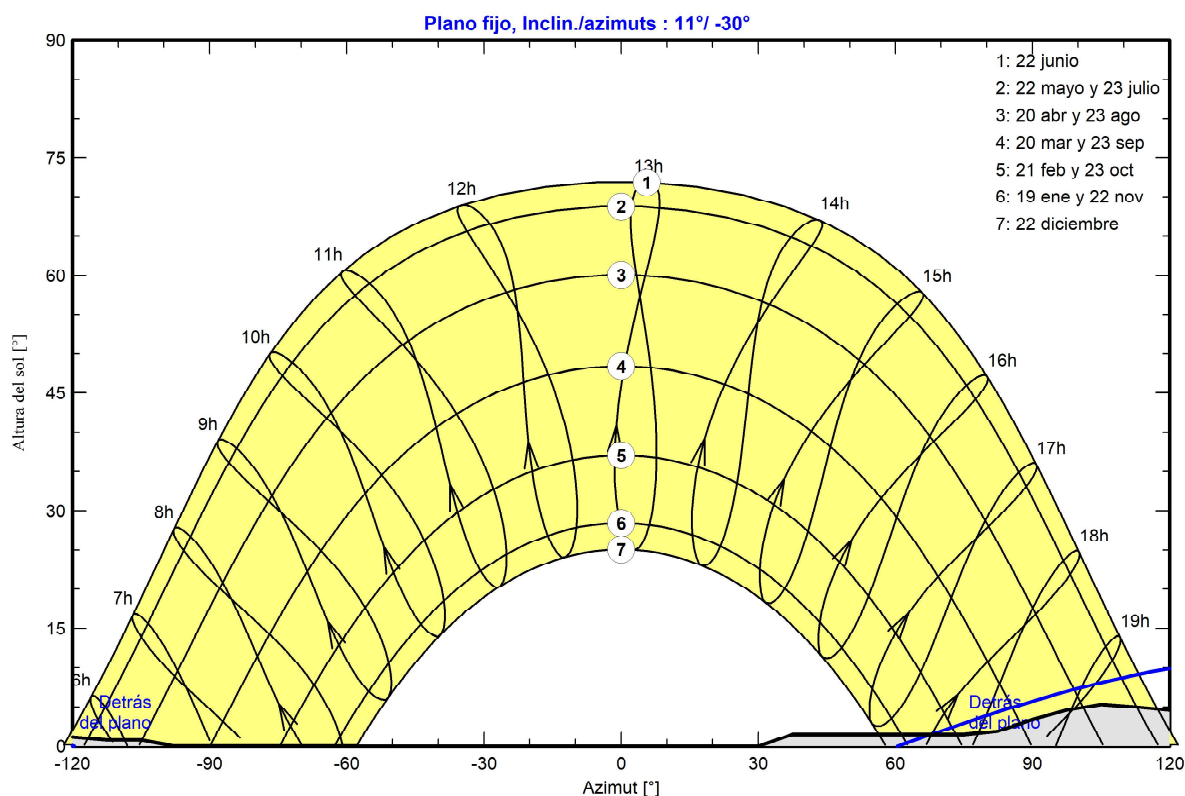
Archivo de horizonte CSV, Latitud 41.505, Longitud 2.387

Altura promedio	2.0 °	Factor Albedo	1.00
Factor difuso	1.00	Fracción de albedo	100 %

Perfil del horizonte

Azimut [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-143	-135	-128	-113	-105	-98	30	38	75
Altura [°]	5.7	4.2	3.4	2.7	2.3	1.9	1.9	1.5	0.8	0.8	0.0	0.0	1.5	1.5
Azimut [°]	83	90	98	105	113	120	128	135	143	150	158	165	173	180
Altura [°]	1.9	3.4	4.6	5.3	5.0	4.6	5.0	5.0	4.6	4.6	5.0	5.7	6.9	5.7

Recorridos solares (diagrama de altura / azimut)





PVsyst V7.2.12

VC0, Fecha de simulación:

19/04/22 14:55

con v7.2.12

Azimut 360 (Spain)

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

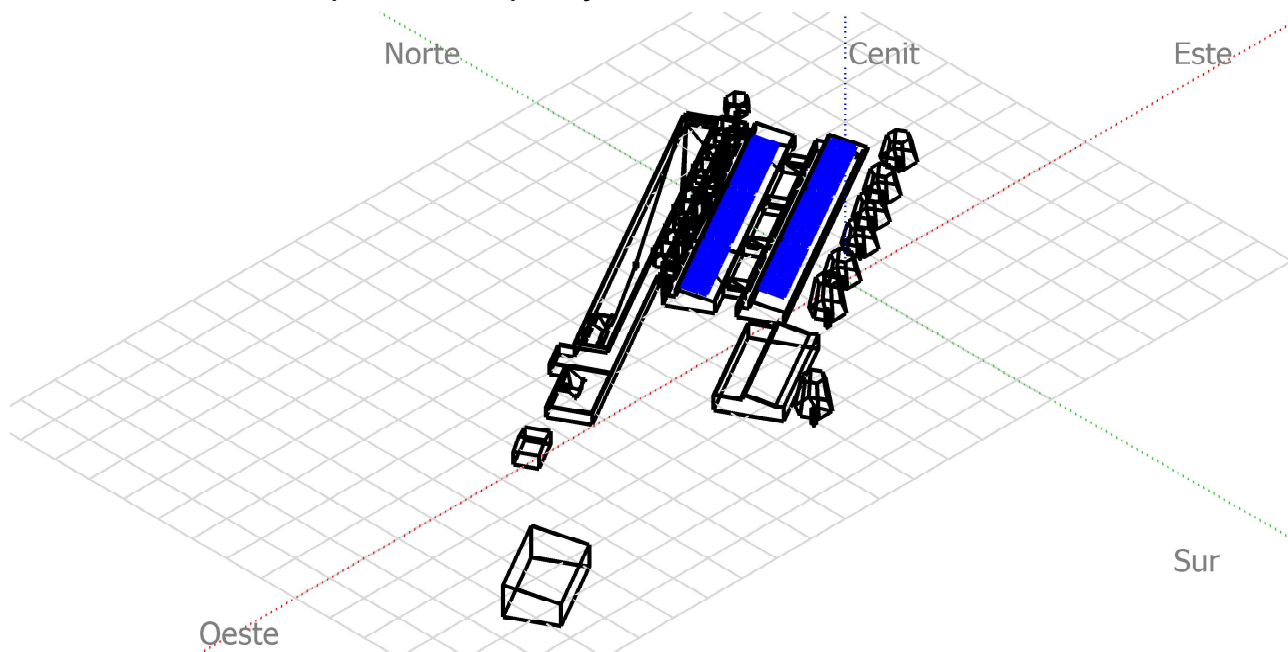
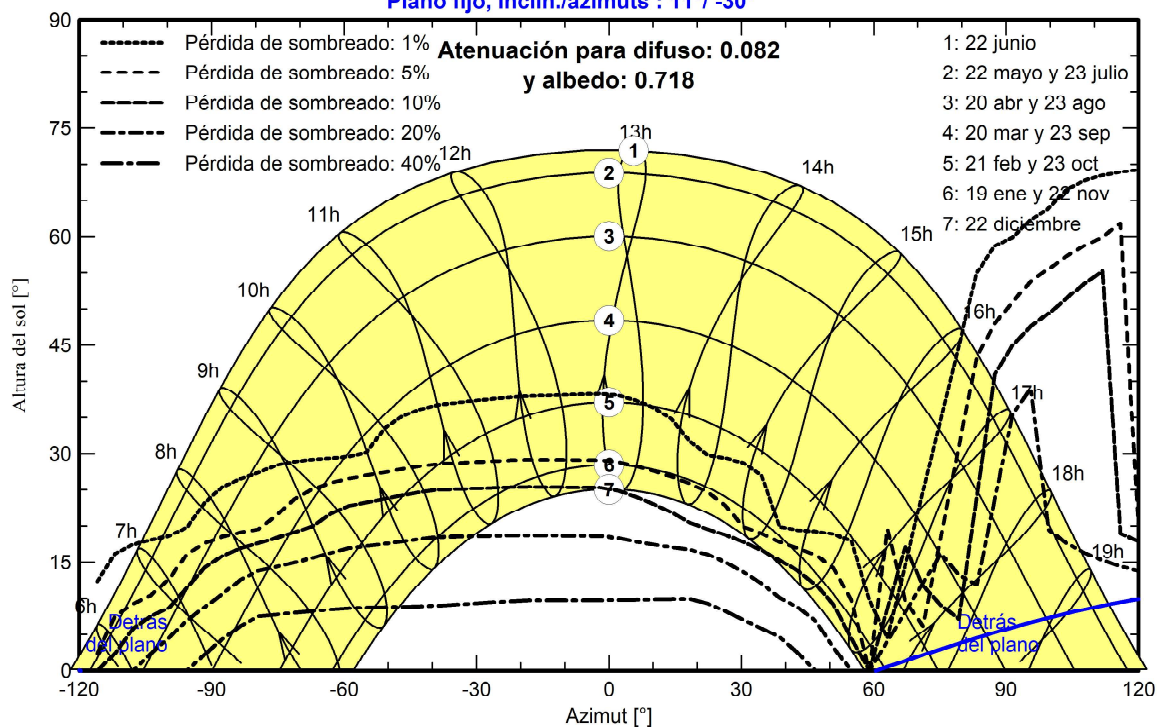


Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1

Plano fijo, Inclín./azimuts : 11°/-30°





PVsyst V7.2.12

VC0, Fecha de simulación:
19/04/22 14:55
con v7.2.12

Azimut 360 (Spain)

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 165.5 MWh/año

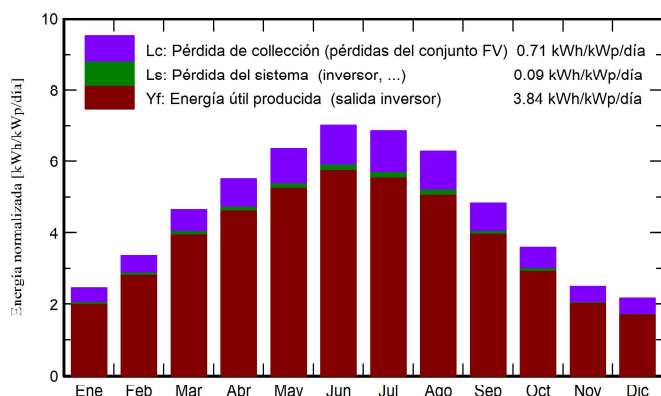
Producción específica

1402 kWh/kWp/año

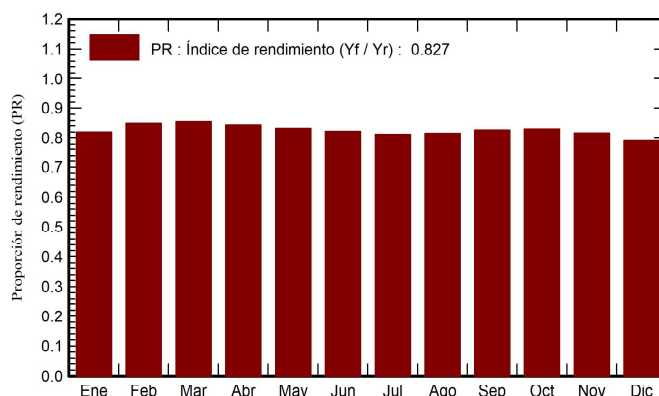
Proporción de rendimiento (PR)

82.72 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	61.5	25.60	7.82	76.5	66.0	7.57	7.41	0.820
Febrero	79.8	34.50	8.83	94.0	84.9	9.66	9.44	0.851
Marzo	129.6	53.36	12.07	144.1	134.2	14.91	14.56	0.856
Abril	156.2	67.01	14.67	165.3	155.2	16.92	16.50	0.845
Mayo	193.4	79.27	18.27	197.3	185.5	19.86	19.37	0.832
Junio	209.0	86.25	22.33	211.2	199.5	21.02	20.50	0.822
Julio	210.3	84.49	25.08	212.8	200.8	20.93	20.42	0.813
Agosto	185.7	73.26	25.06	194.5	183.7	19.18	18.71	0.815
Septiembre	134.3	61.08	21.20	145.1	135.4	14.50	14.16	0.826
Octubre	96.4	39.84	17.93	111.0	101.6	11.13	10.87	0.829
Noviembre	62.2	30.66	12.23	75.3	65.4	7.42	7.25	0.816
Diciembre	53.2	23.91	8.63	67.7	56.3	6.47	6.33	0.791
Año	1571.4	659.23	16.22	1694.8	1568.6	169.56	165.54	0.827

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento

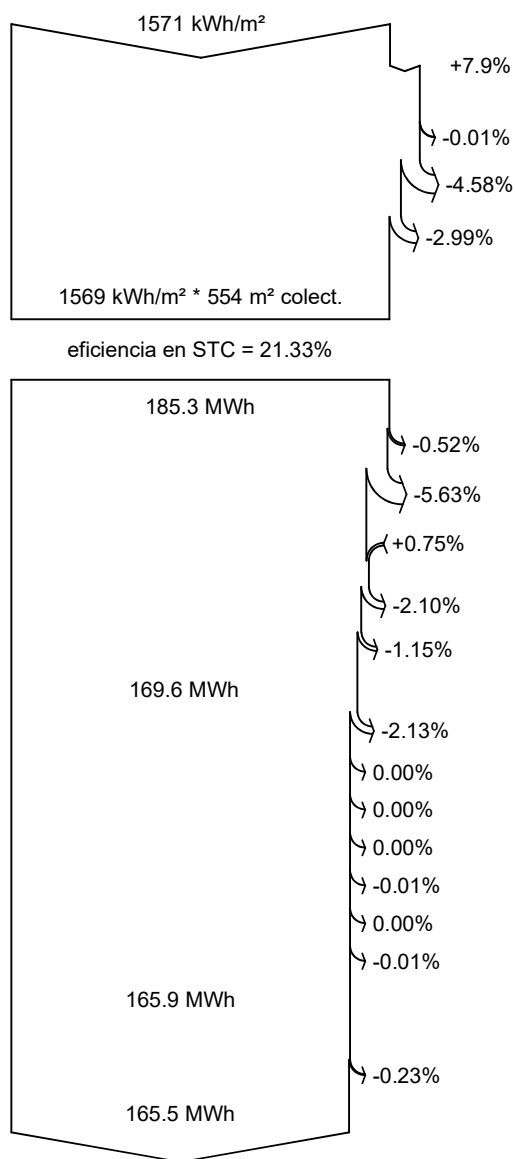


PVsyst V7.2.12

VC0, Fecha de simulación:
19/04/22 14:55
con v7.2.12

Azimut 360 (Spain)

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados lejanos / Horizonte

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

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

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



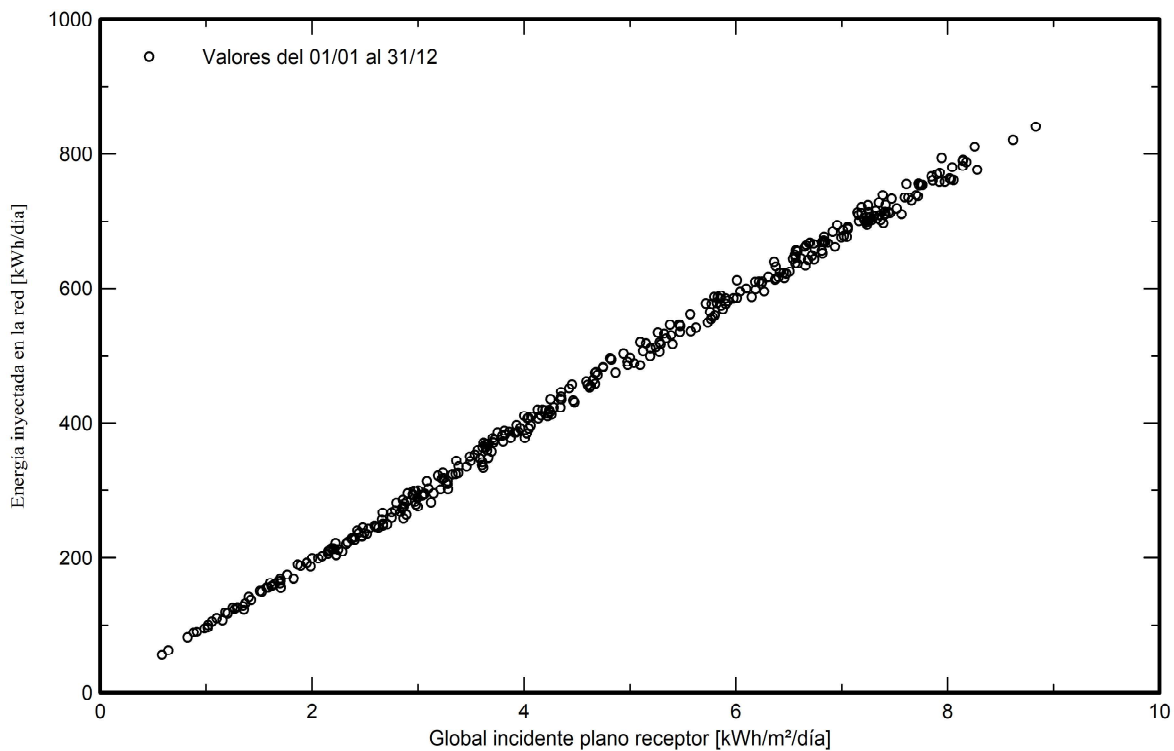
PVsyst V7.2.12

VC0, Fecha de simulación:
19/04/22 14:55
con v7.2.12

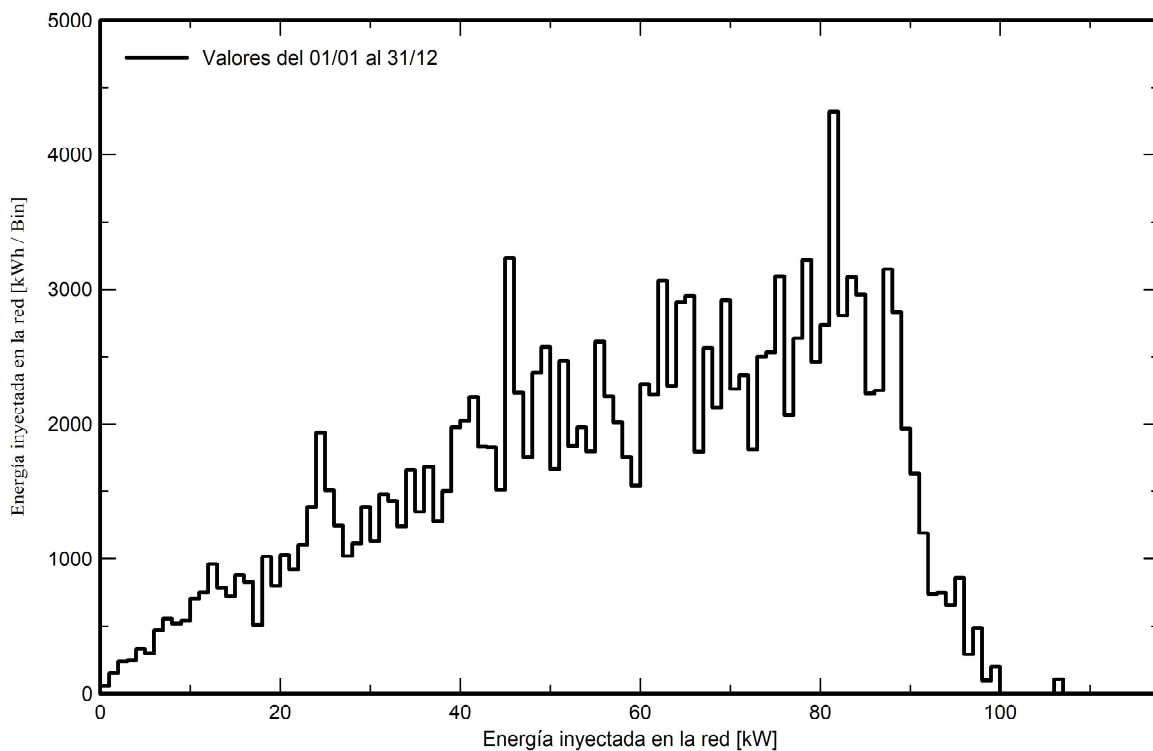
Azimut 360 (Spain)

Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



2. Estudi de consums energètics

Per tal de desenvolupar la proposta d'autosuficiència s'ha realitzat prèviament un estudi energètic. S'han analitzat les dades obtingudes a partir de les corbes horàries proporcionades per l'Ajuntament de Vilassar de Mar. S'han pres les corbes corresponents a l'any 2021, encara que potser va ser un any del tot habitual a causa de la pandèmia provocada per la COVID-19, es consideren suficientment representatives.

Per analitzar en detall els diferents perfils horaris diürns en funció del paràmetre de consum a analitzar, s'ha agafat un mostreig de dies aleatoris.

A continuació es presenten algunes gràfiques sobre el consum mensual, setmanal i diari per extreure'n una sèrie d'observacions i conclusions:

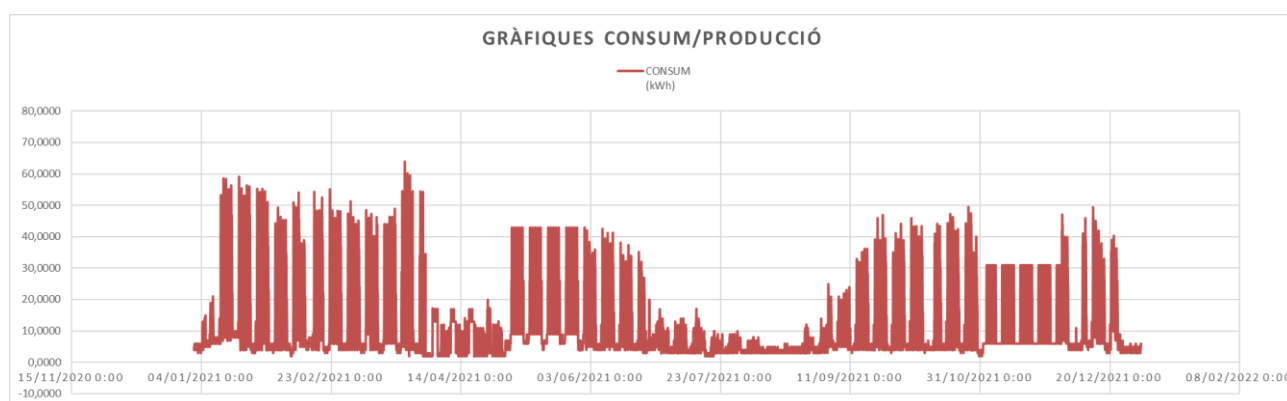


Fig. 1 Gràfica consum anual 2021

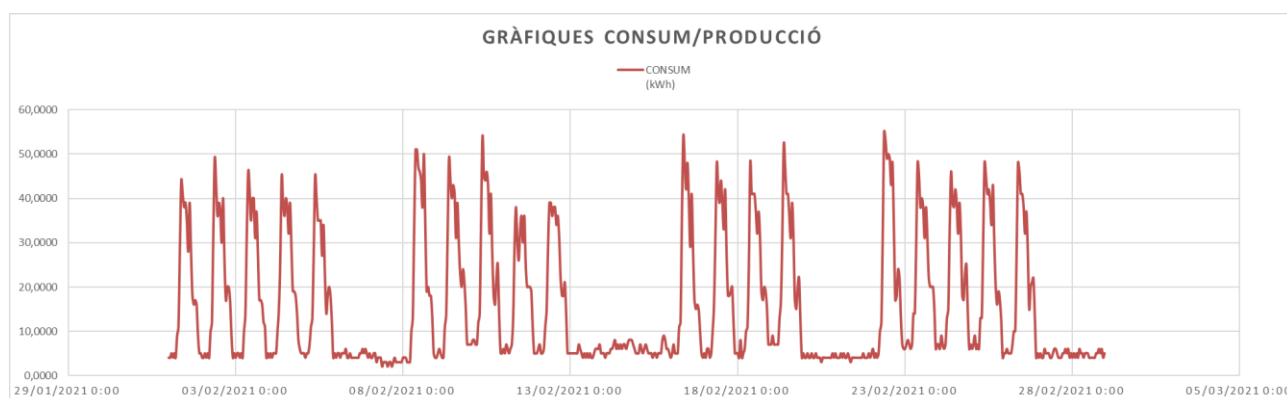


Fig. 2 Gràfica consum mes de febrer 2021

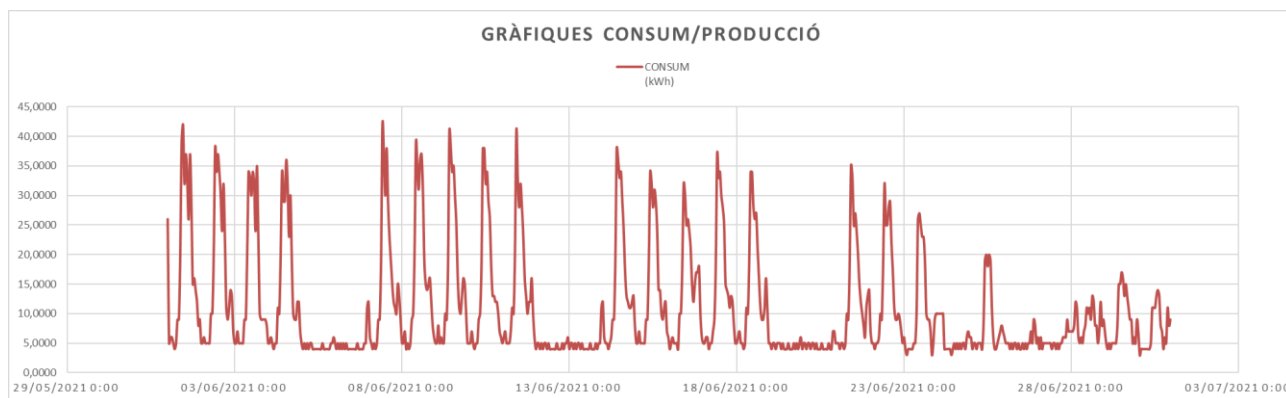


Fig. 3 Gràfica de consum mes de juny 2021

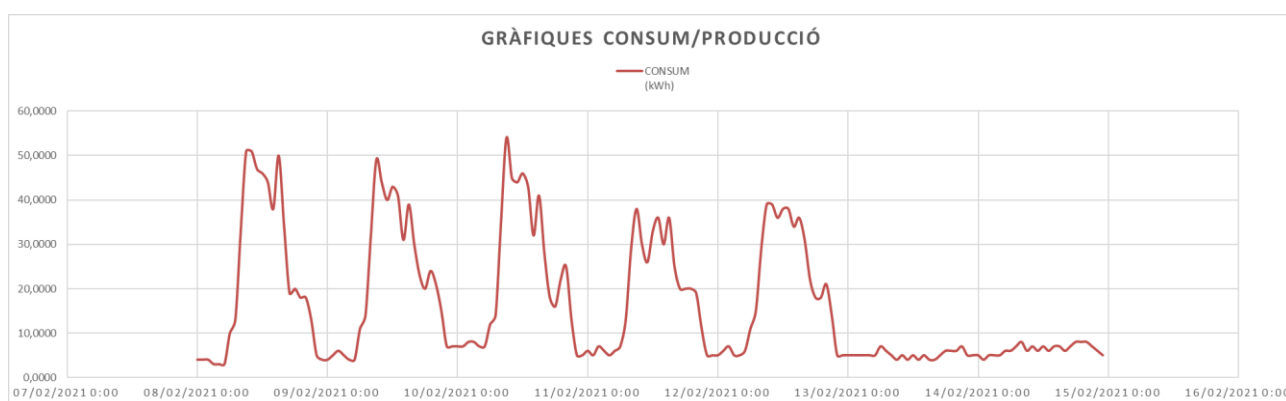


Fig. 4 Gràfica de consum setmanal (del 8 al 14 de febrer) 2021

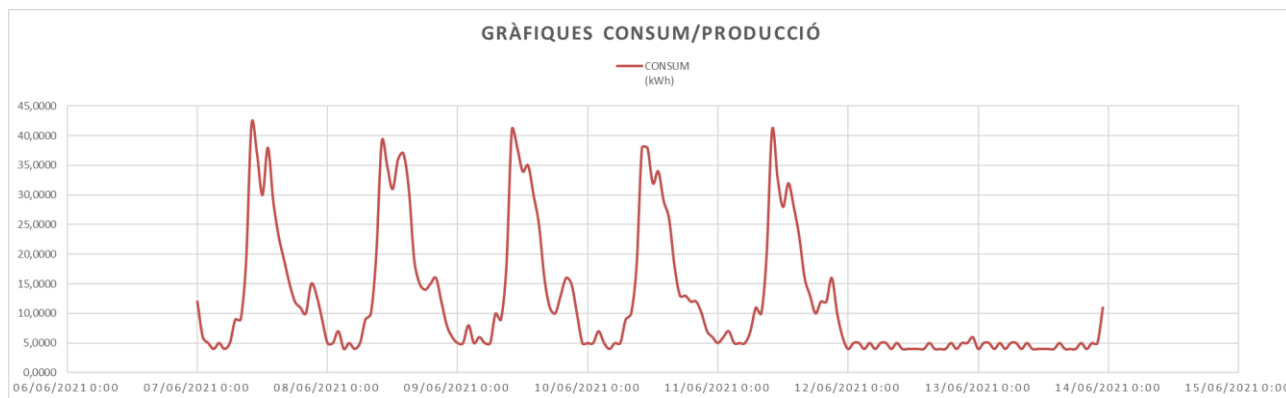


Fig. 5 Gràfica de consum setmanal (del 7 al 13 de juny) 2021

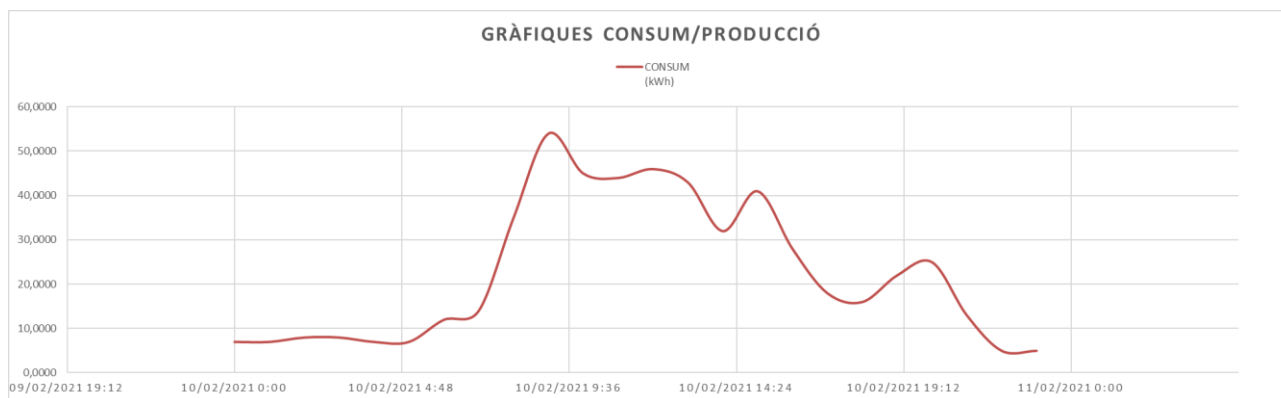


Fig. 6 Gràfica consum diari (10 de febrer) 2021

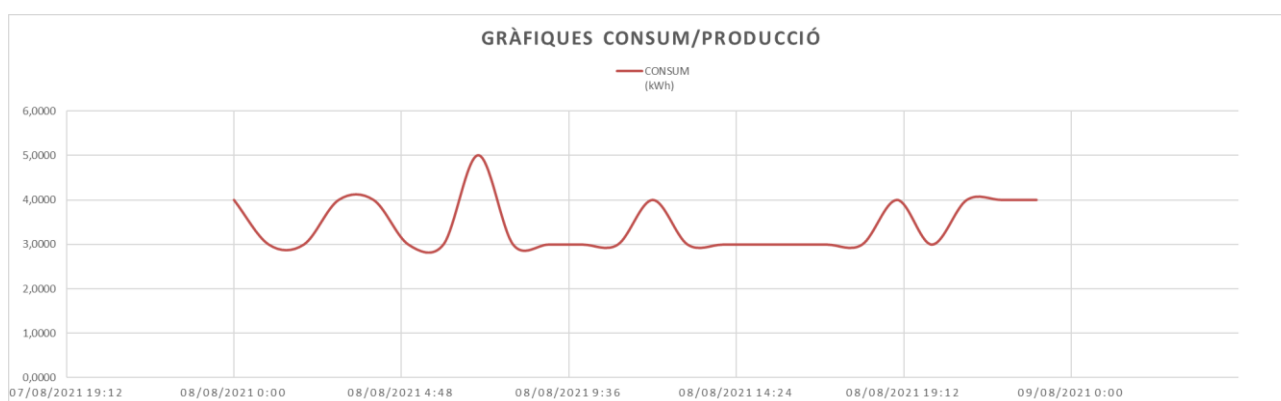


Fig. 7 Gràfica consum dia festiu (8 d'agost) 2021

A partir de les gràfiques representades es fan les següents observacions:

- Es pot observar clarament les baixades de consum general en els mesos no lectius
- S'observen pics de consum més alt als mesos de febrer i als mesos de novembre, entenem que per la climatització de l'espai.
- El consum és bastant de dilluns a divendres, baixant els caps de setmana, coincidint amb els horaris lectius habituals.
- El consum principal es produeix bàsicament al matí, entenem que coincidint també amb l'horari lectiu de l'escola.

A continuació es mostren les gràfiques on es mostren els consums i la producció. Per fer-ho s'han representat en diferents colors els següents elements:

- **Blau fort: Producció fotovoltaica.** És la producció que pot donar la planta fotovoltaica suposant un consum del 100% de l'energia.
- **Vermell: Consum.** És el consum horari de l'edifici extret de les corbes de consum horari que s'han suposat a partir de les dades de factures. Reflecteixen el consum de l'any 2019.
- **Verd: Autoconsum.** És l'energia fotovoltaica que es consumirà directament a l'edifici. Com es pot veure a les gràfiques, aquesta estarà sobreposada a la corba de producció fotovoltaica sempre que la corba de consum sigui superior a la de producció fotovoltaica. Quan el consum sigui inferior a la producció fotovoltaica, la corba d'autoconsum es veurà retallada. La diferència serà l'energia excedentària que s'injectarà a la xarxa.
- **Blau fluix: Consum de xarxa amb FV.** Aquesta és la corba que representa el consum de la xarxa un cop disposem de la instal·lació fotovoltaica. Aquesta corba se sobreposa a la de consum en les hores que no tenim producció fotovoltaica, i esdevé zero en els moments que tenim excedents de producció fotovoltaica.

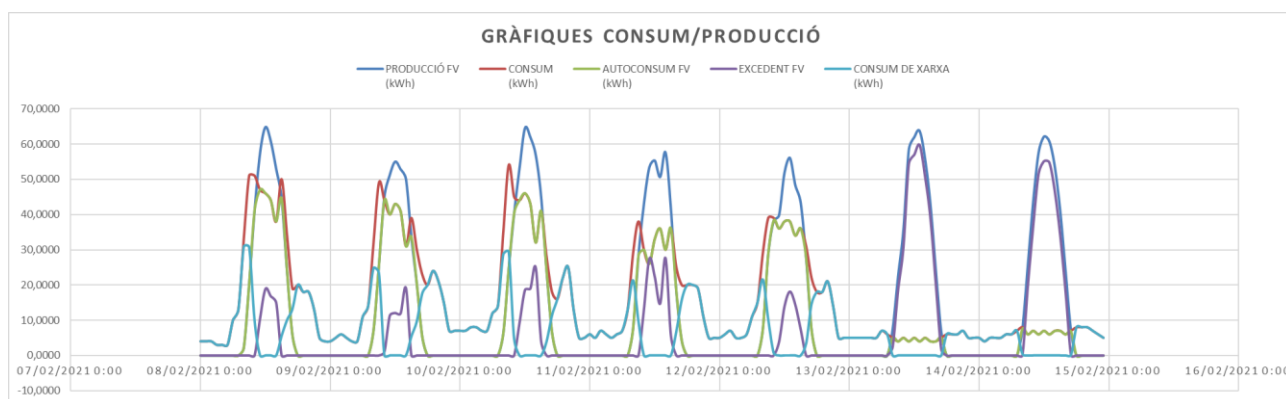


Fig. 8 Fig. 18 Gràfica setmanal del 8 al 14 de febrer) autoconsum directe.

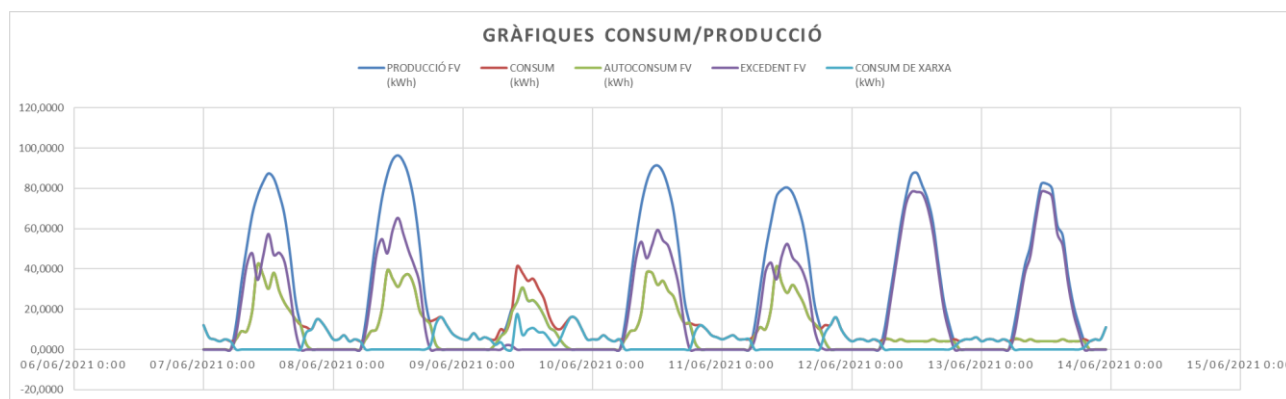


Fig. 9 Gràfica setmanal (del 7 al 13 de juny) autoconsum directe

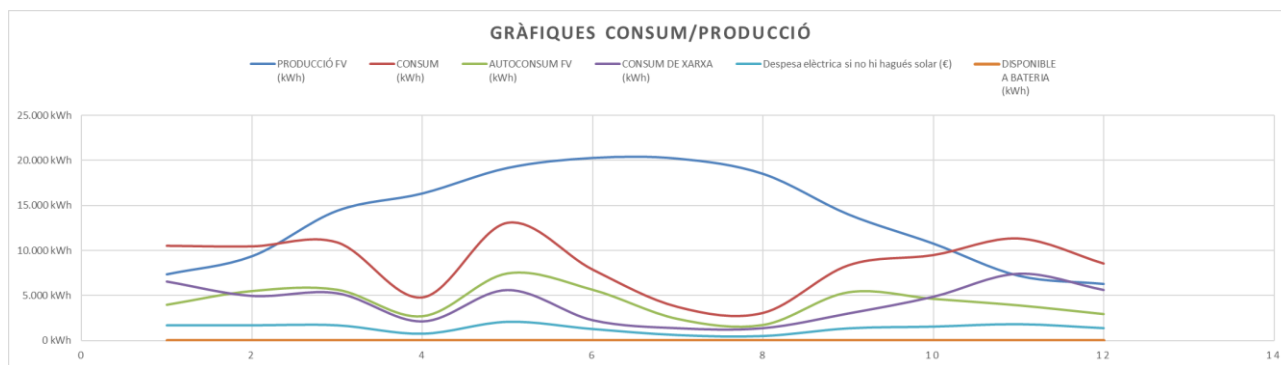


Fig. 10 Gràfica resum anual de consum directe

Dia/Hora	PRODUCCIÓ FV (kWh)	CONSUM (kWh)	DISPONIBLE A BATERIA (kWh)	AUTOCONSUM FV (kWh)	EXCEDENT FV INJECTAT A XARXA (kWh)	CONSUM DE XARXA (kWh)
Gener	7.336 kWh	10.548 kWh	0 kWh	3.981 kWh	3.356 kWh	6.567 kWh
Febrer	9.352 kWh	10.479 kWh	0 kWh	5.517 kWh	3.835 kWh	4.962 kWh
Març	14.418 kWh	10.926 kWh	0 kWh	5.666 kWh	8.745 kWh	5.260 kWh
Abril	16.341 kWh	4.814 kWh	0 kWh	2.706 kWh	13.468 kWh	2.108 kWh
Maig	19.181 kWh	13.099 kWh	0 kWh	7.480 kWh	11.622 kWh	5.619 kWh
Juny	20.300 kWh	7.903 kWh	0 kWh	5.656 kWh	14.555 kWh	2.247 kWh
Juliol	20.221 kWh	3.750 kWh	0 kWh	2.403 kWh	17.674 kWh	1.347 kWh
Agost	18.528 kWh	3.090 kWh	0 kWh	1.733 kWh	16.682 kWh	1.357 kWh
Setembre	14.020 kWh	8.371 kWh	0 kWh	5.376 kWh	8.639 kWh	2.995 kWh
Octubre	10.762 kWh	9.512 kWh	0 kWh	4.644 kWh	6.118 kWh	4.868 kWh
Novembre	7.182 kWh	11.359 kWh	0 kWh	3.918 kWh	3.265 kWh	7.441 kWh
Desembre	6.265 kWh	8.573 kWh	0 kWh	2.948 kWh	3.317 kWh	5.625 kWh

Fig. 11 Taula resum anual autoconsum directe

Annex 2. Estudi de viabilitat econòmica

Abril 2022

Resum estudi de producció i econòmic

Ref.: Projecte d'instal·lació FV per autoconsum al CEIP Escola del Mar



Localització:
Vilassar de Mar

Titular:
Ajuntament de Vilassar de Mar

TIPOLOGIA D'INSTAL·LACIÓ

Instal·lació d'autoproducció amb
autoconsum directe



CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

CAMP FOTOVOLTAIC

118.080 Wp

Nº DE MÒDULS

288 mòd. de 410 Wp

PRODUCCIÓ SOLAR

163.905 kWh

AUTOSUFICIÈNCIA

160%

INVERSOR

100.000 W

BATERIA

0,00 kWh

CONSUM ELÈCTRIC

102.424 kWh

APROFITAMENT SOLAR

32%

DESPESA ELÈCTRICA TOTAL

(IVA no inclòs)

DESPESA SENSE SOLAR

26.915 €/any

DESPESA AMB SOLAR

10.999 €/any

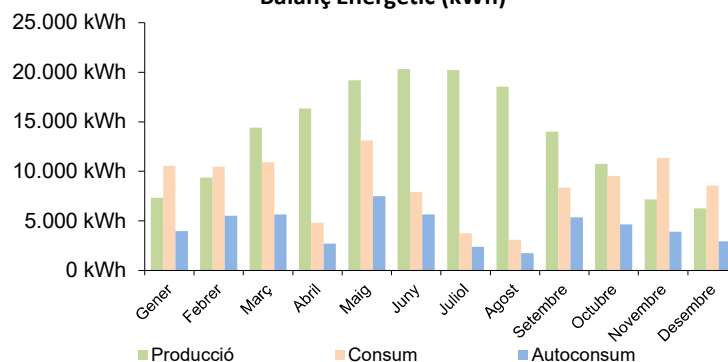
ESTALVI PREVIST

15.917 €/any

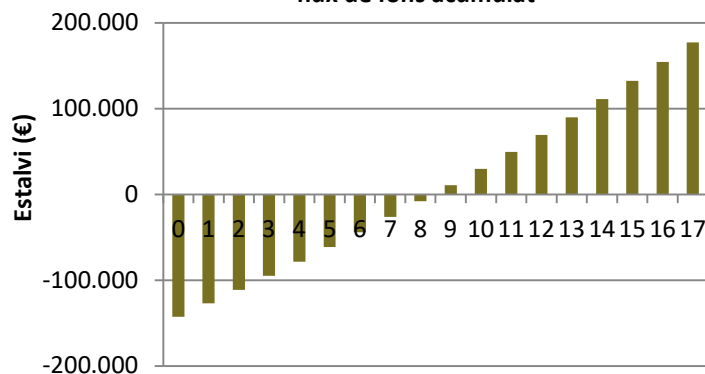


59,14%

Balanç Energètic (kWh)



flux de fons acumulat



RENDIMENT ECONÒMIC

(IVA no inclòs)

COST INSTAL·LACIÓ

142.629 €

AJUTS

0 €

COST FINAL

142.629 €

PERÍODE DE RETORN

8 anys

TIR A 10 ANYS

3,5%

TIR A 20 ANYS

11,1%

Annex 3. Justificació de càlculs elèctrics

1. Justificació de càlculs de conductors

A les taules següents es mostren els resultats del càlcul de les intensitats i les caigudes de tensió per a cada tram de la instal·lació, en funció de la secció escollida i de les condicions de funcionament.

Es pren com a hipòtesi que la temperatura màxima que assoliran els conductors serà de 90°C, que les caigudes de tensió admissibles seran, com a màxim, del 2% per a la part de CC i d'1,5% per la part de CA de la instal·lació.

S'ha pres un $\cos \varphi = 1$ per a la part CA.



Dimensionat de cables del projecte P-22-002-N propietat de Ajuntament de Vilassar de Mar ubicat a Vilassar de Mar (Barcelona)

Projecte d'instal·lació fotovoltaica per autoconsum al CEIP Escola del Mar

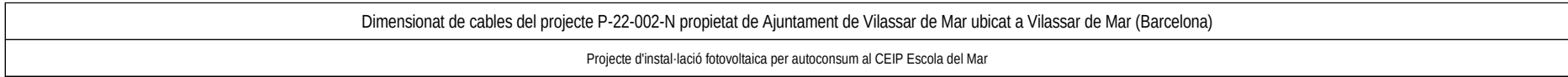
Quantitat total mòduls	Potència pic [Wp]	Potència nominal [W]	Disponibilitat	Producció amb Disp. [kWh]	Producció específica [kWh/kWp/any]	Producció específica [kWh/kW/any]
288	118.080	100.000	99%	109.262	1.388	1.093

Mòdul fotovoltaic															Estructura	
Mòdul fotovoltaic	Llarg [m]	Ample [m]	Gruix [mm]	Potència [Wp]	Impp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]	Tonc [°C]	Eficiència modul	Pot γ [W/°C]	Isc α [mA/°C]	Voc β [mV/°C]	Pot/°C [°]	Isc/°C [°]	Voc/°C [°]
TSM-410 DE09.08	1,754	1,096	0,03	410	11,85	12,4	41,6	34,6	43	21,33%	-1,394	4,96	-104	-0,0034	0,0004	-0,0025
															Principal	Posició mòdul
															Solarstem. Triangles elevats. 1 peu. Fonaments terra	Vertical

Dades instal·lació				
Radiació [W]	Temperatura ambient [°C]	Azimut [°]	Inclinació [°]	Temp. Màx. conductor [°]
1000	25	-30	11,5	90

Criteris disseny										
DC	Temperatura càlcul [°]	Coefficient agrupació	Correcció Temperatura	CT màxima [%]	Temperatura cèl·lula FV [°]	AC	Temperatura càlcul [°]	Coefficient agrupació	Correcció Temperatura	CT màxima [%]
	40	1,00	1,000	2,0%	54		40	1	1,000	1,5%
										Mono /Trifàsica Cos φ=1

CAMP FOTOVOLTAIC																								
Subcamp / Inversor	Entrada	Sèrie	Paral·lel	Mòduls	Segons STC (1000 W/m² - Temperatura cèl·lula 25 °C)					Segons Temperatura ambient i Radiació					Longitud [m]	Secció conductor [mm²]	Fusible DC 1000V [A]	Intensitat màxima conductor [A]	Temperatura [°C]	e [V]	e [%]	Calcul Icc [A]	CT màxima [%]	Intensitat màxima
					Potència [Wp]	Impp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]	Potència [Wp]	Impp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]										
1	1.A.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	6.004,77	11,99	12,54	617,76	505,76	87,5	1x4	16	31	47	5,05	1,00%	12,40	1,87%	OK
	1.A.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	6.006,85	11,99	12,54	617,76	505,76	84,5	1x4	16	31	47	4,88	0,96%	12,40		OK
	1.B.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	6.009,62	11,99	12,54	617,76	505,76	80,5	1x4	16	31	47	4,65	0,92%	12,40		OK
	1.B.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	5.978,44	11,99	12,54	617,76	505,76	125,5	1x4	16	31	47	7,25	1,43%	12,40		OK
	1.C.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	5.980,52	11,99	12,54	617,76	505,76	122,5	1x4	16	31	47	7,08	1,40%	12,40		OK
	1.C.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	5.983,29	11,99	12,54	617,76	505,76	118,5	1x4	16	31	47	6,84	1,35%	12,40		OK
	1.D.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	5.952,11	11,99	12,54	617,76	505,76	163,5	1x4	16	31	47	9,44	1,87%	12,40		OK
	1.D.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	5.954,19	11,99	12,54	617,76	505,76	160,5	1x4	16	31	47	9,27	1,83%	12,40		OK
	1.E.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	5.956,96	11,99	12,54	617,76	505,76	156,5	1x4	16	31	47	9,04	1,79%	12,40		OK
	1.E.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	6.022,10	11,99	12,54	617,76	505,76	62,5	1x4	16	31	47	3,61	0,71%	12,40		OK
	1.F.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	6.024,17	11,99	12,54	617,76	505,76	59,5	1x4	16	31	47	3,44	0,68%	12,40		OK
	1.F.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	6.026,95	11,99	12,54	617,76	505,76	55,5	1x4	16	31	47	3,20	0,63%	12,40		OK
	1.G.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	5.995,76	11,99	12,54	617,76	505,76	100,5	1x4	16	31	47	5,80	1,15%	12,40		OK
	1.G.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	5.998,54	11,99	12,54	617,76	505,76	96,5	1x4	16	31	47	5,57	1,10%	12,40		OK
	1.H.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	6.000,62	11,99	12,54	617,76	505,76	93,5	1x4	16	31	47	5,40	1,07%	12,40		OK
	1.H.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	5.969,43	11,99	12,54	617,76	505,76	138,5	1x4	16	31	47	8,00	1,58%	12,40		OK
	1.I.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	5.972,21	11,99	12,54	617,76	505,76	134,5	1x4	16	31	47	7,77	1,54%	12,40		OK
	1.J.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	5.974,28	11,99	12,54	617,76	505,76	131,5	1x4	16	31	47	7,60	1,50%	12,40		OK
Inversor 1				288	118.080	107.811																		
TOTAL				288	118.080	107.811																CT màxima DC	1,87%	



Mòdul fotovoltaic																	Estructura	
Mòdul fotovoltaic	Llarg [m]	Ample [m]	Gruix [mm]	Potència [Wp]	Impp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]	Tonc [°C]	Eficiència mòdul	Pot γ [W/°C]	Isc α [mA/°C]	Voc β [mV/°C]	Pot/°C [°K]	Iso°K [°K]	Voc°K [°K]	Principal	Posició mòdul
TSM-410 DE09.08	1,754	1,096	0.03	410	11,85	12,4	41,6	34,6	43	21,33%	-1,394	4,96	-104	-0,0034	0,0004	-0,0025	Solarstem. Triangles elevats. 1 peu. Fonaments terra	Vertical

Criteris disseny											
DC	Temperatura càlcul [°]	Coefficient agrupació	Correcció Temperatura	CT màxima [%]	Temperatura cel·lula FV [°]	AC	Temperatura càlcul [°]	Coefficient agrupació	Correcció Temperatura	CT màxima [%]	Mono /Trifàsica
	40	1.00	1.000	2.0%	54		40	1	1.000	1.5%	Cos φ=1

INVERSORS DE CONNEXIÓ A XARXA																						
Subcamp / Inversor	Model inversor	Fase	Valors nominals					Segons Temperatura ambient i Radiació				Longitud arada i tomaida [m]	Secció conductor [mm²]	Magneto AC [A]	Intensitat màxima conductor [A]	Temperatura [°C]	e [V]	e [%]	Calcul	CT màxima [%]	Intensitat màxima	
			Potència [W]	Rendiment [%]	Wp/W [%]	Vac [V]	Iac [A]	Pot. sortida inv. [W]	Pot. Protec. AC [W]	Vac [V]	Iac [A]								Icc [A]			
1	Huawei SUN2000-A-100KTL-M1	r-s-t	100.000	98,6%	118.1%	400	144.34	100.000,00	99.960,20	399.84	144.34	3.0	1x95	200	224	61	0,16	0,04%	144461,57	0,04%	OK	
QUADRE PROTECCIONS PV A PUNT DE CONNEXIÓ			r-s-t	100.000		118.1%	400	144.34	99.960,20	398.57	144.28	27,0	1x95	200	224	61	1.43	0,36%	16051,29	0,36%	OK	
TOTAL				100.000		118.1%	400	144.34	99.602.11											CT màxima AC		0,40%

Annex 4. Reportatge fotogràfic

1. Vistes generals	2
2. Ubicació de la instal·lació fotovoltaica	4

1. Vistes generals



Vista aèria general

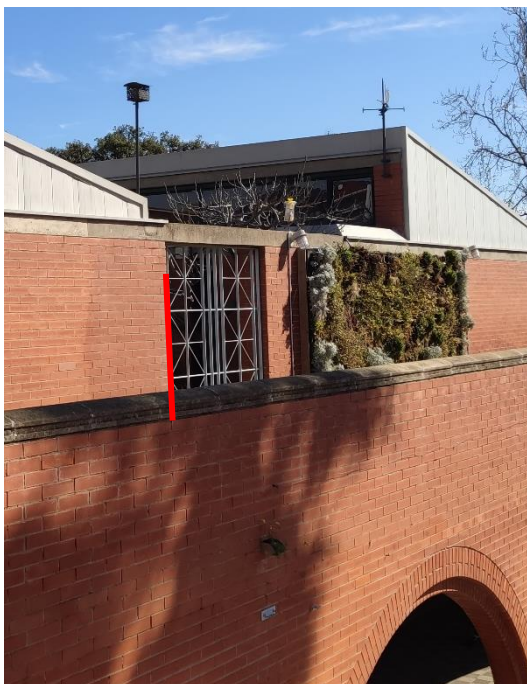


Vista general cobertes



Vistes generals cobertes

2. Ubicació de la instal·lació fotovoltaica



Baixant de CC per cantonada pati interior fins entroncament passadís sota arcades



Traçat CC fins a la ubicació d'equips

Traçat Cablejat Ethernet fins a rack comunicacions



Detall accés a sala d'equips FV
(actual magatzem)



Vista interior sala per ubicació d'equips FV



Ubicació arqueta per sortida CA a través de rasa fins entrada



Traçat aproximant rasa per canalització CA des de sortida sala fins arqueta al costat de la sortida del recinte



Futura ubicació TMF propietat.
Ubicació CDM de FV i passamurs fins a TMF FV



Espai futura ubicació TMF Fotovoltaica encastata

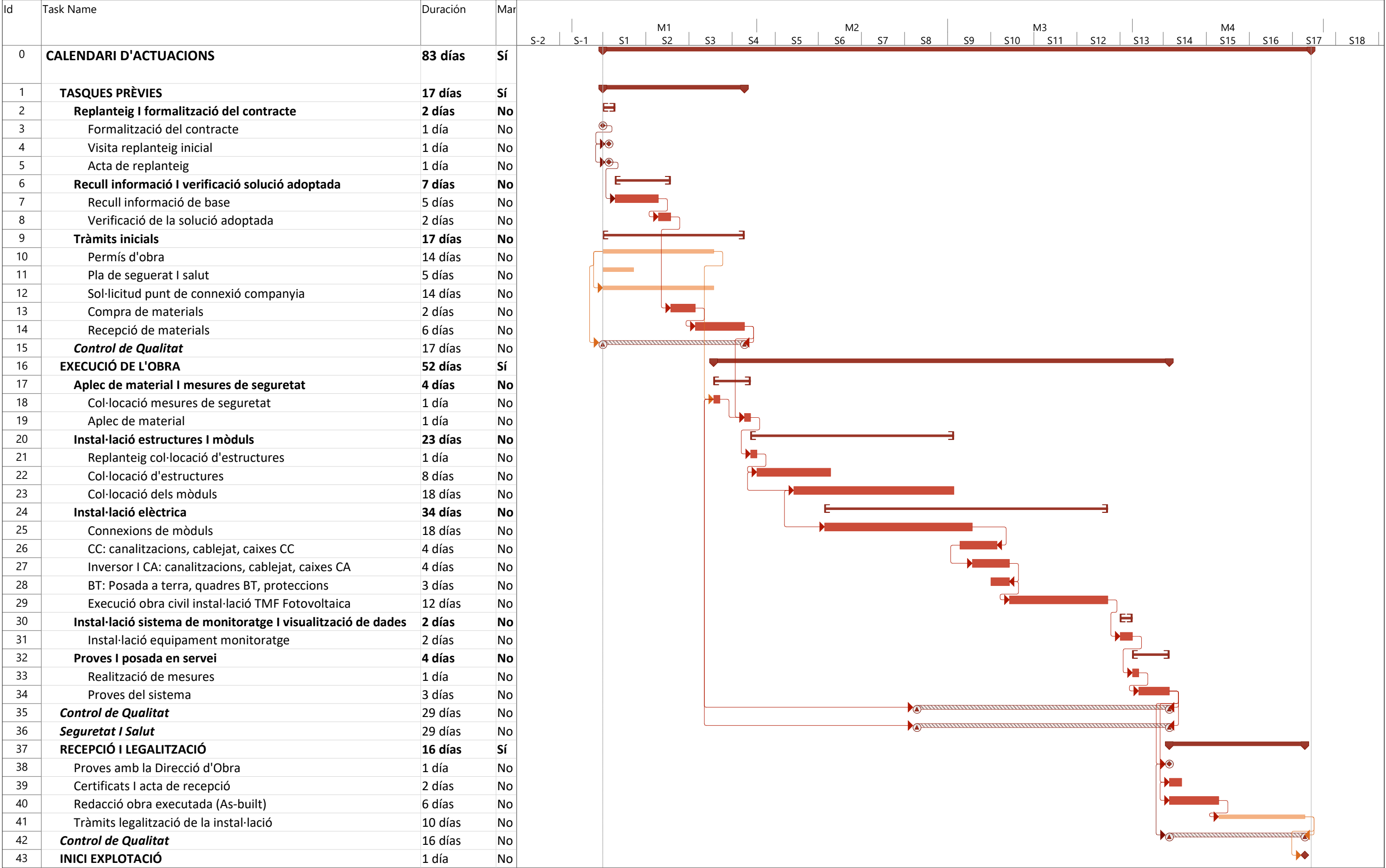
Annex 5. Pla de treball

1. Cronograma.....	2
2. Descripció d'activitats	3
2.1 Actuacions prèvies documentals.....	3
2.2 Actuacions prèvies a l'execució.....	3
2.3 Execució de la instal·lació.....	3
2.4 Proves i documentació final.....	3
3. Control de qualitat	4



1. Cronograma

Projecte d'instal·lació fotovoltaica per autoconsum al CEIP Escola del Mar



Fase principal d'obra

Tràmits Administració

Tasques de control contínues

Puntuals

Agrupació de tasques per sistemes

Tasques generals

Fita

2. Descripció d'activitats

2.1 Actuacions prèvies documentals

Prèviament a l'inici de l'obra, el contractista haurà de verificar les dades del projecte, comprovant que no hi ha modificacions que puguin afectar el desenvolupament de l'obra. Igualment es verificarà la solució adoptada amb la Direcció Facultativa i els terminis previstos. Un cop feta aquesta verificació caldrà tramitar els permisos i autoritzacions pertinents necessàries per a l'inici de l'obra.

2.2 Actuacions prèvies a l'execució

Un cop s'hagin obtingut els permisos i tràmits corresponents, es podrà procedir a la recepció i subministrament dels materials.

Caldrà verificar i certificar que tant les estructures subministrades com tot l'equipament, compleix amb les especificacions corresponents.

En aquesta fase també es verificaran les necessitats per l'accés de materials, i s'instal·laran les proteccions col·lectives permanents. Igualment es valorarà la necessitat de proteccions provisionals per la seguretat durant l'execució.

Un cop instal·lades les mesures de protecció, es farà un replanteig de la col·locació de les estructures, de la col·locació dels equips i dels traçats de cablejat.

2.3 Execució de la instal·lació

Així que s'hagi fet el replanteig, es procedirà a la col·locació en primer lloc de les estructures i els mòduls. Posteriorment es col·locarà l'inversor i l'equip de mesura, i finalment es farà el traçat de cablejat i connexió d'equips.

Finalment es procedirà a l'estesa i connexió del cable de comunicacions ethernet.

2.4 Proves i documentació final

Un cop feta tota la instal·lació i connexió, es procedirà a les proves finals de funcionament. Igualment, es realitzaran els tràmits per a la legalització de la instal·lació.

Finalment caldrà subministrar tota la documentació as-built on quedarà recollida tota la documentació pertinent.

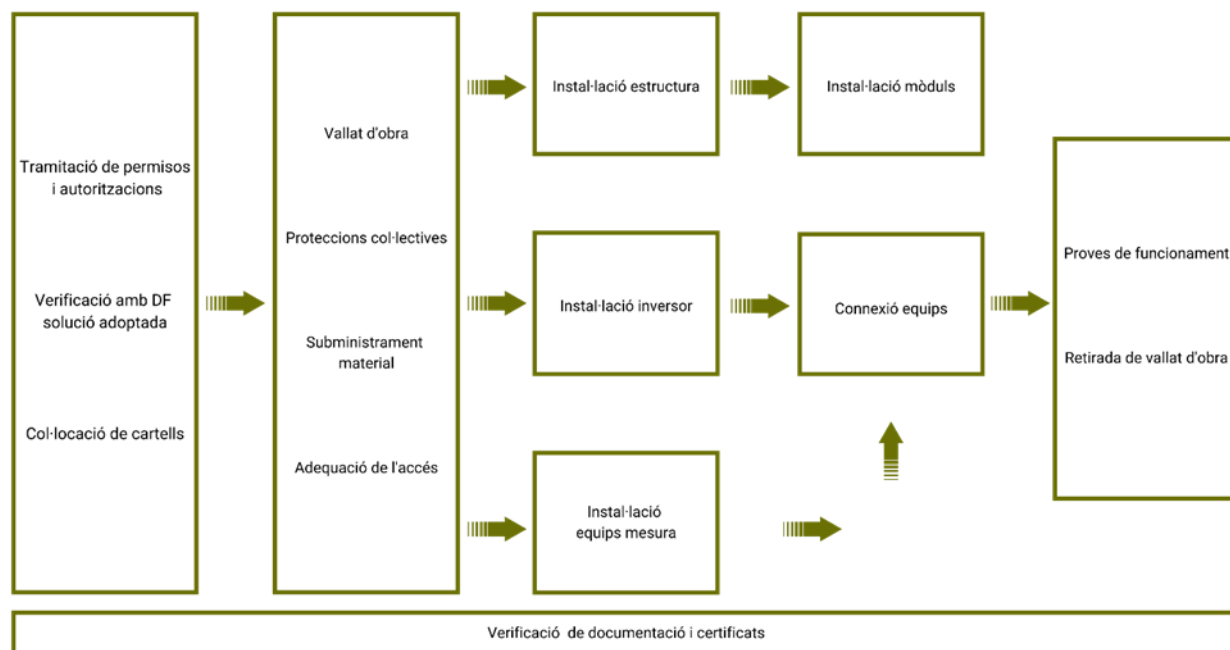


Fig. 1 Diagrama d'activitats

3. Control de qualitat

El control de qualitat serà una activitat continuada que afectarà a totes les fases de l'obra, des del control documental fins a la verificació de cadascun dels materials instal·lats i les proves finals.

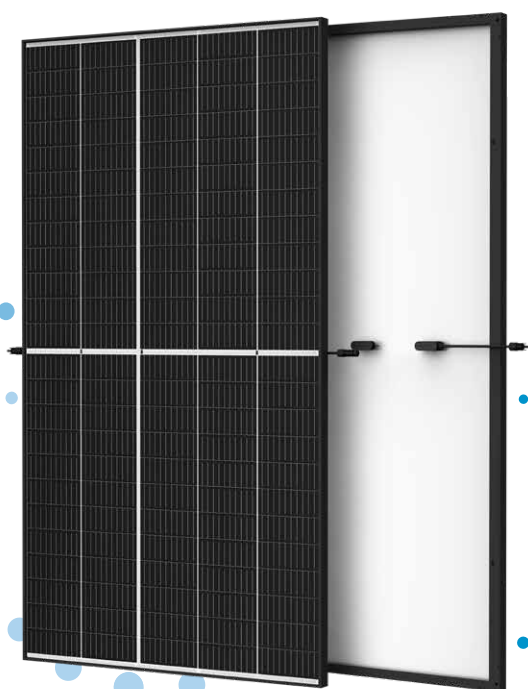
A cadascuna de les fases s'aplicarà, com a mínim, tot allò especificat al Pla de Control de qualitat.

Annex 6. Fitxes tècniques

410 W+
POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA

0/+5 W
TOLERANCIA POSITIVA

21,3%
EFICIENCIA MÁXIMA



Pequeño en tamaño, grande en potencia

- Genera hasta 410 W, 21,3 % de eficiencia del módulo con tecnología de interconexión de alta densidad
- Tecnología multi-busbar para una mejor absorción de la luz, menores resistencias en serie, captura de corriente mejorada y mayor fiabilidad
- Excelente rendimiento con poca luz (IAM) gracias a la optimización del proceso de las células y de los materiales del módulo



Solución universal para tejados residenciales, comerciales e industriales

- Diseñado para ser compatible con inversores, optimizadores y sistemas de montaje convencionales
- Tamaño perfecto y bajo peso para un fácil manejo. Costes de transporte optimizados
- Reduce el coste de la instalación con una mayor potencia y rendimiento
- Soluciones de instalación flexibles para el despliegue del sistema



Gran fiabilidad

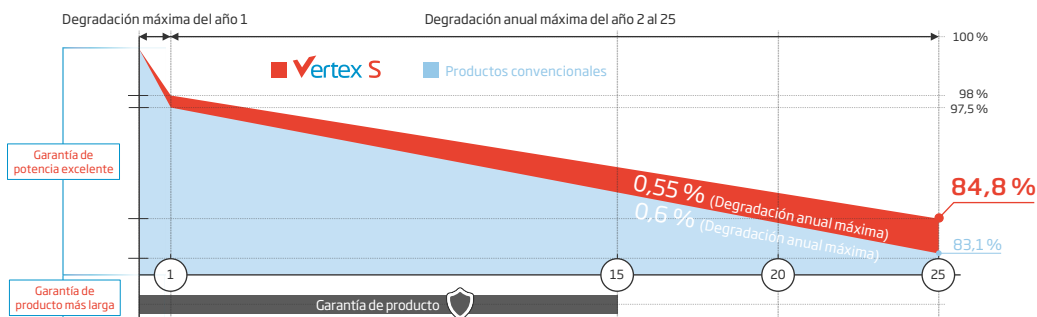
- Cargas de nieve probadas de hasta 6.000 Pa
- Cargas de viento probadas de hasta 4.000 Pa

Garantía Ampliada del Vertex S

2 %
Degradación máxima del año 1

0,55 %
Degradación anual máxima del año 2 al 25

15 Años
Garantía de producto

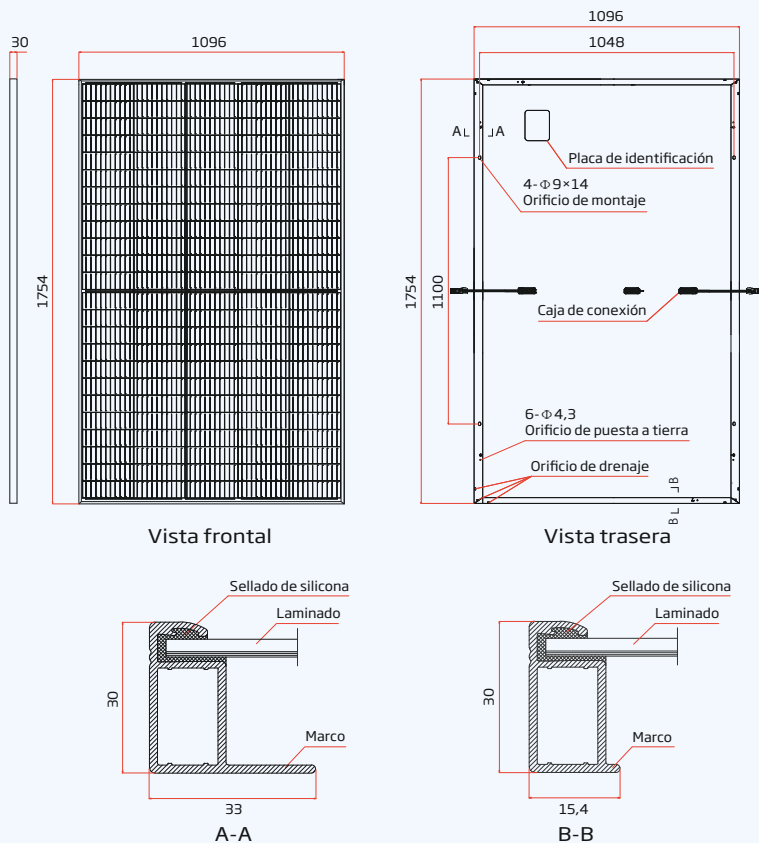


Certificados de productos y sistemas

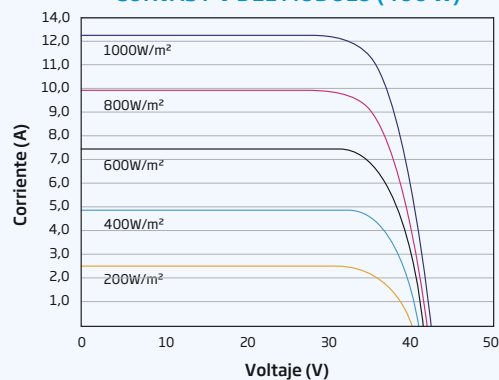


IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad
ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental
ISO 14064: Verificación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
ISO 45001: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

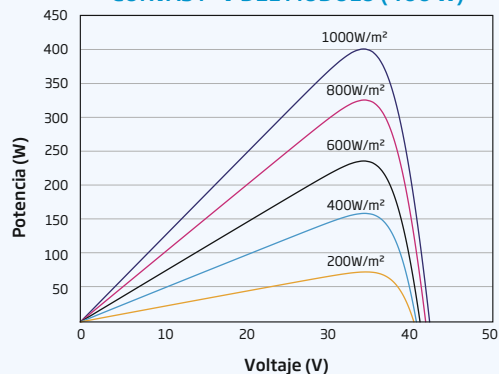
DIMENSIONES DEL MÓDULO (mm)



CURVAS I-V DEL MÓDULO (400 W)



CURVAS P-V DEL MÓDULO (400 W)



DATOS ELÉCTRICOS (STC)

	TSM-390 DE09.08	TSM-395 DE09.08	TSM-400 DE09.08	TSM-405 DE09.08	TSM-410 DE09.08
Potencia Máxima-P _{MAX} (Wp)*	390	395	400	405	410
Tolerancia de Potencia Nominal-P _{MAX} (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tensión en Máxima Potencia-V _{MPP} (V)	33,8	34,0	34,2	34,4	34,6
Corriente en Máxima Potencia-I _{MPP} (A)	11,54	11,62	11,70	11,77	11,85
Tensión de Circuito Abierto-V _{OC} (V)	40,8	41,0	41,2	41,4	41,6
Corriente de Cortocircuito-I _{SC} (A)	12,14	12,21	12,28	12,34	12,40
Eficiencia η _m (%)	20,3	20,5	20,8	21,1	21,3

STC: Irradiancia de 1000W/m², Temperatura de la célula de 25 °C, AM1.5 *Tolerancia de medida de ±3%

DATOS MECÁNICOS

Células Solares	Monocristalinas
Número de células	120 células
Dimensiones del módulo	1.754×1.096×30 mm
Peso	21,0 kg
Vidrio Frontal	3,2 mm, alta transmisión, vidrio termoeendurecido con recubrimiento AR
Material Encapsulante	EVA/POE
Lámina posterior	Blanca
Marco	Aleación de aluminio anodizado de 30 mm
J-Box	IP 68
Cables	Cable fotovoltaico: 4,0 mm² Instalación en horizontal: 1.100/1.100 mm Instalación en vertical: 280/280 mm*
Conector	TS4/MC4 EV02*

*Bajo pedido

DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)

	TSM-390 DE09.08	TSM-395 DE09.08	TSM-400 DE09.08	TSM-405 DE09.08	TSM-410 DE09.08
Potencia Máxima-P _{MAX} (Wp)	295	298	302	306	310
Tensión en Máxima Potencia-V _{MPP} (V)	31,8	32,0	32,2	32,5	32,8
Corriente en Máxima Potencia-I _{MPP} (A)	9,26	9,32	9,38	9,41	9,46
Tensión en Circuito Abierto-V _{OC} (V)	38,4	38,6	38,8	38,9	39,1
Corriente de Cortocircuito-I _{SC} (A)	9,78	9,84	9,90	9,95	9,99

NOCT: Irradiancia de 800 W/m², Temperatura ambiente de 20 °C, Velocidad del viento de 1 m/s.

TASAS DE TEMPERATURA

NOCT (Temperatura de Operación Nominal de la Célula)	43 °C (±2 K)
Coefficiente de Temperatura de P _{MAX}	-0,34%/K
Coefficiente de Temperatura de V _{OC}	-0,25%/K
Coefficiente de Temperatura de I _{SC}	0,04%/K

GARANTÍA

15 años de garantía del Producto
25 años de garantía de Potencia
2% de degradación el primer año
0,55% de degradación anual de potencia

(Consulte la garantía de producto para más información)

LÍMITES OPERACIONALES

Temperatura de Operación	-40 a +85 °C
Tensión Máxima del Sistema	1.500 V DC (IEC)
Capacidad Máxima del Fusible	20 A

CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE

Módulos por caja	36 unidades
Módulos por contenedor 40'	936 unidades

SUN2000-100KTL-M1

Smart String Inverter



10
MPP. Seguidor



98.8% (@ 480V)
Max. Eficiencia



Gestión de
nivel de cadena



Diagnóstico inteligente
de curvas I-V admitido



MBUS
Soportado



Diseño
Sin fusible



Protección contra rayos
Para DC y AC



IP66
Proteccion

Curva de eficiencia

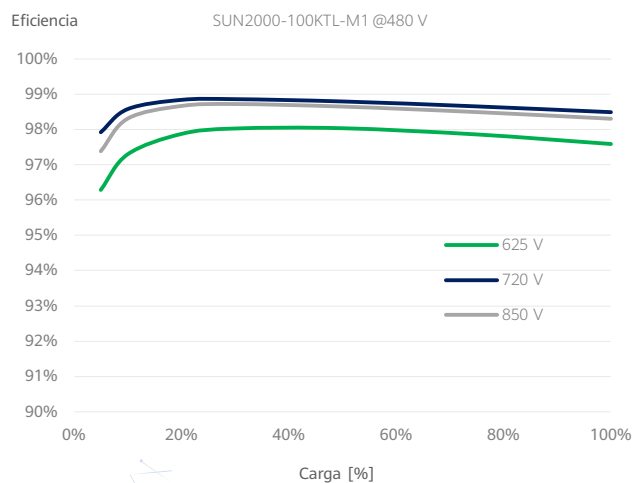
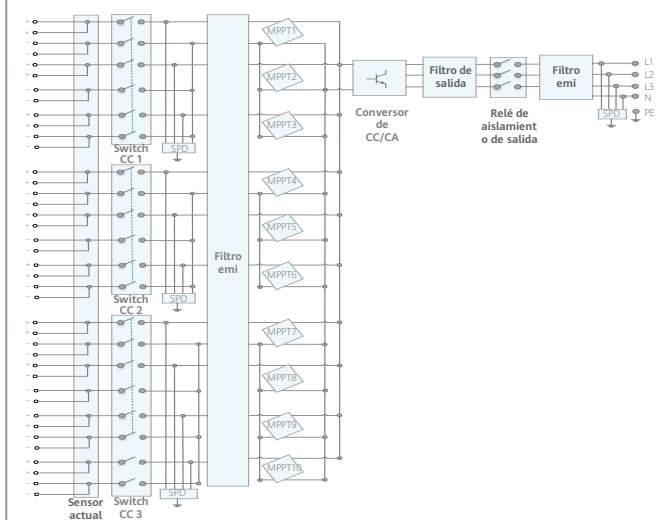


Diagrama de circuito



Especificaciones técnicas	SUN2000-100KTL-M1
---------------------------	-------------------

	Eficiencia
Máxima eficiencia	98.8% @480 V, 98.6% @380 V / 400 V
Eficiencia europea ponderada	98.6% @480 V, 98.4% @380 V / 400 V

	Entrada
Tensión máxima de entrada ¹	1,100 V
Corriente de entrada máxima por MPPT	26 A
Corriente de cortocircuito máxima	40 A
Tensión de arranque	200 V
Tensión de funcionamiento MPPT ²	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac
Cantidad de MPPTs	10
Cantidad máxima de entradas por MPPT	2

	Salida
Potencia activa	100,000 W
Max. Potencia aparente de CA	110,000 VA
Max. Potencia activa de CA (cosφ = 1)	110,000 W
Tensión nominal de salida	480 V/ 400 V/ 380 V, 3W+(N)+PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad nominal de salida	120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V
Max. intensidad de salida	133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V
Factor de potencia ajustable	0,8 capacitivo ... 0,8 inductivo
Distorsión armónica total máxima	< 3%

	Protecciones
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa CC	Sí
Monitorización a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de CC	Type II
Descargador de sobretensiones de CA	Type II
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí

	Comunicación
Display	Indicadores LED, Bluetooth + APP
RS485	Sí
USB	Sí
Monitorización de BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)

	Datos generales
Dimensiones (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Peso (incluida ménsula de montaje)	90 kg
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C
Enfriamiento	Enfriamiento de aire inteligente
Max. Altitud de operación	4,000 m
Humedad de operación relativa	0 ~ 100%
Conector CC	Staubli MC4
Conector CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT
Grado de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Consumo de energía durante la noche	< 3.5 W

	Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

* 1 El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.

* 2 Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.

Versión No.:03-(20200622)

SOLAR.HUAWEI.COM/ES/

Annex 7. Justificació d'estructures

INFORME TÉCNICO DE ESTRUCTURA DE SOPORTE DE PANELES FOTOVOLTAICOS

/OR-RROW/

CEIP Escola del Mar

Vilassar de Mar

REV 00

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	ACCIONES CONSIDERADAS	4
2.1	Acción del Viento	4
2.2	Carga Permanente (Peso PV+ Peso estructura).....	5
2.3	Acción de la nieve	5
3.	TIPOLOGIA PLACAS FOTOVOLTAICAS	5
4.	DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	5
5.	MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA	6
6.	DISTRIBUCIÓN DE CARGAS SOBRE LA ESTRUCTURA.....	7
6.1	Cargas transmitidas a los perfiles portantes de placas PV.....	7
6.2	Cargas transmitidas a los perfiles portantes.....	7
7.	PERFILES Y ELEMENTOS QUE COMPONEN A LA ESTRUCTURA.....	7
8.	CONEXION DE PERFIL PORTANTE.....	8
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	8
10.	VERIFICACIONES.....	9
	ANEXO 1- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	12
	ANEXO 2- CARACTERÍSTICAS TORNILLO.....	13

1. INTRODUCCIÓN

A petición de AZIMUT, se emite la siguiente justificación de cálculo para el proyecto de soporte de placas fotovoltaicas sobre la cubierta inclinada del Ceip Escola del Mar.

Las condiciones de contorno de la estructura son las siguientes:

- Entorno urbano → Categoría IV
- Inclinación de la cubierta → 15°
- Zona de carga de viento → C
- Velocidad básica del viento → 29m/s
- Periodo de retorno → 50 años.



Para el dimensionamiento de la estructura de soporte se han contemplado las normativas reflejadas en la sección 9 Bibliografía.

2. ACCIONES CONSIDERADAS

2.1 Acción del Viento

La acción del viento, que en general su efecto produce una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática del viento (q_e), puede ser obtenida a través de la siguiente expresión:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b : es la presión dinámica del viento. $q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2 = 0.526 \text{ KN/m}^2$

ρ : densidad del aire, 1.25 Kg/m^3

C_e : *Coeficiente de Exposición*

C_p : *Coeficiente de presiones*

Respecto al coeficiente de exposición, éste depende de la aspereza del terreno y de la altura donde se construirá la estructura.

$$c_e(z) = \frac{q_p(z)}{q_b}$$

Donde:

$q_p(z)$: Presión correspondiente a la velocidad de pico

$I_v(z)$: Intensidad de las turbulencias

$v_m(z)$: Velocidad media

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

De las expresiones anteriores sacamos el valor del Coeficiente de exposición:

$$C_e = 2.182$$

De la siguiente expresión sacamos la **velocidad de pico**:

$$q_p(z) = \frac{1}{2} \rho v_{p(z)}^2 \quad v_{p(z)} = 42.8 \text{ m/s}$$

Para realizar el estudio de cargas transmitidas a la estructura, se han considerado los coeficientes de presión neta expuestos en el **Eurocódigo 1** (ver apartado 10-Verificaciones).

2.2 Carga Permanente (Peso PV+ Peso estructura)

Se considera una carga muerta de: **0.12 KN/m² de módulo**

2.3 Acción de la nieve

Se considera una sobrecarga de nieve de: **0.52 KN/m²**

3. TIPOLOGIA PLACAS FOTOVOLTAICAS

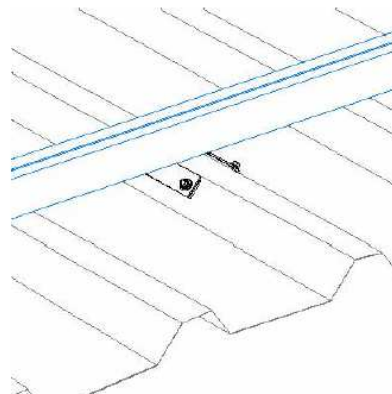
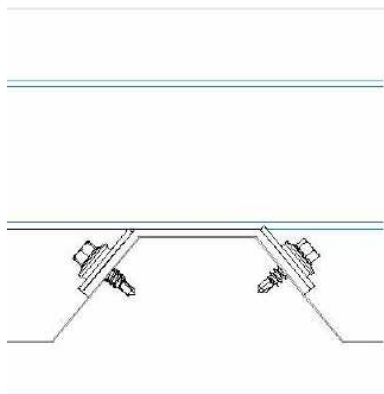
Las placas fotovoltaicas utilizadas en esta instalación tienen las siguientes dimensiones:

- L1= **1754** mm (largo de la placa)
- L2= **1096** mm (ancho de la placa)

Las placas irán colocadas en posición **VERTICAL** sobre los perfiles portantes, y adosadas respecto la superficie de la cubierta.

4. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA

El sistema OR-ROW se basa en apoyar los módulos fotovoltaicos sobre el perfil portante PS100, y la separación entre perfiles portantes viene definida por la ficha técnica de la placa PV.



Los perfiles portantes se unen mediante pletina soporte y tornillería adecuada al lateral de las greca.

Separación entre fijaciones máxima será de 1000mm.

En TODOS los casos las placas PV se encuentran fijadas a los perfiles portantes **PS100 por el lado largo**, a través de bridas de conexión de placas **TIPO BS** (Brida Extremo) y **BD** (Brida intermedia).

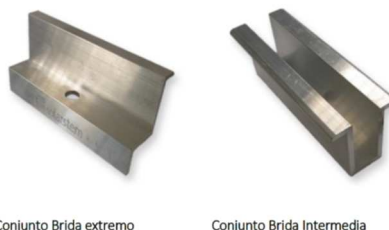


Figura 1. Detalle Bidas Fijación Placas PV

Para el posicionamiento de las bridas se debe seguir las recomendaciones del fabricante. de la placa PV.

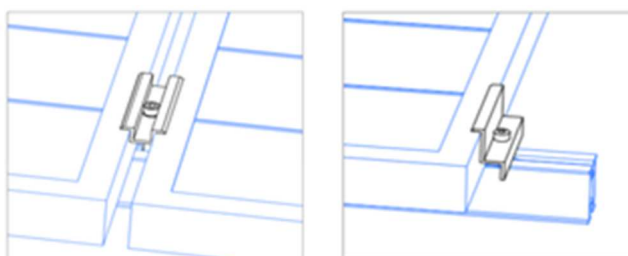


Figura 2. Detalle Bidas Fijación Placas PV

Se certifica que la estructura ofertada cumple los requisitos de integridad estructural. Se adjuntan los listados de cálculo en el anexo correspondiente.

5. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA

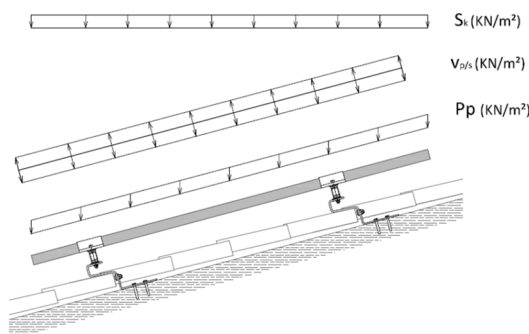
Perfiles PS10 y Bidas : **Aluminio 6082 – T6**

Tornillos de conexión y autotaladrantes: **Inox. A2-70**

Pletina soporte : **Inox. 304**

6. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS SOBRE LA ESTRUCTURA

6.1 Cargas transmitidas a los perfiles portantes de placas PV



Consideraremos que los perfiles portantes de placas PV son **CONTINUOS** en toda su longitud. En el caso de que se suministren cortados en trozos debe garantizarse su continuidad a través de elementos de conexión adecuados.

Las luces (o tramos libres) a considerarse en estos perfiles coincide con la separación existente entre los ganchos de fijación, mencionado en el apartado 4.

NOTA: La distancia libre en voladizo **MÁXIMA** que se permite para el PS100 es de 250 mm

6.2 Cargas transmitidas a los perfiles portantes

La carga de viento transmitida a las estructuras de soporte depende exclusivamente de los siguientes factores:

- Presión estática de viento
- Área de las placas PV.
- Separación entre fijaciones.

7. PERFILES Y ELEMENTOS QUE COMPONEN A LA ESTRUCTURA

La estructura en su conjunto está compuesta por los siguientes elementos:

- Perfil portante de placas PV: **PS100**
- Fijación placa fotovoltaica: **Bridas estándar T-SLOT**
- Fijaciones a la cubierta: **Gancho T-SLOT + tornillos autaladrantes**

Las características geométricas del perfil portante han sido incorporadas en el **Anexo 1** de este informe técnico.

8. CONEXION DE PERFIL PORTANTE

En el caso de tramos largos en los que deban empalmarse dos o más trozos del mismo perfil para conseguir el largo necesario, debe garantizarse la unión adecuada entre los mismos.

Para este caso se utiliza la **Guía aluminio conexión perfiles serie PS** la cual garantiza la adecuada transmisión de los esfuerzos.

Los empalmes **NUNCA** deben realizarse en los centros de los tramos libres de los perfiles, sino a un $1/3$ de la distancia entre fijaciones.

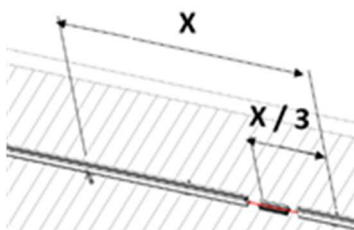


Figura 4. Conexión lineal

9. BIBLIOGRAFÍA

- Código Técnico de la Edificación, Seguridad Estructural (SE).
- Eurocódigo 9. Proyecto de Estructuras de Aluminio. UNE-ENV 1999-1-1.
- Eurocódigo 1, parte 2-4: Acciones en Estructuras: Acciones del Viento. UNE-ENV 1991-2-4.
- Norma Tecnológica de la Edificación, Estructuras. Cargas de viento (NTE ECV).

10. VERIFICACIONES

DATOS ENTRADA

PRESIÓN DE VIENTO

Inclinación de la cubierta:	20 °
Cp (presión):	0,27 (*)
Cp(succión):	-0,93
Altura sobre terreno:	20 m
Zona de viento:	3 Zona urbana en general, industrial o forestal con cobertura de vegetación uniforme o con obstáculos aislados (villas, terreno suburbanos, bosques permanentes)
Ce (exposición):	2,18
Presión de viento:	0,306 KN/m2
Succión de viento:	-1,070 KN/m2

CARGA DE NIEVE

Sk:	0,52 KN/m2 (**)
Coefficiente de forma μ (3.5.3 CTE):	1,00

PESO PROPIO

Peso propio placa:	0,11 KN/m2
--------------------	------------

COMBINACIONES DE ACCIONES

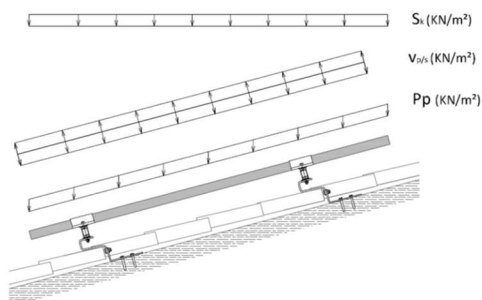
ELU	
1	1,35Pp+1,5Sk+0,9Vp
2	1,35Pp+1,5Vp+0,75Sk
3	0,9Pp+1,5Vs
ELS	
4	I / Pp+Sk+0,6Vp
5	I / Pp+Vp+0,5Sk
6	I / 0,9Pp+Vs

GEOMETRÍA

Medida larga de la placa:	2279 mm
Medida corta de la placa:	1134 mm
Flecha máxima admisible:	L/150 mm
Posición del módulo:	VERTICAL

(*) Estos coeficientes son válidos para la mayoría de las situaciones fuera del ámbito más expuesto de la cubierta. Frente a la amplitud de la casuística es responsabilidad del cliente consultar el caso concreto en la normativa de obligado cumplimiento. Se debe valorar la necesidad de reforzar los extremos.

(**) Valor de sobrecarga de nieve tomada para las capitales de provincia según tabla 3.8 del CTE DB SE AE. Para otras localidades el valor puede deducirse en función de la zona y de la altitud topográfica del emplazamiento de la obra.



DATOS TÉCNICOS

Separación máxima entre soportes: 1000 mm

COMPONENTES

PERFIL PORTANTE

PS100

Mb,Rdy = 0,63 KN m

Mb,Rdz = 0,48 KN m

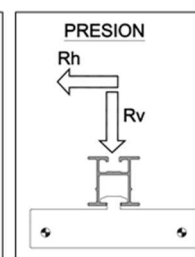
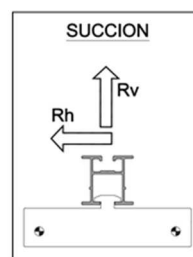
flim = 6,67 mm

ratio = 0,36

CORRECTO

REACCIONES EN LOS ANCLAJES POR COMBINACIONES

	Rv (N)	Rh (N)
1	1254	342
2	1071	199
3	-1738	34



Informe Técnico

RESISTENCIA DE LA FIJACION A LA CUBIERTA (Tornillos auto-taladrantes)

Los tornillos utilizados ref. JF3-2-5.5x25 tienen la homologación Z-14.4-426, que establece la capacidad máxima a tracción y cizalladura en función de los espesores de las chapas a unir.

Espesor de la chapa de cubierta:

$t_{N,I} = 0.5 \text{ mm}$ (dato considerado por falta de información)

Espesor de la chapa a fijar:

$t_{N,II} = 2 \text{ mm}$

Según puede consultarse en la homologación (ver anexo 2), la resistencia a la extracción de cada uno de ellos es de:

$V_{RK} = 0.85 \text{ kN}$ (cortante)

Se aplica un factor de seguridad de 1.33

$V_{RD} = 0.85/1.33 = 0.64 \text{ kN}$

La resultante máxima de las reacciones (R_v ; R_H) en las fijaciones es:

- $R_v = 1.738 \text{ kN}$

- $R_H = 0.034 \text{ kN}$

$$R_{v-H}^2 = R_v^2 + R_H^2 = \mathbf{1.74 \text{ kN}}$$

La resistencia al arranque por cortadura en la fijación para la unión atornillada del gancho a la greca es:

$$V_{RD \text{ TOTAL}} = V_{RD} * (\text{nº de tornillos fijación}) = 0.64 \text{ kN} * 4 \text{ uds} = 2.56 \text{ kN}$$

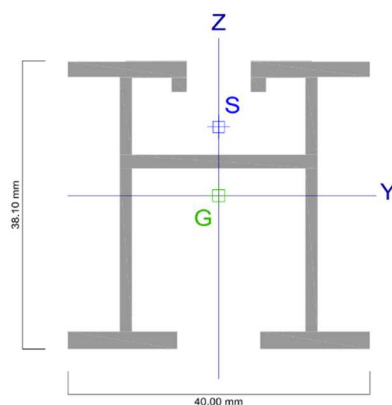
Entonces se debe cumplir:

$$V_{RD \text{ TOTAL}} > R_{v-H} = 2.56 \text{ kN} > 1.74 \text{ kN} \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

ANEXO 1- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PERFIL PORTANTE PS100

Material: Aleación de Aluminio Mg Si – 6082 T6



Sección: PS100
Área: 3.00 cm ²
Perímetro: 381.20 mm
Leyenda
U,V: Ejes principales
Y,Z: Ejes centrales
G: Centro de gravedad
S: Centro de esfuerzos cortantes
Ejes principales
Momento de inercia U: 5.78 cm ⁴
Momento de inercia V: 4.26 cm ⁴
Ángulo (Y - U): 0.0 grados
Módulo plástico U: 3.61 cm ³
Módulo plástico V: 3.37 cm ³
Área plástica U: 0.47 cm ²
Área plástica V: 1.09 cm ²
Módulo de alabeo: 9.58 cm ⁶
Módulo de torsión: 0.04 cm ⁴
Coordenada Su: 0.00 mm
Coordenada Sv: 9.09 mm
Ejes centrales
Momento de inercia Y: 5.78 cm ⁴
Momento de inercia Z: 4.26 cm ⁴
Producto de inercia: 0.00 cm ⁴

ANEXO 2- CARACTERÍSTICAS TORNILLO

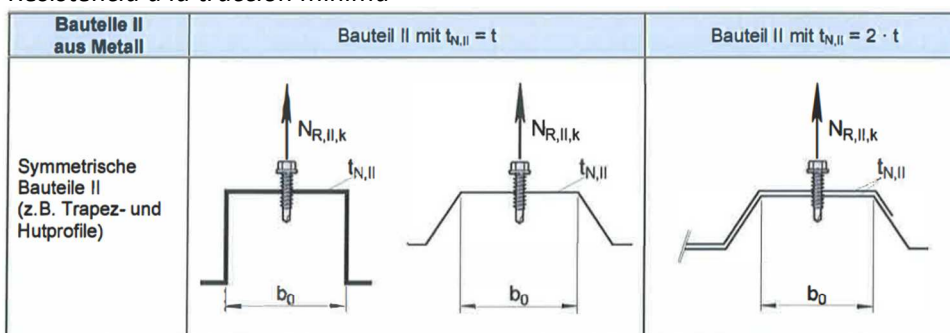
TORNILLO AUTOTALADRANTE

Resistencia a cortadura mínima



Bauteil II aus Stahl, einlagig			Nennstärke $t_{N,II}$ in mm									
			0,40	0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	≥ 1,50
$R_{m,II} = 360 \text{ N/mm}^2$	JF3-2-5,5 x L	ohne Dichtscheibe	0,63	0,85	1,00	1,28	1,81	2,52	3,31	4,30	5,35	5,35
	JT3-X-2-6,0 x L	ohne Zwischenlage bzw. Thermokappe	—	—	—	—	1,87	2,44	2,96	3,53	4,05	4,05
		mit Zwischenlage 15 mm bzw. Thermokappe	—	—	—	—	1,39	1,68	2,00	2,40	2,82	2,82

Resistencia a la tracción mínima



Bauteil II aus Stahl, einlagig			Nennstärke $t_{N,II}$ in mm									
			0,40	0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	≥ 1,50
360 N/mm^2	JB3-7,2 x L		—	0,56	0,64	0,77	1,00	1,29	1,59	1,95	2,32	3,18
	JF3-2-5,5 x L		0,58	0,79	0,90	1,09	1,40	1,77	2,15	2,58	3,02	4,02
	JT3-2-6,0 x L		0,59	0,69	0,75	0,87	1,08	1,36	1,66	2,05	2,45	3,43
	JT3-ST-2-6,8 x L		0,74	0,97	1,10	1,31	1,65	2,06	2,47	2,95	3,42	4,51
	JT3-2-6,5 x L		—	—	—	0,80	1,00	1,30	1,60	1,60	1,60	1,60

Annex 8. Pla de control de qualitat

1. Objectiu.....	2
2. Tipus de controls a l'obra	2
2.1 Control de recepció en obra de productes, equips i sistemes.....	2
2.2 Control d'execució de l'obra	3
2.3 Documentació del control de l'obra	3
2.4 Certificat final d'obra.....	4
3. Descripció dels controls a l'obra.....	4
3.1 Control visual de mòduls fotovoltaics.....	4
3.2 Mesures de Strings (cadenes de mòduls).....	5
3.3 Control final de funcionament de la instal·lació	5

1. Objectiu

L'objectiu principal d'aquest document és establir les condicions i mesures per tal d'obtenir la qualitat requerida de materials i processos constructius del projecte que ens ocupa.

Amb la finalitat d'assolir la màxima qualitat, la direcció facultativa vetllarà per tal que les obres es duuguin a terme amb subjecció al que estableix el projecte. En cas de ser necessàries modificacions, aquestes hauran de ser autoritzades pel director d'obra, prèvia conformitat del promotor, i es duran a terme sota les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra.

2. Tipus de controls a l'obra

El director d'obra i el director de l'execució de l'obra realitzaran, segons les seves competències respectives, els controls que es descriuen a continuació.

2.1 Control de recepció en obra de productes, equips i sistemes.

Controls de les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats, per garantir que compleixen allò que exigeix el projecte. Aquests controls es documentaran d'alguna de les formes següents:

Control de la documentació dels subministraments

Els subministradors entregaran al constructor, el qual els facilitarà al director d'execució de l'obra, els documents d'identificació del producte exigits per la normativa, el projecte o per la direcció facultativa.

Aquesta documentació estarà composta per:

- Documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge
- Certificat de garantia del fabricant, signat per persona física
- Documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcat CE dels productes de construcció.

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

El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre els distintius de qualitat que ostentin els productes, equips o sistemes subministrats i les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors.

El director de l'execució de l'obra és el responsable comprovar que aquests productes, equips o sistemes compleixen les característiques tècniques exigides al projecte i verificarà que aquesta documentació és suficient per a la seva acceptació.

Control de recepció mitjançant assajos

Quan la reglamentació vigent, el projecte o la Direcció facultativa ho especifiqui, serà necessària la realització d'assajos.

Les proves s'efectuaran d'acord amb les especificacions del projecte o les indicacions de la direcció facultativa sobre les mostres, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació o rebuig i les accions a adoptar.

2.2 Control d'execució de l'obra

Durant de l'execució de l'obra, el director d'Execució de l'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra, verificant el seu replantejament, els materials que s'utilitzen, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i tots els controls necessaris per a comprovar la seva conformitat d'acord amb el que indica el projecte, la legislació aplicable i les instruccions de la Direcció Facultativa.

En el control d'execució de l'obra s'aplicaran els mètodes i procediments que es contemplin en les avaluacions tècniques d'idoneïtat i es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per a assegurar la compatibilitat entres els diferents productes, elements i sistemes constructius.

A la recepció de l'obra executada poden tenir-se en compte els certificats de conformitat que ostentin els agents que intervenen, així com les verificacions que, si s'escau, realitzin les entitats de control de qualitat de l'edificació.

2.3 Documentació del control de l'obra

El control de qualitat de l'obra inclourà el control de recepció de productes, els controls de l'execució i de l'obra acabada.

- El director de l'execució de l'obra recopilarà la documentació del control realitzat, verificant que compleix amb el que especifica el projecte, els seus annexos i modificacions.
- El constructor demanarà als subministradors i facilitarà al director d'obra i al director de l'execució de l'obra la documentació dels productes descrita anteriorment, així com les instruccions d'ús i manteniment i les garanties corresponents quan procedeixi.

- La documentació de qualitat preparada pel Constructor sobre cadascuna de les unitats d'obra podrà considerar-se com a part del control de qualitat si així ho autoritzés el director de l'Execució.

Un cop finalitzada l'obra, la documentació del seguiment del control de qualitat serà dipositada pel director de l'Execució de l'obra al Col·legi Professional corresponent o, si s'escau, a l'Administració Pública competent.

2.4 Certificat final d'obra

En el certificat final d'obra, el director de l'execució de l'obra certificarà haver dirigit l'execució material de les obres i controlat quantitativament i qualitativament la construcció i la qualitat d'allò que s'ha edificat d'acord amb el projecte, la documentació tècnica que ho desenvolupa i les normes de la bona construcció.

El director de l'obra certificarà que l'edificació ha estat realitzada sota la seva direcció, de conformitat amb el projecte objecte de llicència i la documentació tècnica que el complementa, trobant-se disposada per a la seva adequada utilització d'acord amb les instruccions d'ús i manteniment.

Al certificat final d'obra se li afegiran com a annexos els documents següents:

- Descripció de les modificacions que, amb la conformitat del promotor, s'haguessin introduït durant l'obra, fent constar la seva compatibilitat amb les condicions de llicència
- Relació dels controls realitzats durant l'execució de l'obra i els seus resultats.

3. Descripció dels controls a l'obra

3.1 Control visual de mòduls fotovoltaics

1. Control execució dels mòduls fotovoltaics

Replanteig: La situació i dimensions dels elements es corresponen amb les mides i formes referides al projecte executiu o als plànols definitius del final d'obra.

Geometria: Els materials i sistemes subministrats corresponen amb els indicats al projecte i la seva recepció s'ha efectuat d'acord amb les exigències normatives vigents.

Col·locació: Abans de la col·locació es verificarà que es donen les condicions necessàries per a la seva correcta disposició.

Execució: Es comprovarà la correcta disposició i execució d'acord amb les prescripcions tècniques i detalls del projecte i que es compleixen les condicions i restriccions referides a la normativa que els afecta.

Materials: S'inspeccionarà la seva correcta disposició geomètrica i funcionalitat per comprovar que es troba dins de les toleràncies d'acceptació definides al projecte i a la normativa aplicable.

2. Control d'obra acabada

Verificació obra realitzada. Mòduls en perfecte estat implantats segons el projecte executiu.

3.2 Mesures de Strings (cadena de mòduls)

1. Control d'execució de cablejat de les sèries

Replanteig: La situació i dimensions dels elements es corresponen amb les mides i formes referides al projecte executiu o als plànols definitius del final d'obra.

Geometria: Els materials i sistemes subministrats corresponen amb els indicats al projecte i la seva recepció s'ha efectuat d'acord amb les exigències normatives vigents.

Col·locació: Abans de la col·locació es verificarà que es donen les condicions necessàries per a la seva correcta disposició.

Execució: Es comprovarà la correcta disposició i execució d'acord amb les prescripcions tècniques i detalls del projecte i que es compleixen les condicions i restriccions referides a la normativa que els afecta.

Materials: S'inspeccionarà la seva correcta disposició geomètrica i funcionalitat per comprovar que es troba dins de les toleràncies d'acceptació definides al projecte i a la normativa aplicable.

2. Control d'obra acabada

Verificació obra realitzada. Strings connectats segons projecte executiu en perfecte funcionament.

3.3 Control final de funcionament de la instal·lació

Comprovació del camp fotovoltaic

Per tal de donar per finalitzada la instal·lació es faran les següents comprovacions:

- Mesura de la tensió en circuit obert
- Mesura de la intensitat de curt-circuit
- Mesura de l'aïllament
- Comprovació de les connexions

Comprovació de la resta de la instal·lació

Per tal de donar per finalitzada la instal·lació es faran les següents comprovacions:

- Caiguda de tensió mòduls-inversor
- Caiguda de tensió en altres elements

Una vegada verificats aquests conceptes, es donarà l'obra per finalitzada i es procedirà a la seva legalització.

Annex 9. Estudi bàsic de Seguretat i Salut

1. Introducció	3
2. Drets i obligacions	4
2.1 Dret a la protecció enfront dels riscos laborals	4
2.2 Principis de l'acció preventiva	4
2.3 Avaluació dels riscos	4
2.4 Equips de treball i mitjans de protecció	6
2.5 Informació, consulta i participació dels treballadors	6
2.6 Formació dels treballadors	6
2.7 Mesures d'emergència	7
2.8 Risc greu i imminent	7
2.9 Vigilància de la salut	7
2.10 Documentació	7
2.11 Coordinació d'activitats empresarials	7
2.12 Obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos	8
3. Serveis de prevenció	9
3.1 Protecció i prevenció de riscos professionals	9
3.2 Serveis de prevenció	9
4. Consulta i participació dels treballadors	10
4.1 Consulta dels treballadors	10
5. Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball	11
5.1 Introducció	11
5.2 Obligacions de l'empresari	11
5.3 Condicions constructives	11
5.4 Ordre, neteja i manteniment. Senyalització	12
5.5 Condicions ambientals	13
5.6 Il·luminació	13
5.7 Serveis Higienics	13
5.8 Material i locals de primers auxilis	13
6. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina	14
6.1 Introducció	14
6.2 Obligació general de l'empresari	14
7. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball	16
7.1 Introducció	16
7.2 Obligació general de l'empresari	16
7.3 Disposicions mínimes generals aplicables als equips de treball	17
7.4 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball mòbils	18
7.5 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball per a elevació de càrregues.	19

7.6 Disposicions mínimes addicionals aplicables a la maquinària-eina	19
8. Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques	21
8.1 Introducció.....	21
8.2 Riscos freqüents en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques	22
8.3 Mesures preventives de caràcter general	23
8.4 Mesures preventives de caràcter particular per a cada treball	24
8.5 Disposicions específiques de seguretat i salut durant l'execució de les obres	27
8.6 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.....	27

1. Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009, modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball/feina.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

1. Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
2. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
3. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
4. Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
5. Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual.

2. Drets i obligacions

2.1 Dret a la protecció enfront dels riscos laborals.

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina.

A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures calguin per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

2.2 Principis de l'acció preventiva

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

- a. Evitar els riscos.
- b. Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- c. Combatre els riscos a l'origen.
- d. Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
- e. Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- f. Donar les degudes instruccions als treballadors.
- g. Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- h. Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador.

2.3 Avaluació dels riscos

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se amb ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- a. Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- b. Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la que van

ser concebuts o a les seves possibilitats.

- c. Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
- d. Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manipular-les es poden resumir en els següents punts:

- a. Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
- b. La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- c. Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- d. El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.
- e. Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
 - Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
 - Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
 - Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
 - Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
 - Pot haver riscos no mecànics com ara els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- a. Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i tot i que girin lentament. Es classifiquen en els següents grups:
 - Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.
 - Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
- b. Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest

tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.

- c. Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
- d. Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'aprecii per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

2.4 Equips de treball i mitjans de protecció

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat que:

- a. La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
- b. Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

2.5 Informació, consulta i participació dels treballadors

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- a. Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
- b. Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en els esmentats llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

2.6 Formació dels treballadors

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

2.7 Mesures d'emergència

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.

2.8 Risc greu i imminent

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- a. Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- b. Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

2.9 Vigilància de la salut

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin els menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

2.10 Documentació

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- a. Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- b. Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- c. Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- d. Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

2.11 Coordinació d'activitats empresarials

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

2.12 Obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions a la feina, d'acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- a. Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
- b. Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- c. No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- d. Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- e. Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

3. Serveis de prevenció

3.1 Protecció i prevenció de riscos professionals

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de manera habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

3.2 Serveis de prevenció

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan calgui.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

4. Consulta i participació dels treballadors

4.1 Consulta dels treballadors

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- a. La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot allò relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- b. L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- c. La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.

El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

5. Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball

5.1 Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precisos per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 486/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball, entenent com tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors deguin romandre o a les quals puguin accedir pel que fa al seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

5.2 Obligacions de l'empresari

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, material i locals de primers auxilis.

5.3 Condicions constructives

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat enfront dels riscos de rrelliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocs o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball deuran també facilitar el control de

les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan calgui, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, estructura, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m² per treballador, un volum més gran a 10 m³ per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal, els seus travessers deuran perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsible i es dotarà als conductors i resta de material elèctric d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

5.4 Ordre, neteja i manteniment. Senyalització

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies

de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, deuran romandre lliures d'obstacles.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

5.5 Condicions ambientals

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

5.6 Il·luminació

La il·luminació serà natural, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores o llocs de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable.

La il·luminació haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els enlluernaments directes per equips d'alta luminància.

5.7 Serveis Higienics

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

5.8 Material i locals de primers auxilis

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurcrom, gases estèrils, cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisoires, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

6. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina

6.1 Introducció

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la Llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 485/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut a la feina, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut a la feina mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

6.2 Obligació general de l'empresari

L'elecció del tipus de senyal i del número i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti al més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques del senyal.
- Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'advertència de manera triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o auxili (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de manera quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

7. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball

7.1 Introducció

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la Llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precisos per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada Llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

7.2 Obligació general de l'empresari

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar els esmentats equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- a. Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- b. Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.

- c. En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- a. Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.
- b. Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

7.3 Disposicions mínimes generals aplicables als equips de treball

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables i no hauran de comportar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als esmentats riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si calgués per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans. Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se.

Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per evitar l'atrapada del cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

7.4 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball mòbils

Els equips amb treballadors transportats hauran d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i la immobilització per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadores hauran d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

7.5 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball per a elevació de càrregues.

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "baldons de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desvii involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

7.6 Disposicions mínimes addicionals aplicables a la maquinària-eina

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de cort tindran el disc protegit mitjançant una carcassa anti-projeccions.

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de cort, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat anti-projecció de partícules. Com normal general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, caldrà verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxana i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades

inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cercol de protecció anti-enxampaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre la perfil·leria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampol·les de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre safates engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocs de la llama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

8. Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaiques

8.1 Introducció

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la Llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precisos per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

El promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut als projectes d'obres en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de ma d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.
- En el nostre cas, com que no succeeix cap punt anterior, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

8.2 Riscos freqüents en les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques

Els treballs més comuns on es produeixen riscos a les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques sobre coberta són:

- a. Cobertes
- b. Manipulació de mòduls fotovoltaïcs
- c. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra
- d. Muntatge d'estructura metàl·lica
- e. Muntatge de prefabricats
- f. Ofici de Paleta
- g. Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

- a. Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general
- b. Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils
- c. Els derivats dels treballs pulverulents
- d. Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- e. Talls i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures
- f. Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- g. Cossos estranys als ulls, etc.
- h. Agressió per soroll i vibracions en tot el cos
- i. Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja
- j. Agressió mecànica per projecció de partícules
- k. Cops
- l. Talls per objectes i/o eines
- m. Incendi i explosions
- n. Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos

- o. Càrrega de treball física
- p. Deficient il·luminació
- q. Efecte psicofisiològic d'horaris i torn

8.3 Mesures preventives de caràcter general

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc.), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc.).

S'habilitaran zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfil·leria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc.).

Es procurarà protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per a la cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaics, estructura, etc.) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats.

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orel·leres i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aportament alimentari calòric ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.

8.4 Mesures preventives de caràcter particular per a cada treball

8.4.1 Cobertes o façanes

El risc de caiguda al buit, es controlarà instal·lant una línia de vida, amb una corda que permeti treballar amb comoditat i que eviti l'arribada al terra en cas de caiguda.

Es paralitzaran els treballs sobre les cobertes o façanes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i neu.

8.4.2 Manipulació de mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris. Els riscos més freqüents amb la manipulació i instal·lació dels mòduls es la caiguda dels operaris al mateix nivell, a diferent nivell i al buit, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreexforços o postures inadequades.

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a un lloc que tingui la resistència adequada per tal d'evitar enfonsaments (si és a un lloc elevat, com una coberta).

8.4.3 Muntatge d'estructura metàl·lica

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 m. d'altura formada per baranatge, barra intermèdia i entornpeu. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a aquest efecte en la perfil·leria.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

8.4.4 Instal·lació elèctrica a l'obra

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (fils, repelons i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica anti-humitat.

L'estès dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2m. en els llocs de vianants i de 5m. en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques anti-humitat.

Les mànegues allargadores per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arrambades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" fermes.

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banquetta de maniobra o estora aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

- a. 300 mA. Alimentació a la maquinària
- b. 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat
- c. 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd.

Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- a. Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega anti-humitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- b. La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

8.5 Disposicions específiques de seguretat i salut durant l'execució de les obres

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

8.6 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual

8.6.1 Introducció

La Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la Llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors.

Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors a la feina d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que no es puguin evitar o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

8.6.2 Obligacions generals de l'empresari

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

8.6.3 Proteccions del cap

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

8.6.4 Proteccions de mans i braços

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

8.6.5 Protectors de peus i cames

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

8.6.6 Protectors del cos

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons anti-vibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

PLÀNOLS



LOCALITZACIÓ (© INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE CATALUNYA)
ESCALA 1:250000



SITUACIÓ (© INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE CATALUNYA)
ESCALA 1:25000

LOCALITZACIÓ: UTM 31 T 448822 m E 4595016 m N



EMPLAÇAMENT (© INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE CATALUNYA)
ESCALA 1:2500



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÈFON 932 171 963
info@azimut360.coop www.azimut360.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE VILASSAR DE MAR
PLAÇA DE L'AJUNTAMENT, 6
08340 VILASSAR DE MAR

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE LA COBERTA DE
L'ESCOLA DEL MAR.

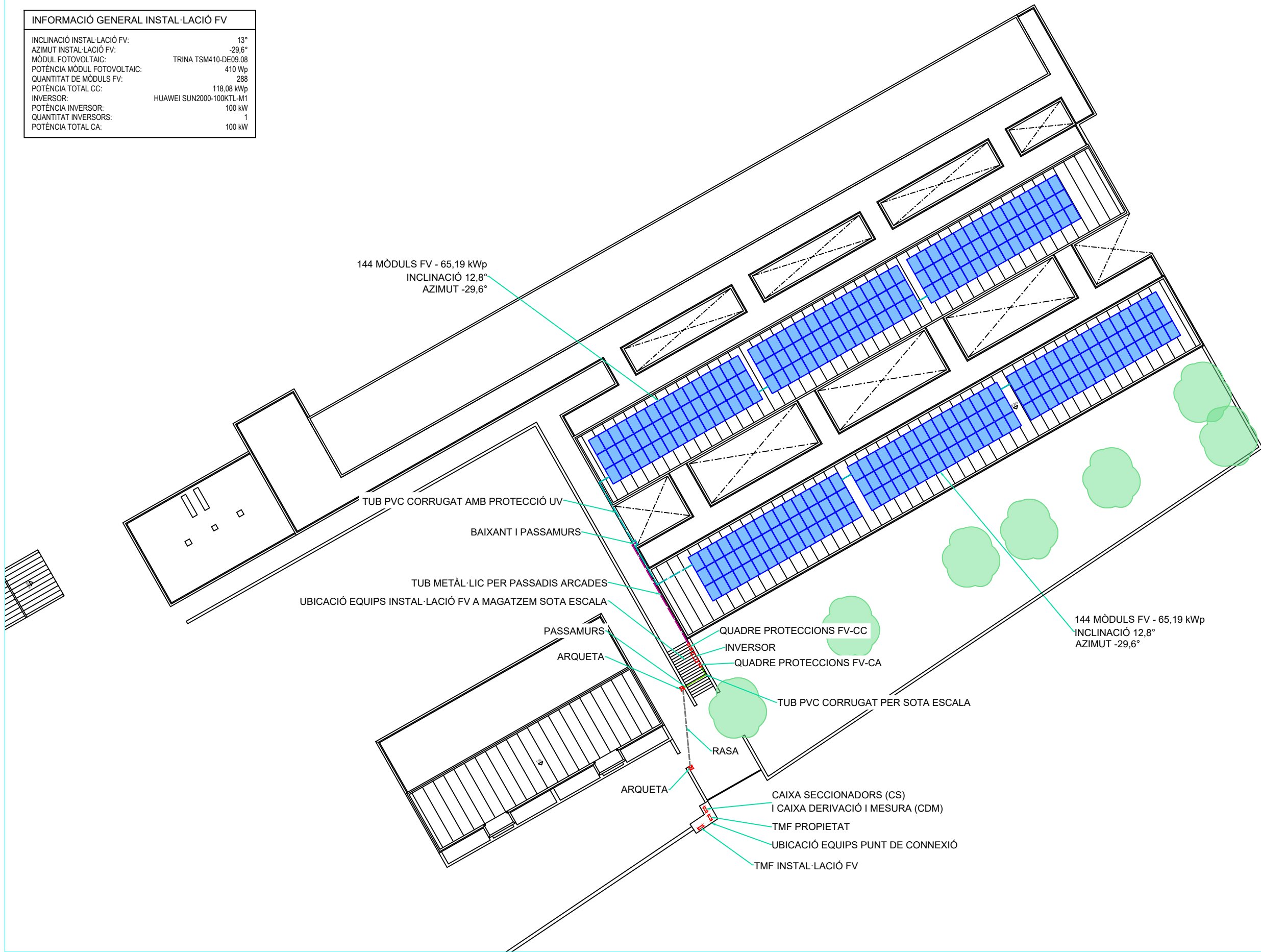
UBICACIÓ:
ESCOLA DEL MAR
CARRER DE JERONI ANYE I CASANOVAS
08340 VILASSAR DE MAR

PLÀNOL:
LOCALITZACIÓ

REVISIÓ:	20220422	DATA:	22.04.2022	DISSENYAT:	LVG	DIBUIXAT:	RSS
ESCALA:	INDICADES	UNITATS:	METRE (m)	COMPROVAT:	MOISÈS MARTÍNEZ FÉLIX		
REFERÈNCIA PROJECTE:	P22002N-02			ENGINYER INDUSTRIAL COL·LEGIAT Nº 16292			
ARXIU:							P22002N-02-PE-20220422.dwg

CODI:
LO
NÚMERO:
01

INFORMACIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ FV	
INCLINACIÓ INSTAL·LACIÓ FV:	13°
AZIMUT INSTAL·LACIÓ FV:	-29,6°
MÒDUL FOTOVOLTAIC:	TRINA TSM410-DE09.08
POTÈNCIA MÒDUL FOTOVOLTAIC:	410 Wp
QUANTITAT DE MÒDULS FV:	288
POTÈNCIA TOTAL CC:	118,08 kWp
INVERSOR:	HUAWEI SUN2000-100KTL-M1
POTÈNCIA INVERSOR:	100 kW
QUANTITAT INVERSORS:	1
POTÈNCIA TOTAL CA:	100 kW



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÈFON 932 171 963
info@azimut360.coop · www.azimut360.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE VILASSAR DE MAR
PLAÇA DE L'AJUNTAMENT, 6
08340 VILASSAR DE MAR

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE LA COBERTA DE
L'ESCOLA DEL MAR.

UBICACIÓ:
ESCOLA DEL MAR
CARRER DE JERONI ANYE I CASANOVAS
08340 VILASSAR DE MAR

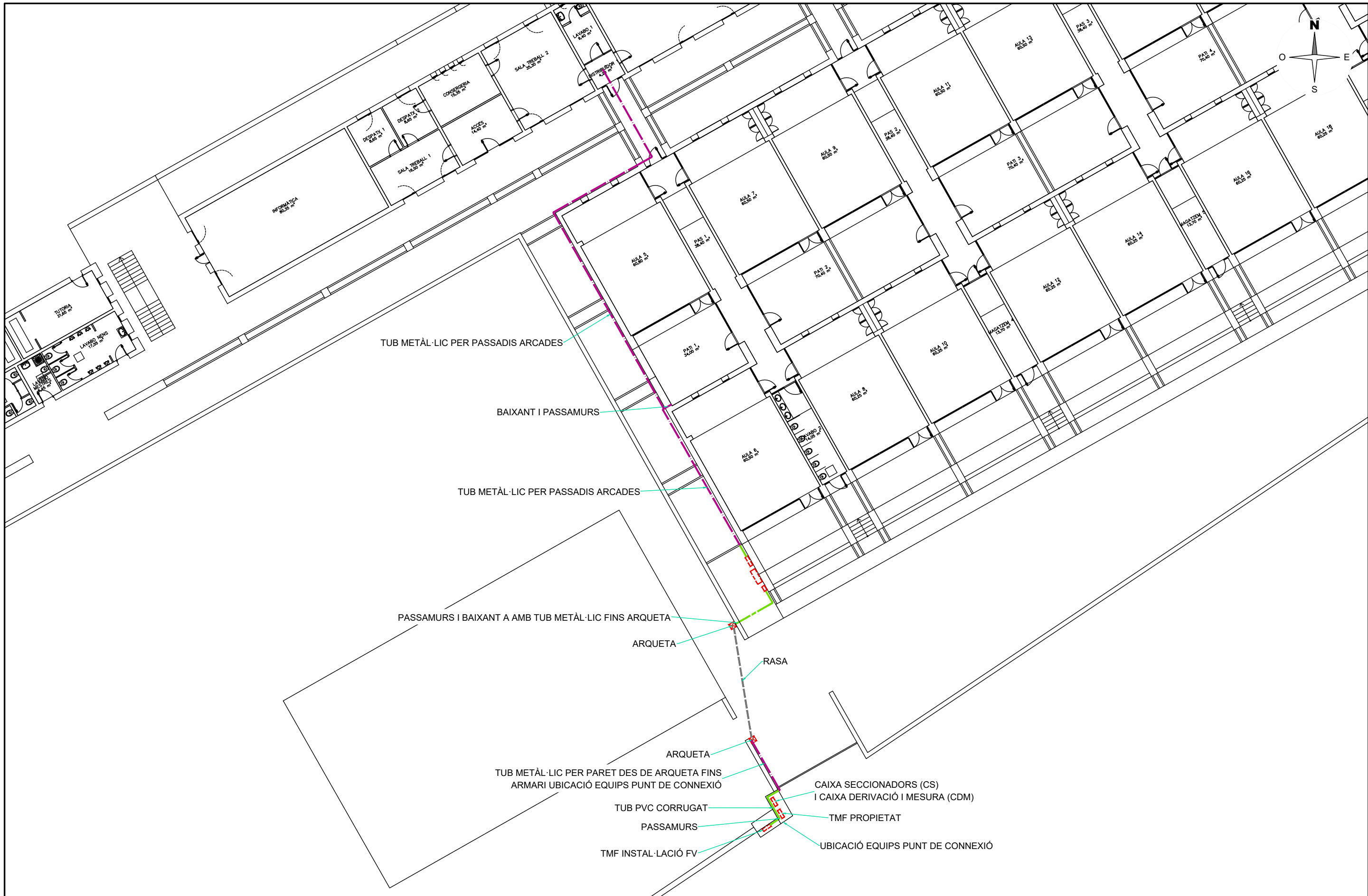
PLÀNOL:
IMPLANTACIÓ INSTAL·LACIÓ FV.

REVISIÓ: 20220422
ESCALA: 1:500
REFERÈNCIA PROJECTE:
ARXIU:

DATA: 22.04.2022
UNITATS: METRE (m)
P22002N-02

DISSENYAT: LVG
COMPROVAT: MOISÉS MARTÍNEZ FÉLIX
ENGINYER INDUSTRIAL CÒL·LEGIAT N° 16292
P22002N-02-PE-20220422.dwg

CODI:
UE
NÚMERO:
01



UBICACIÓ EQUIPS PLANTA PRIMERA
ESCALA 1:100



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÈFON 932 171 963
info@azimut360.coop · www.azimut360.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE VILASSAR DE MAR
PLAÇA DE L'AJUNTAMENT, 6
08340 VILASSAR DE MAR

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE LA COBERTA DE
L'ESCOLA DEL MAR.

UBICACIÓ:
ESCOLA DEL MAR
CARRER DE JERONI ANYE I CASANOVAS
08340 VILASSAR DE MAR

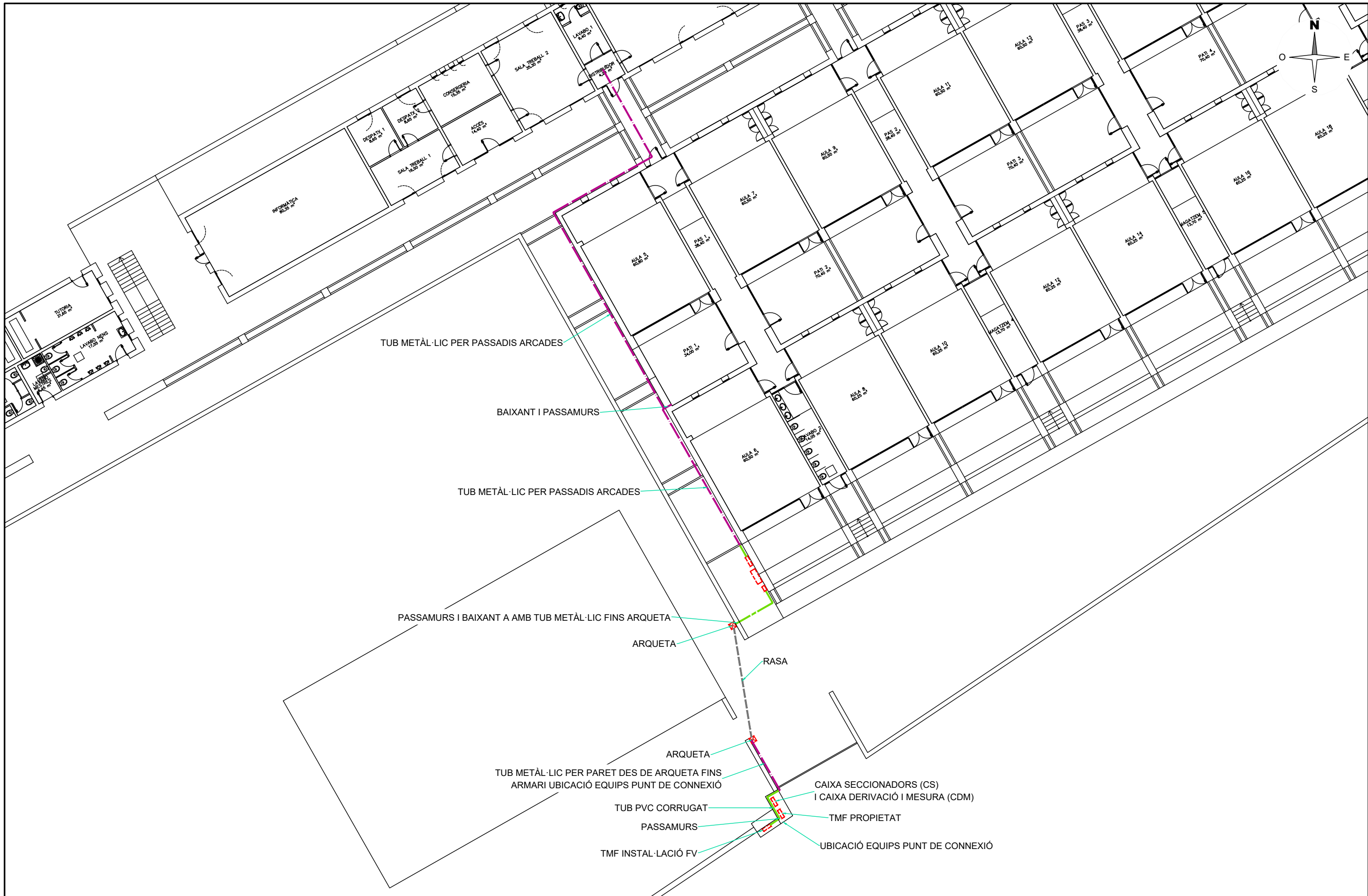
PLÀNOL:
UBICACIÓ EQUIPS INSTAL·LACIÓ FV.

REVISIÓ: 20220422 DATA: 22.04.2022
ESCALA: 1:250 UNITATS: METRE (m)
REFERÈNCIA PROJECTE: P22002N-02
ARXIU:

DISSENYAT: LVG DIBUIXAT: RSS
COMPROVAT: MOISÉS MARTÍNEZ FÉLIX
ENGINEYER INDUSTRIAL CÒL·LEGIAT Nº 16292

P22002N-02-PE-20220422.dwg

CODI:
UE
NÚMERO:
02



UBICACIÓ EQUIPS PLANTA PRIMERA
ESCALA 1:100



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÈFON 932 171 963
info@azimut360.coop · www.azimut360.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE VILASSAR DE MAR
PLAÇA DE L'AJUNTAMENT, 6
08340 VILASSAR DE MAR

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE LA COBERTA DE
L'ESCOLA DEL MAR.

UBICACIÓ:
ESCOLA DEL MAR
CARRER DE JERONI ANYE I CASANOVAS
08340 VILASSAR DE MAR

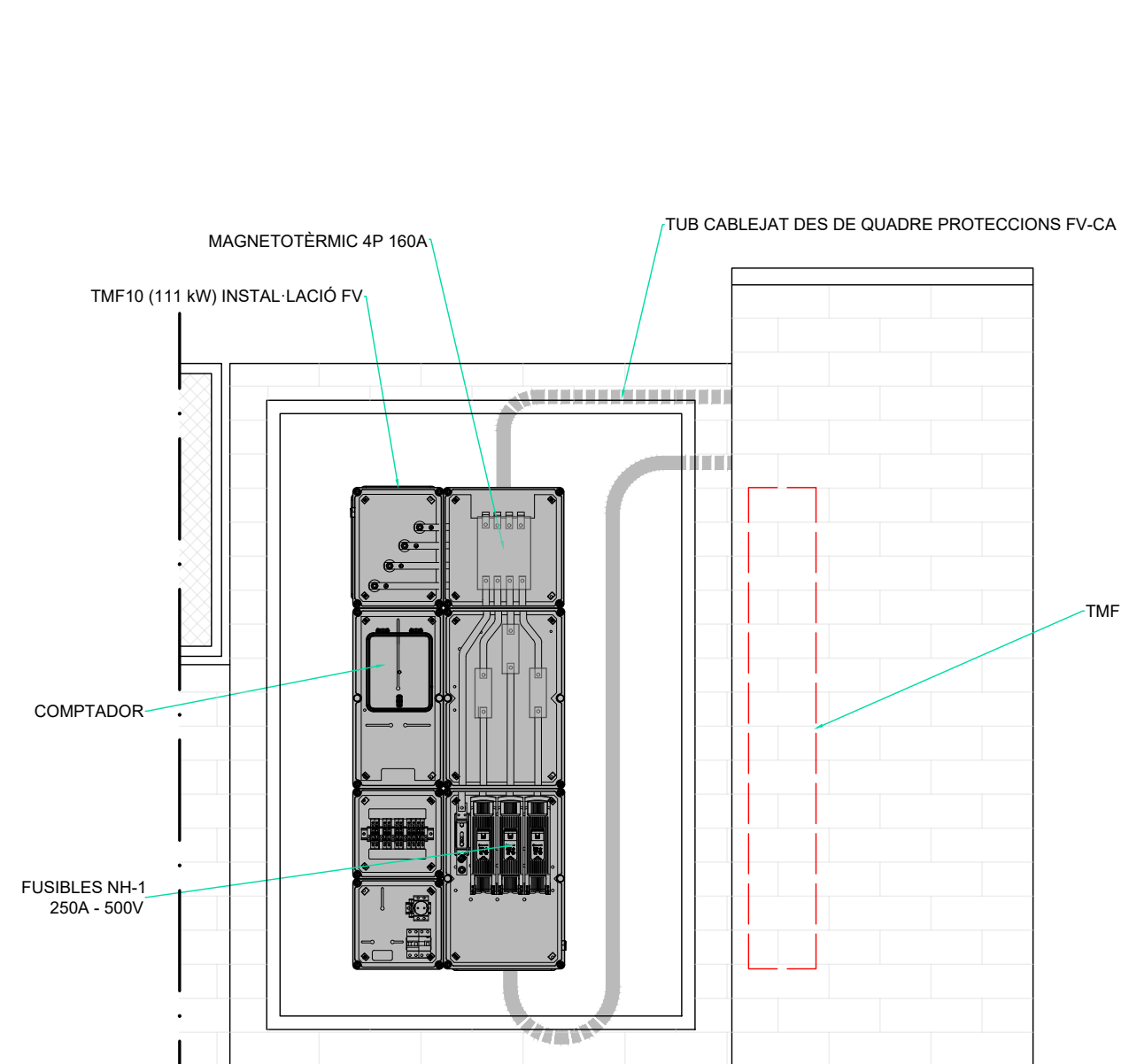
PLÀNOL:
UBICACIÓ EQUIPS INSTAL·LACIÓ FV.

REVISIÓ: 20220422 DATA: 22.04.2022
ESCALA: 1:250 UNITATS: METRE (m)
REFERÈNCIA PROJECTE: P22002N-02
ARXIU:

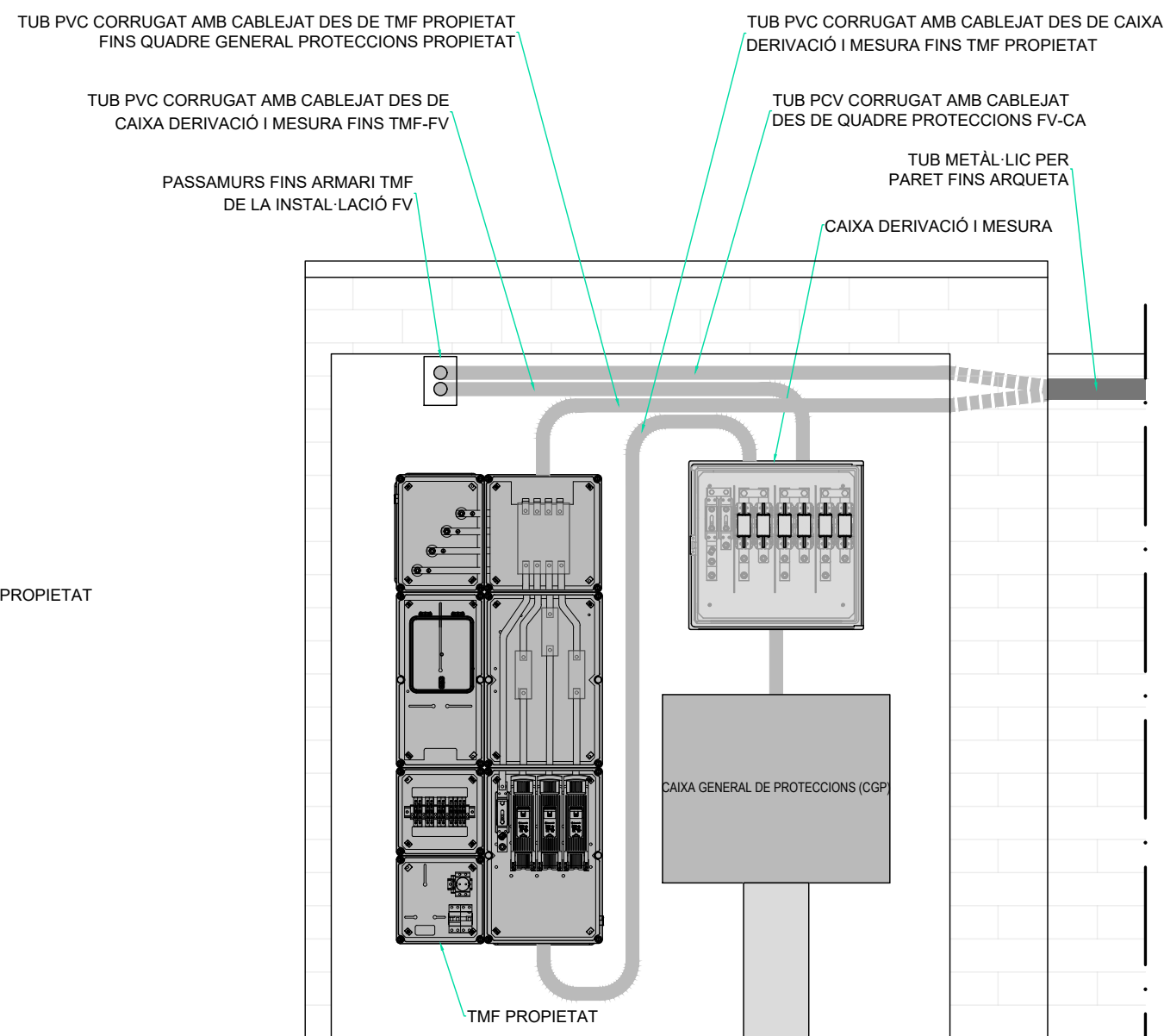
DISSENYAT: LVG DIBUIXAT: RSS
COMPROVAT: MOISÉS MARTÍNEZ FÉLIX
ENGINEYER INDUSTRIAL CÒL·LEGIAT N° 16292

P22002N-02-PE-20220422.dwg

CODI:
UE
NÚMERO:
02



VISTA DES DE CARRER
ESCALA 1:20



VISTA DES DE PORTA PRINCIPAL
ESCALA 1:20



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÈFON 932 171 963
info@azimut360.coop · www.azimut360.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE VILASSAR DE MAR
PLAÇA DE L'AJUNTAMENT, 6
08340 VILASSAR DE MAR

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE LA COBERTA DE
L'ESCOLA DEL MAR.

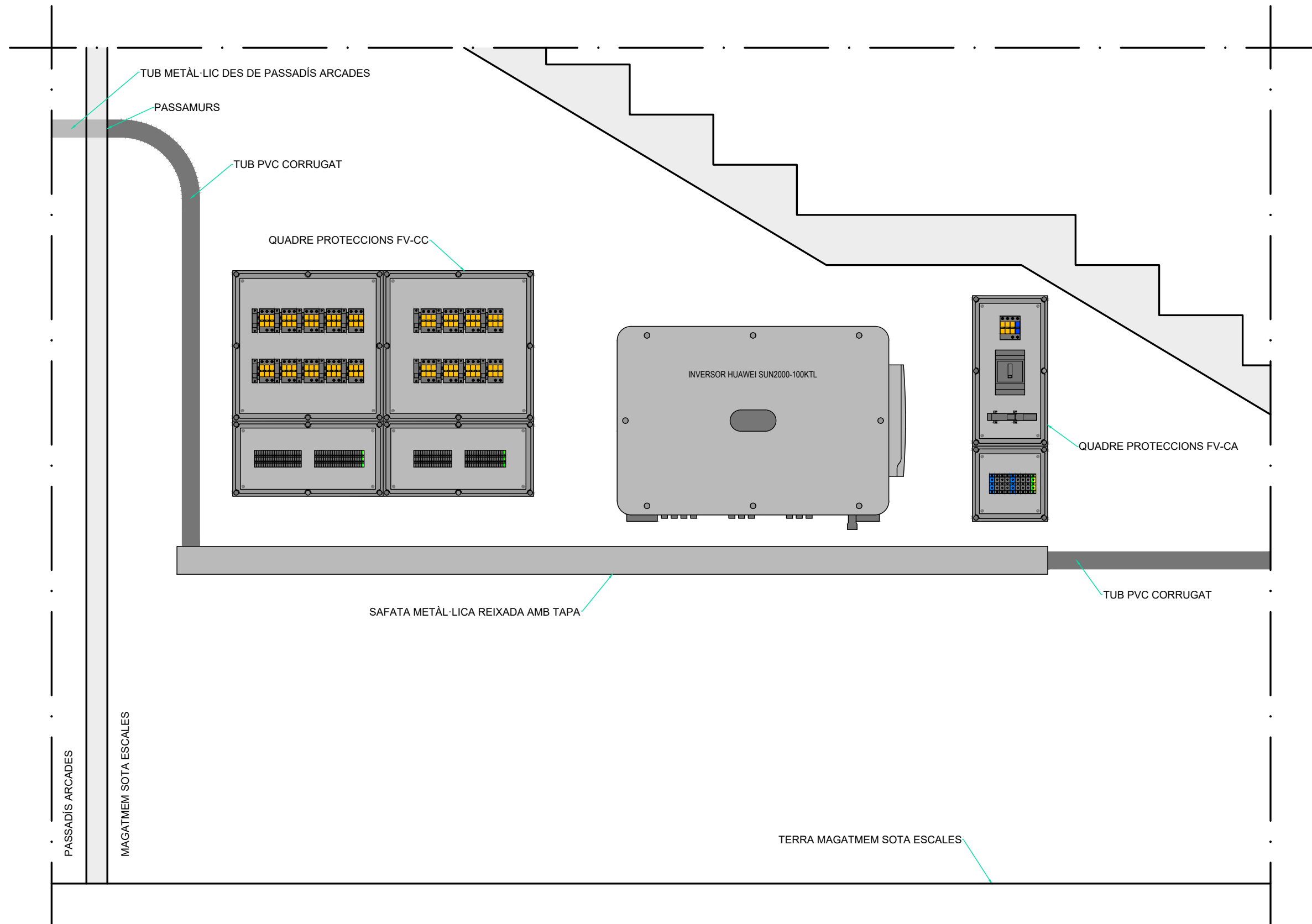
UBICACIÓ:
ESCOLA DEL MAR
CARRER DE JERONI ANYE I CASANOVAS
08340 VILASSAR DE MAR

PLÀNOL:
DETALL UBICACIÓ EQUIPS PUNT DE CONNEXIÓ.

REVISIÓ:	20220422	DATA:	22.04.2022
ESCALA:	INDICADES	UNITATS:	METRE (m)
REFERÈNCIA PROJECTE:	P22002N-02		
ARXIU:	P22002N-02-PE-20220422.dwg		

DISSENYAT:	LVG	DIBUIXAT:	RSS
COMPROVAT:	MOISÉS MARTÍNEZ FÉLIX		
ENGINYER INDUSTRIAL CÒL·LEGIAT N° 16292			

CODI:	UE
NÚMERO:	03



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÉFON 932 171 963
info@azimut360.coop · www.azimut360.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE VILASSAR DE MAR
PLAÇA DE L'AJUNTAMENT, 6
08340 VILASSAR DE MAR

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE LA COBERTA DE
L'ESCOLA DEL MAR.

UBICACIÓ:
ESCOLA DEL MAR
CARRER DE JERONI ANYE I CASANOVAS
08340 VILASSAR DE MAR

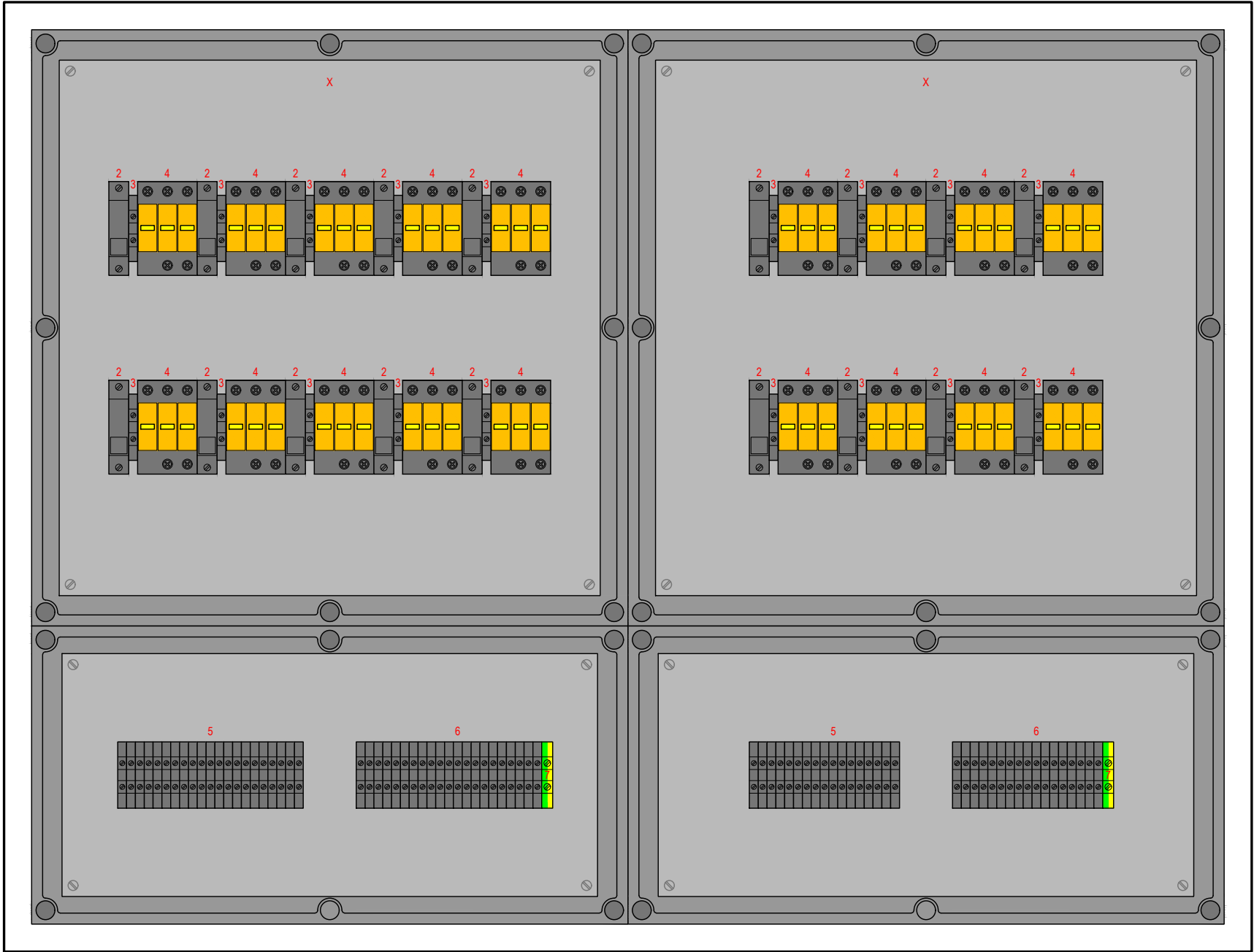
PLÀNOL:
DETALL UBICACIÓ EQUIPS INSTAL·LACIÓ FV.

REVISIÓ: 20220422
ESCALA: 1:15
REFERÈNCIA PROJECTE:
ARXIU:

DATA: 22.04.2022
UNITATS: METRE (m)
P22002N-02

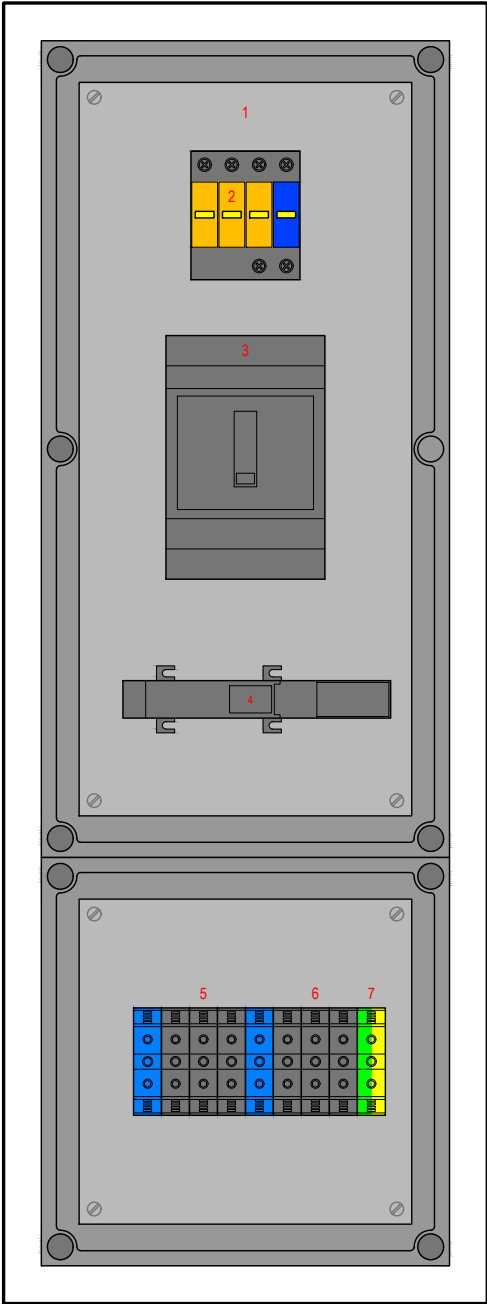
DISSENYAT: LVG
COMPROVAT: MOISÉS MARTÍNEZ FÉLIX
ENGINYER INDUSTRIAL CÒL·LEGIAT N° 16292
P22002N-02-PE-20220422.dwg

CODI:
UE
NÚMERO:
04



DETALL QUADRE PROTECCIONS FV-CC
ESCALA 1:5

1. QUADRE DE PROTECCIONS FV-CC
2. PORTAFUSIBLES 10x38 + FUSIBLE 16A 1000V
3. BORNERA 4mm²
4. DESCARREGADOR DE SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES TIPUS 2 1000V/20kA
5. CONJUNT BORNERS ENTRADA CABLEJAT
6. CONJUNT BORNERS SORTIDA CABLEJAT
7. BORNERA DE TERRA



DETALL QUADRE PROTECCIONS FV-CA
ESCALA 1:5

1. QUADRE DE PROTECCIONS FV-CA
2. DESCARREGADOR DE SOBRETENSIONS TIPUS 2 400V/20kA
3. MAGNETOTÈRMIC 4P 200A
4. DIFERENCIAL TOROIDAL 300mA
5. CONJUNT BORNERS ENTRADA CABLEJAT
6. CONJUNT BORNERS SORTIDA CABLEJAT
7. BORNERA DE TERRA



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÈFON 932 171 963
info@azimut360.coop · www.azimut360.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE VILASSAR DE MAR
PLAÇA DE L'AJUNTAMENT, 6
08340 VILASSAR DE MAR

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE LA COBERTA DE
L'ESCOLA DEL MAR.

UBICACIÓ:
ESCOLA DEL MAR
CARRER DE JERONI ANYE I CASANOVAS
08340 VILASSAR DE MAR

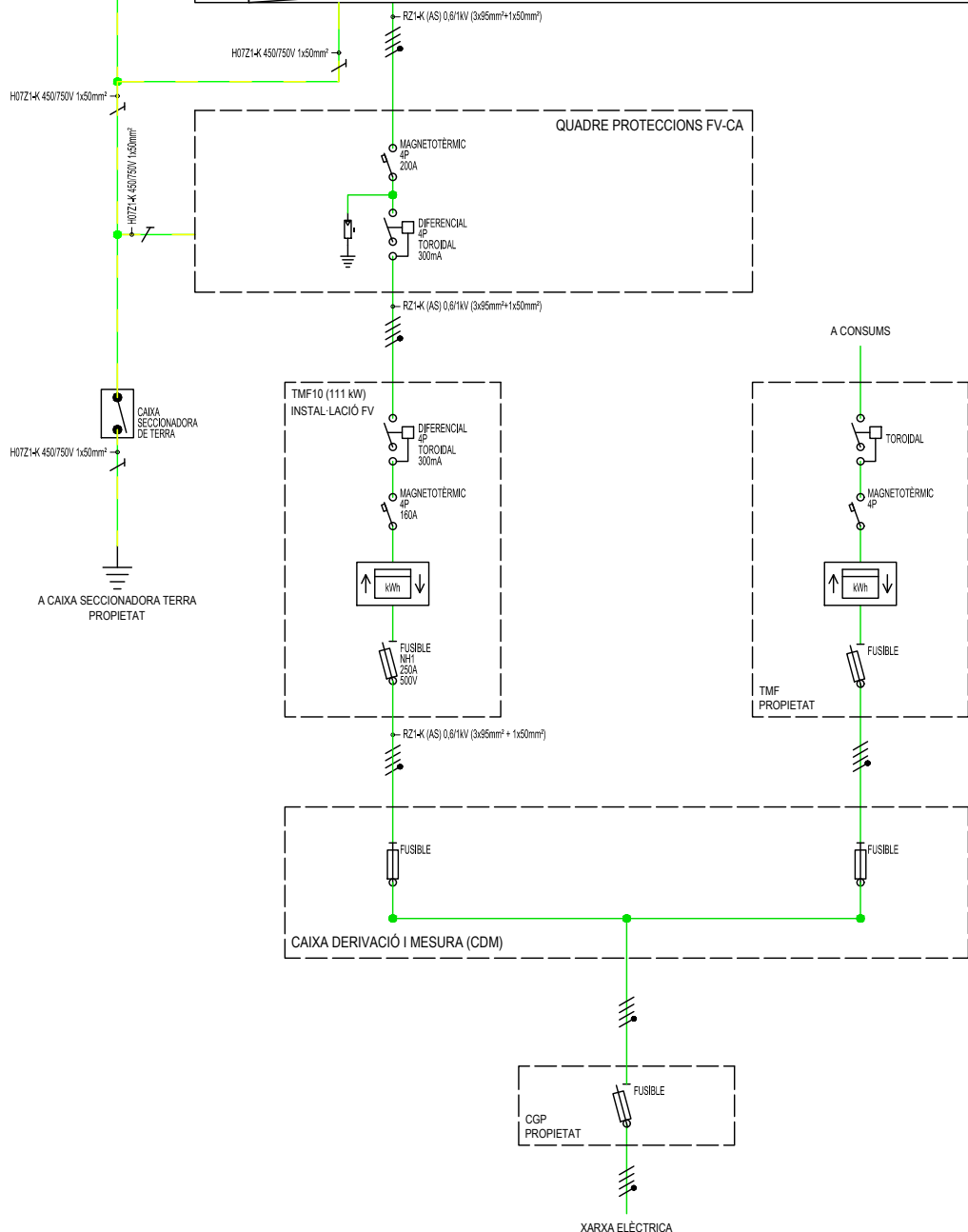
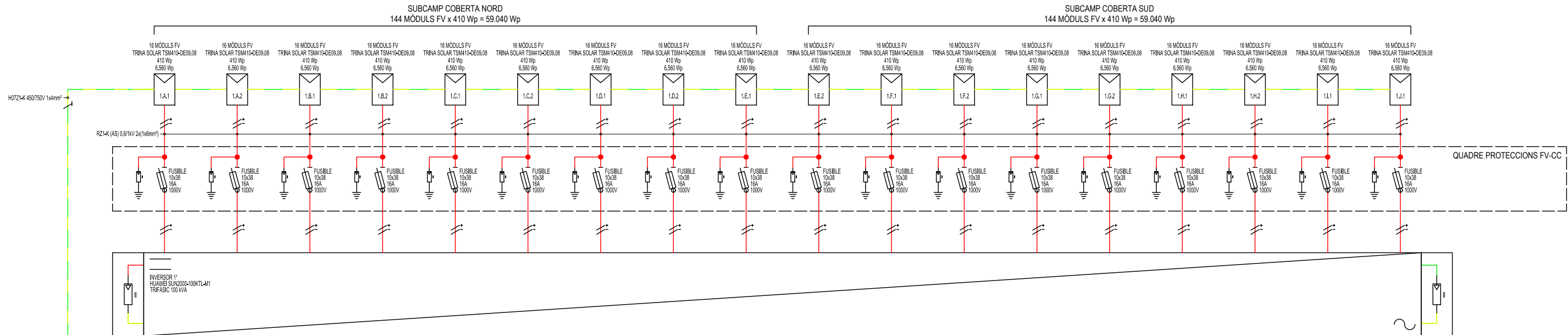
PLÀNOL:
DETALL EQUIPS INSTAL·LACIÓ FV.

REVISIÓ: 20220422
ESCALA: INDICADES
REFERÈNCIA PROJECTE:
ARXIU:

DATA: 22.04.2022
UNITATS: METRE (m)
P22002N-02

DISSENYAT: LVG
COMPROVAT: MOISÉS MARTÍNEZ FÉLIX
ENGINYER INDUSTRIAL CÒL·LEGIAT Nº 16292
P22002N-02-PE-20220422.dwg

CODI:
UE
NÚMERO:
05

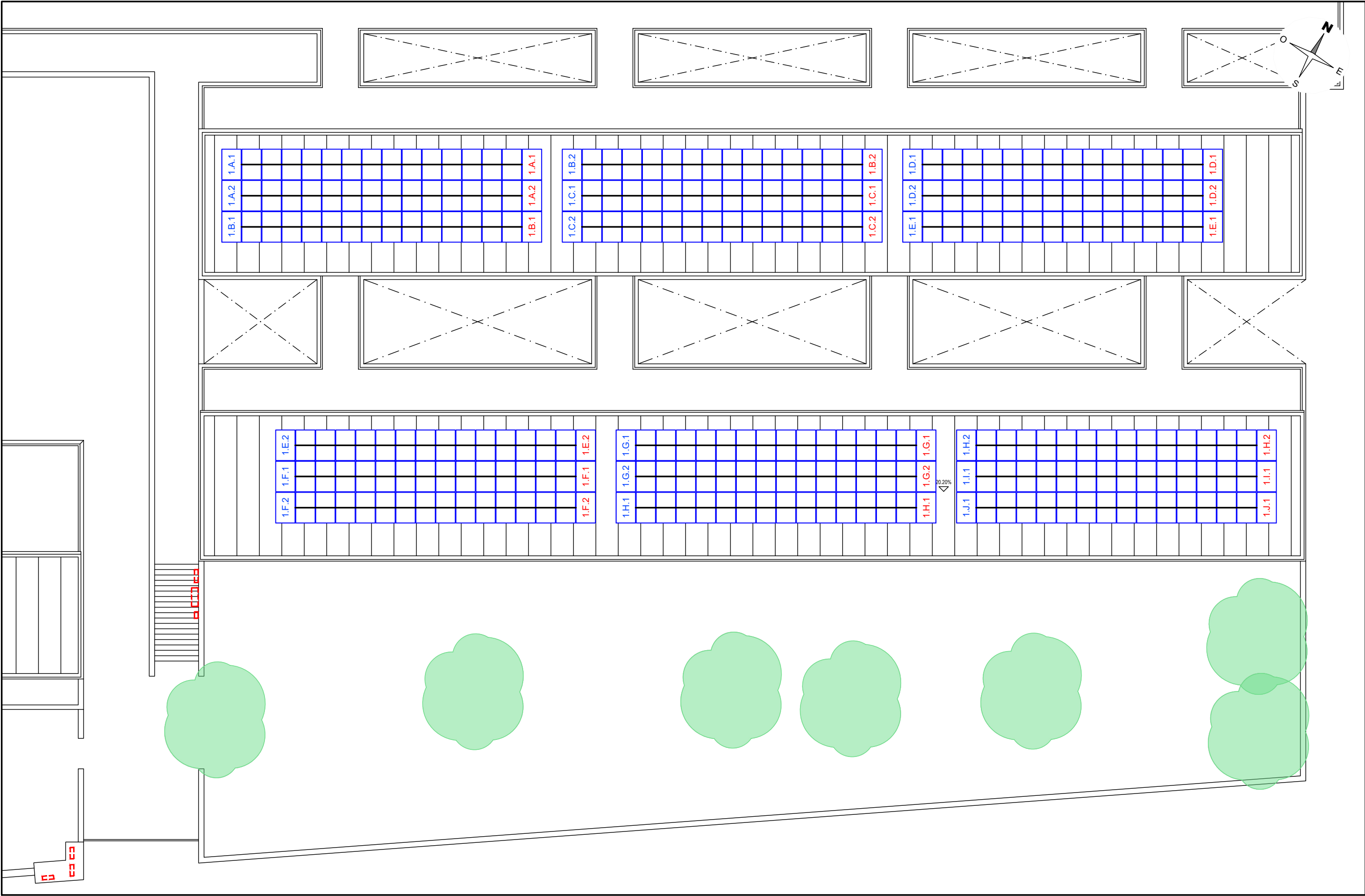


CABLEJAT				
CC	CA	TERRA	ETHERNET	COMUNICACIÓ
			CAT 5	4 x 2 x 0,5 mm²

CAMP FOTOVOLTAIC											
Subcamp / Inversor	Entrada	Sèrie	Paral·lel	Mòduls	Segons STC (1000 W/m² - Temperatura cèl·lula 25 °C)					Secció conductor [mm²]	Fusible DC 1000V [A]
					Potència [Wp]	Imp [A]	Isc [A]	Voc [V]	Vmpp [V]		
1	1.A.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.A.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.B.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.B.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.C.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.C.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.D.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.D.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.E.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.E.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.F.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.F.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.G.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.G.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.H.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.H.2	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.I.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	1.J.1	16	1	16	6.560	11,85	12,40	665,60	553,60	1x4	16
	Inversor 1			288	118.080						

INVERSORS DE CONNEXIÓ A XARXA							
Subcamp / Inversor	Model inversor	Fase	Valors nominals				Magneto AC [A]
			Potència [W]	Rendiment [%]	Wp/W [%]	Vac [V]	
1	Huawei SUN2000-A-100KTL-M1	r-s-t	100.000	98,6%	118,1%	400	200
QUADRE PROTECCIONS FV A PUNT DE CONNEXIÓ			100.000		118,1%	400	200

1. ELS INVERSORS INCORPOREN DESCARREGADORS DE SOBRETENSIONS.



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÉFON 932 171 963
info@azimut360.coop · www.azimut360.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE VILASSAR DE MAR
PLAÇA DE L'AJUNTAMENT, 6
08340 VILASSAR DE MAR

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE LA COBERTA DE
L'ESCOLA DEL MAR.

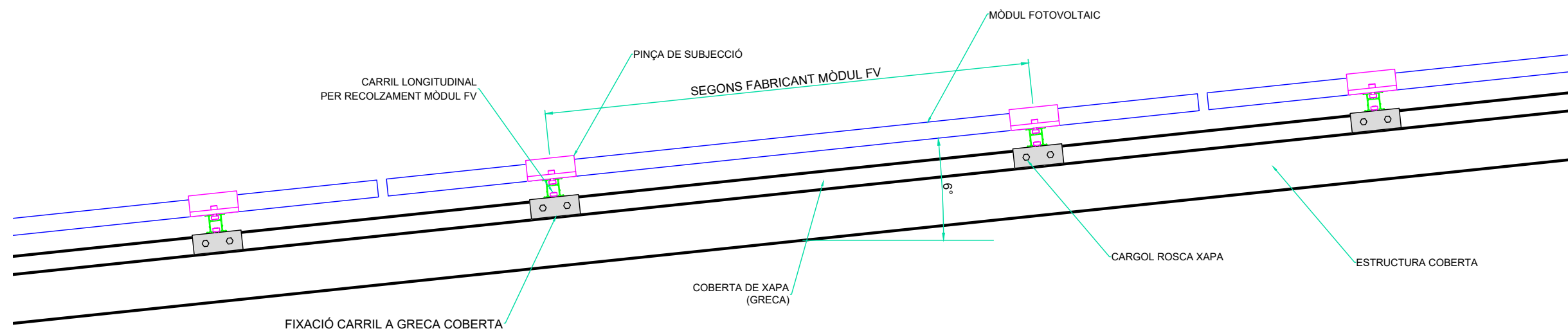
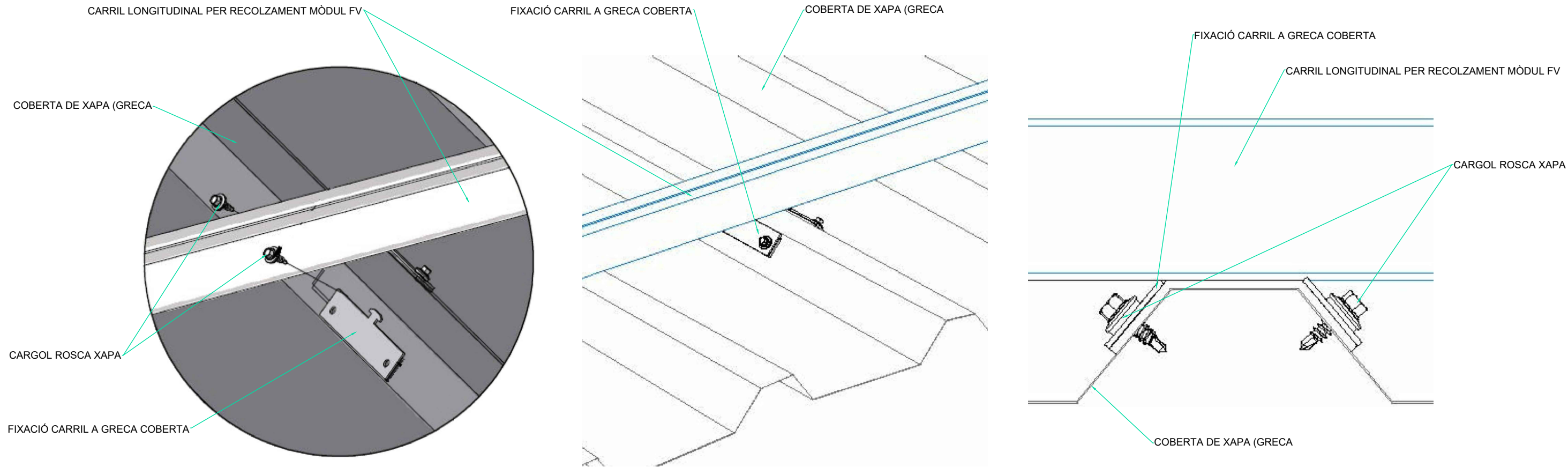
UBICACIÓ:
ESCOLA DEL MAR
CARRER DE JERONI ANYE I CASANOVAS
08340 VILASSAR DE MAR

PLÀNOL:
CONNEXIONAT MÒDULS FV.

REVISIÓ:	20220422	DATA:	22.04.2022
ESCALA:	1:200	UNITATS:	METRE (m)
REFERÈNCIA PROJECTE:	P22002N-02		
ARXIU:	P22002N-02-PE-20220422.dwg		

DISSENYAT:	LVG	DIBUIXAT:	RSS
COMPROVAT:	MOISÉS MARTÍNEZ FÉLIX		
ENGINYER INDUSTRIAL COL·LEGIAT Nº 16292			

CODI:
EL
NÚMERO:
02



DETALL TIPUS INSTAL·LACIÓ COPLANAR
ESCALA 1:10



AZIMUT360, SCCL
CARRER DE FERRAN TURNÉ, 11
08027 BARCELONA
TELÉFON 932 171 963
info@azimut360.coop · www.azimut360.coop

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE VILASSAR DE MAR
PLAÇA DE L'AJUNTAMENT, 6
08340 VILASSAR DE MAR

PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE LA COBERTA DE
L'ESCOLA DEL MAR.

UBICACIÓ:
ESCOLA DEL MAR
CARRER DE JERONI ANYE I CASANOVAS
08340 VILASSAR DE MAR

PLÀNOL:
ESTRUCTURA SUPORT INSTAL·LACIÓ FV.

REVISIÓ:	20220422	DATA:	22.04.2022	DISSENYAT:	LVG	DIBUIXAT:	RSS	CODI:	ES
ESCALA:	INDICADES	UNITATS:	METRE (m)	COMPROVAT:	MOISÉS MARTÍNEZ FÉLIX			NÚMERO:	01
REFERÈNCIA PROJECTE:	P22002N-02			ENGINYER INDUSTRIAL CÒL·LEGIAT N° 16292					
ARXIU:				P22002N-02-PE-20220422.dwg					

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1. Introducció.....	2
2. Configuració del camp fotovoltaic	2
3. Ubicació del camp fotovoltaic	4
4. Mòduls fotovoltaics.....	4
5. Estructura de suport.....	5
6. Onduladors.....	6
7. Adquisició de dades fotovoltaica connexió a xarxa	8
8. Proteccions	8
8.1 Proteccions, posada a terra i senyalització.....	8
8.2 Proteccions contra sobreintensitats	9
8.3 Proteccions contra sobretensions.....	9
8.4 Proteccions contra els contactes directes.....	9
8.5 Proteccions contra els contactes indirectes.....	9
8.6 Caixa de proteccions d'alterna	10
8.7 Presa de terra.....	10
9. Instal·lació d'interconnexió de la generació.....	11
10. Sala tècnica i disposició d'equips	12
11. Senyalització.....	12
12. Producció energètica de referència	13
13. Inclinatori i orientació del camp generador.....	13
14. Càlcul de l'energia produïda	14
15. Càlcul de la potència	15
16. Posada en servei.....	17

1. Introducció

A continuació s'especifiquen una sèrie de condicions complementàries a les de projecte i que ha de requerir l'obra. Els condicionants als que s'haurà de cenyir la proposta presentada seran:

- El mòdul fotovoltaic es col·locarà segons s'especifica als plànols del present projecte.
- La potència del mòdul en relació a la seva superfície serà no inferior a la proposada en el present projecte.
- Els mòduls fotovoltaics instal·lats seran de silici monocristal·lí.
- Les plaques tindran un material encapsulant tipus TEDLAR, per a protegir-les de les condicions ambientals.
- La fixació de les plaques amb l'estructura del camp fotovoltaic es realitzarà preferentment des de l'exterior amb peces a pressió sobre el marc de la placa.
- La franquícia entre plaques no serà menor de 5mm ni major de 20mm.
- El pas dels conductors elèctrics de les sèries de plaques es fixaran sobre la part posterior de l'estructura, sense que sigui visible des de l'exterior ni des de l'interior.

2. Configuració del camp fotovoltaic

S'utilitzarà un únic model de mòdul fotovoltaic per a tota la instal·lació, tecnologia poli o monocristal·lina. Donades les condicions establertes per a la integració arquitectònica d'aquesta instal·lació, les variacions sobre la proposta del LICITANT quedaran limitades al que estableix el present Plec de Condicions Tècniques i seran coherents amb el que estableix el projecte que acompanya el present Plec. Qualsevol variació haurà de ser prèviament aprovada per la Direcció Facultativa de l'Obra i l'equip tècnic de competent.

Les característiques elèctriques del camp fotovoltaic es correspondran amb l'esquema multifilar inclòs en el projecte que acompanya el present Plec, adaptat a les modificacions que pugui establir el LICITANT.

Elèctricament, tot el conjunt es realitzarà a partir de la combinació de cèl·lules en sèrie i paral·lel. La connexió dels subcamps i la disposició de les plaques s'hauran de realitzar segons projecte adjunt. Es poden estudiar variacions degudament justificades.

La relació entre la potència nominal dels onduladors i la potència pic del camp fotovoltaic serà entorn

del 0,85 i 0,95, depenent del model d'inversor seleccionat, amb el condicionant que no es sobredimensioni per sobre del 17,3%. El camp fotovoltaic estarà constituït per el número de plaques en sèries descrites en el projecte. Totes amb el mateix número de mòduls si aquestes es troben en paral·lel en un mateix inversor.

La potència pic i nominal de la instal·lació serà la marcada en el projecte adjunt i el present plec de condicions tècniques. Si per motius justificats d'adaptació a una solució de camp FV i ondulator diferent de la proposada del projecte de referència, s'hagués de modificar la potència pic o nominal, en el cas que la superés no haurà de representar cap sobre-cost per al promotor i, en cas de ser menor, el LICITANT haurà de reflectir específicament aquesta reducció en la baixa efectuada en presentar l'oferta.

Cadascun dels mòduls serà independent i tindrà una caixa de connexions pròpia integrada. En aquestes caixes de connexions s'ubicaran els díodes de bypass.

A partir de les caixes de connexions de cada placa es connectaran les plaques a la caixa/es de connexions del camp, segons la descripció de sèries que es presenta en els plànols adjunts al present projecte.

Abans de connectar en paral·lel cada sèrie es col·locarà un fusible seccionable de calibre adequat al corrent de curtcircuit de la sèrie. Aquesta caixa/es de connexions s'ubicarà a la coberta amb una estructura adequada a la seva ubicació.

Totes les línies de CC aniran situades en un suport independent de la resta d'instal·lacions de l'edifici i aniran adequadament senyalitzades (nom i polaritat). Les línies d'evacuació aniran en tubs o safates, diferenciats en funció de la polaritat, fins el corresponent ondulator. A l'entrada de l'ondulator/s s'ha d'interposar un seccionador del corresponent calibre o bé un interruptor magnetotèrmic adequat. També en aquest punt es col·locarà un descarregador de sobretensions adequat als valors de treball del camp fotovoltaic. Aquesta protecció es pot incloure en el propi ondulator.

La tensió en circuit obert de cadascuna de les sèries no arribarà en cap moment a la tensió màxima d'entrada de l'ondulator, quedant sempre per sota d'aquest valor. La suma dels corrents de curtcircuit de totes les sèries assignades a un ondulator estarà sempre per sota de la seva màxima intensitat d'entrada.

Les sèries es configuraran de manera que els seus punts de treball estiguin dins del rang de funcionament òptim de l'ondulator en el punt de màxima potència.

El cablejat es realitzarà de forma que la caiguda de tensió entre els camps i els ondulators en cap cas superin el 2%, per minimitzar les pèrdues.

Així mateix, i per augmentar la seguretat, el cablejat positiu estarà físicament prou allunyat del cablejat negatiu en les zones de fàcil accés. Tant el cablejat positiu com el cablejat negatiu anirà separats, bé en tubs diferents o en safata però separat mitjançant brides i un separador de safata, tenint especial cura en arribar a les caixes de connexions. Es podran disposar altres mètodes, convenientment justificats en cada cas, per reduir el risc de possibles contactes directes amb les parts actives de la instal·lació, especialment pel que fa a tots els conductors en corrent contínua.

De tota manera, el disseny del cablejat s'ha de realitzar tenint en compte de reduir al màxim la longitud del tram de CC.

3. Ubicació del camp fotovoltaic

El camp fotovoltaic, s'ubicarà sobre la coberta de l'emplaçament, amb la disposició explicitada en els plànols del projecte adjunt. El camp generador estarà orientat segons marquen els plànols. Aquesta configuració serà l'òptima pel que respecta a l'aprofitament i adaptació a l'espai disponible i permetrà la integració arquitectònica del sistema fotovoltaic en l'edifici.

El número de plaques a utilitzar i la potència total dependrà del model escollit per l'ofertant, adaptant-se en aquesta configuració de partida i al projecte adjunt.

4. Mòduls fotovoltaics

Les cel·les dels mòduls fotovoltaics seran de silici monocristal·lí i hauran de complir les especificacions del Plec de Condicions Tècniques Connectades a la xarxa de l'IDAE (PCT-C Rev-juliol 2011) i els criteris marcats en el CTE i altra normativa que sigui d'aplicació.

Així mateix, estaran homologats amb certificat de norma EUR-503 i compliran amb les normes UNE-EN 61215, IEC EN 61215 i IEC EN 61730. Els vidres fotovoltaics i les seves caixes de connexió tindran un grau de protecció IP65.

Els vidres fotovoltaics compliran amb les normes de vidre en construcció, en concret amb la norma EN 14449 que posa les bases per a un marcatge CE dels vidres laminats de seguretat en la construcció. A més, estaran laminats amb PVB o un material de resistència contra trencament equivalent.

Cada vidre tindrà marcades, com a mínim les següents característiques: marca, model, número de sèrie i potència nominal.

Cada un dels mòduls estarà equipat amb les seves caixes de connexió corresponents de les quals sortiran els conductors positius i negatius amb terminals de fàcil connexió entre ells. El conjunt de caixes, cables i connectors serà de classe II de protecció elèctrica. A l'interior disposaran també de díodes de derivació.

Els mòduls escollits pel LICITANT hauran de funcionar segons la seva corba característica dins dels límits climatològics d'humitat entre el 0 i el 100% i de temperatura entre -10°C i $+70^{\circ}\text{C}$.

El fabricant ha de poder subministrar cada mòdul amb les seves característiques elèctriques mesurades (Flash-Test). Així mateix haurà de presentar una garantia per defectes de fabricació de mínim 10 anys.

Es garanteix una garantia de producció lineal durant els primers 25 anys segons la qual la regressió màxima en la producció del mòdul serà del 0,7% per any, el que equival a una disminució de la potència del 17,5% als 25 anys.

Es lliurarà la fitxa de característiques tècniques de l'equip facilitada pel fabricant, entre les que hi figuraran els valors de les característiques elèctriques en condicions estàndard (potència màxima, tensió i corrent en el punt de màxima potència, intensitat de curtcircuit i tensió en circuit obert així com el seu coeficient de temperatura).

S'haurà de garantir mitjançant certificat del fabricant dels panells, que el mòdul fotovoltaic mantindrà les seves garanties si aquest és subjectat pel costat curt del mòdul.

5. Estructura de suport

L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics haurà de ser en perfilaria d'alumini tipus brut 6082T6 o superior.

Tots els cargols hauran de ser d'acer inoxidable tipus A2-70.

El sistema estructural haurà de contemplar juntes de dilatació de com a mínim 2cm per perfils d'alumini superiors als 8,5 metres.

Les pinces de subjecció dels mòduls estaran fabricades en alumini EN AW- 6063-T6, amb cargolaria M8 d'acer inoxidable A2-70, i cargol SLOT M8 inserit dins del carril. Aquestes pinces de subjecció hauran de complir amb una distància mínima de contacte sobre el mòdul fotovoltaic de 10cm.

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

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

Els límits de subjecció de mòduls, i la pròpia estructura, no faran ombra sobre els mòduls.

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

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

6. Onduladors

L'energia elèctrica generada pel camp fotovoltaic en corrent continu (CC) ha de ser transformada a corrent altern (CA) (a 400 Vac) i 50 Hz per poder ser injectada a la xarxa elèctrica en trifàsica de (400/230 Vac).

L'ondulador/s seran del mateix fabricant i model i hauran de complir uns requisits mínims:

- Seran autocommutats
- Utilitzaran la xarxa elèctrica com a principi de funcionament
- Proveïts de rastreig automàtic amb punt de màxima potència del subcamp de plaques
- Protecció contra funcionament en illa
- Protecció contra curtcircuits altern
- Protecció de tensió i freqüència fora de rang segons RD 1663/2000
- Control manual d'arrencada - parada del ondulador
- Rendiment europeu superior al 98,2%
- Factor de potència superior a 0,97 treballant per sobre del 25%
- Rang de temperatures entre -25 i +60 ° C
- Rang d'humitat ambiental 0 a 95%
- L'autoconsum en stand-by serà menor de 0,5% de la potència màxima de l'equip
- La distorsió harmònica serà menor del 3% en condicions estàndard de màxima càrrega
- El ondulador/s hauran de connectar-se a xarxa per a potències de sortida superiors al 5% de la

potència màxima

- Els ondulators seguiran injectant potència a la xarxa de forma contínua en condicions de irradiància solar superior en un 10% a les CEM (Condicions Estàndard de Mesura)
- El ondulator/s suportaran pics d'irradiància de fins un 30% superiors a les CEM durant períodes de 10 segons
- Després d'una desconexió, l'ondulator/s es reconnectarà automàticament quan els valors de xarxa estiguin dins del rang nominal, i quan hagi passat un temps d'espera de 3 minuts.

S'haurà de tenir especial cura pel que fa a la total compatibilitat entre el camp de plaques i l'ondulator/s escollit/s, de manera que el corrent de curtcircuit no arribi mai a la corrent màxima d'entrada de l'ondulator, i la tensió en circuit obert estigui per sota de la tensió màxima de l'ondulator.

Igualment es configurarà el sistema de manera que els valors de treball en el punt de màxima potència estiguin compresos dins del rang d'operació òptim de l'ondulator per a realitzar el rastreig del punt de màxima potència.

Just abans d'entrar la línia de camp fotovoltaic a l'ondulator es posarà, per a cada un d'ells (en el cas de no anar inclòs dins de l'ondulator), un descarregador de sobretensions adequat als valors màxims previstos en l'entrada (tensió en circuit obert). També es col·locarà un fusible seccionador, o bé interruptor magnetotèrmic del calibre adequat a la corrent màxima que pot circular a l'entrada (corrent de curtcircuit del subcamp).

La sortida del ondulator/s serà seccionable mitjançant magnetotèrmic de calibre adequat.

L'ondulator/s han d'estar proveïts de separació galvànica o un sistema que garanteixi que no existeix contaminació entre la part CC i CA de la instal·lació i el compliment de la normativa vigent. En cas de no portar inclosa aquesta protecció s'ha d'implementar externament. L'ondulator/s proposats en l'oferta han d'estar homologats per poder ser connectats a la xarxa elèctrica segons la legislació vigent.

El seu grau de protecció serà IP65.

Els ondulators s'ubicaràn en el camp fotovoltaic (veure plànols) i degudament protegits.

El fabricant de l'ondulator/s seleccionat haurà de validar que la selecció del mateix i que la configuració dels strings permeti a l'ondulator treballar en condicions òptimes. Així mateix, l'ondulator ha de disposar d'una targeta integrada de monitoratge. Aquesta característica ha d'estar certificada pel fabricant. Tots els equips s'hauran de deixar connectats al sistema de monitoratge en posada en marxa.

En qualsevol cas, hauran de complir les característiques de disseny que s'especifiquen en el Plec de Condicions d'Instal·lacions Tècniques Connectades a la Xarxa que publica l'IDAE (PCT-C Rev-juliol

2011), així com els requisits marcats en el CTE i resta de normativa que siguin d'aplicació. S'ha de garantir els criteris i requisits exigits per companyia elèctrica.

Es lliurarà també la Fitxa de característiques dels equips oferts.

7. Adquisició de dades fotovoltaica connexió a xarxa

Es disposarà de monitoratge intern pel seguiment de producció elèctrica per part del promotor.

La instal·lació fotovoltaica estarà dotada d'un data-logger i amb connexió a internet ja sigui al rack de comunicacions de l'edifici com a un mòdem amb connexió 3G.

Tots els valors rebuts, tant de producció elèctrica com de consum, seran registrats en el data-logger i enviat a través del mòdem 3G o router.

S'ha de preveure el registre de les següents dades com a mínim:

- Consum de l'edifici
- Energia elèctrica generada

També caldrà poder accedir remotament a les dades de l'inversor (monitoratge) a través del seu software propi o de la web de la casa d'inversors.

S'han de complir en aquest aspecte els punts recollits en el projecte disponible. Es lliurarà també la Fitxa de característiques dels equips oferts segons model de l'annex.

8. Proteccions

8.1 Proteccions, posada a terra i senyalització

La instal·lació haurà de complir amb les disposicions del RD 1663/2000 sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió i a més ha de complir també amb la norma de la Companyia elèctrica subministradora vigent.

Les mesures de seguretat de la instal·lació hauran de garantir la protecció contra sobreintensitats, contactes directes e indirectes, preservar la qualitat de la xarxa i tenir presa de terra.

L'ondulador elegit també disposarà de totes les proteccions exigibles per a aquest tipus d'instal·lació,

segons indicacions del Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Connectades a la Xarxa que publica l'IDAE (PCT-C Rev-juliol 2011).

La instal·lació fotovoltaica es regirà, a més, per la Norma Tècnica Particular en Instal·lacions Fotovoltaiques interconnectades a la xarxa de distribució de Baixa Tensió (NTP-FVBT).

8.2 Proteccions contra sobreintensitats

S'efectuarà una protecció selectiva sobre les línies mitjançant interruptors automàtics electromagnètics de tall omnipolar. Es complirà en tot moment amb especificacions mínimes de projecte.

8.3 Proteccions contra sobretensions

Entre els mòduls fotovoltaics i l'ondulador s'instal·larà un equip descarregador de sobretensions, per a la protecció contra llamps i les possibles pertorbacions que es produeixin. Els descarregadors de tensions es connectaran el més a prop possible dels equips a protegir, entre cadascun dels conductors. Es podran prescindir d'aquests equips si l'ondulador/s els tingués integrats.

8.4 Proteccions contra els contactes directes

S'utilitzarà cablejat amb doble aïllament, 1000V i lliure d'halògens tant en el costat de CC com en el costat CA de la instal·lació.

La connexió es preveu en una caixa de connexions que inclou un fusibles seccionadors unipolar per a cada sèrie i un seccionador pel conjunt de paral·lels, que pot ser interior en l'inversor. Aquesta caixa tindrà una protecció IP65 si està a la intempèrie.

La instal·lació sota tensió i susceptible de poder produir danys a persones o objectes, estarà recoberta per mitjà d'un aïllament apropiat capaç de conservar les propietats amb el temps.

Per a la protecció contra contactes directes s'utilitzarà, segons cada cas, un o varis dels següents sistemes, tal com es defineixen en la ITC-BT 24:

- Protecció per aïllament de les parts actives
- Protecció mitjançant barreres o envolvents
- Protecció mitjançant obstacles

8.5 Proteccions contra els contactes indirectes

L'ondulador/s incorporarà les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, a més d'un transformador CA d'aïllament galvànic que assegurarà l'aïllament galvànic de la instal·lació fotovoltaica, o algun sistema que garanteixi la funció equivalent.

La instal·lació presentarà una resistència d'aïllament superior a 0.5MΩ i una rigidesa dielèctrica tal que resisteixi durant un minut una tensió de 1.760V.

Per a la protecció contra contactes indirectes, les masses de la instal·lació que puguin quedar accidentalment amb tensió, estaran unides elèctricament a una presa de terra o a un conjunt de peses de terra connectades entre si, a l'objecte de què la resistència de terra no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a 24 volts (en locals o emplaçaments humits).

Per això a més de la connexió a terra dels receptors elèctrics, s'ha previst la instal·lació d'interruptors diferencials de sensibilitat de 30 mA en els circuits d'enllumenat i preses de corrent genèriques, i de 300 mA de sensibilitat en el cas de circuits que alimentin un receptor concret; per la qual cosa la resistència de presa de terra quedaria limitada a:

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

essent,

R: Resistència màxima de terra

I_s: Intensitat de defecte en Ampers (sensibilitat)

8.6 Caixa de proteccions d'alterna

A la caixa de proteccions d'alterna arribarà la línia procedent dels onduladors i s'hi col·locaran un interruptor diferencial de sensibilitat 300 mA per protegir en cas de derivacions d'algun element de la instal·lació, un interruptor general automàtic (IGA) i un descarregador de sobretensions. Es complirà en tot moment amb especificacions mínimes de projecte.

8.7 Presa de terra

La presa a terra de la planta fotovoltaica es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de presa a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora. Es complirà tota la normativa vigent, així com les prescripcions del Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Connectades a la Xarxa que publica l'IDAE (PCT-C Rev-juliol 2011), així com el que preveu el Reial Decret 1663/2000 (article 12) sobre les condicions de presa a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

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

La presa de Terra de la instal·lació serà independent de la del neutre de la companyia, així com de les masses de la resta de subministraments. El marc dels mòduls de l'estructura suport i resta de masses

metàl·liques, tant de la part de contínua com la d'alterna, de forma unificada, estaran connectades a un únic terra, per evitar diferències de potencial perilloses, segons les especificacions de la ITC-BT 18, del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

9. Instal·lació d'interconnexió de la generació

El cablejat tindrà aïllament elèctric de classe I, amb doble aïllament (UNE 2112), i lliure halògens. Cadascuna de les línies CC estarà adequadament senyalitzada (codi de la sèrie i polaritat), fins a l'armari del ondulator/s o bé directament a l'ondulator.

Annex al ondulator/s es farà una caixa on es col·locarà un descarregador de sobretensió. Es podrà incloure aquestes proteccions dins l'inversor.

De la caixa sortirà una línia cap al Quadre de Seccionament de la instal·lació fotovoltaica. Aquests conductors seran de la secció adequada per tenir una caiguda de tensió màxima d'un 1,5% entre els seus extrems.

Tots els conductors de la instal·lació quedaran degudament senyalitzats. En les línies s'identificaran clarament fase i el neutre. Els codis utilitzats en aquesta senyalització i el seu significat es lliuraran a la propietat.

Tots els conductors AC aniran dins de tub o safata, complint el reglament electrotècnic de baixa tensió i la normativa vigent.

Tot el cablejat corresponent a la instal·lació fotovoltaica quedarà degudament identificat i protegit contra possibles danys mecànics, radiació solar, humitats o goteres.

La interconnexió amb la xarxa interior de consum es realitzarà d'acord amb l'esquema unifilar del projecte presentat inclòs i d'acord amb el punt de connexió autoritzat per la companyia distribuïdora.

S'han d'incloure les premisses complementàries recollides en projecte.

10. Sala tècnica i disposició d'equips

L'inversor/s i proteccions de corrent altern (sortida de inversor) estaran ubicats en el camp fotovoltaic. Els equips han de complir amb tots els requisits que indiqui el fabricant a nivell d'instal·lació i amb tots aquells requisits de normativa.

Els equips disposaran de protecció contra les inclemències meteorològiques.

11. Senyalització

Es senyalitzarà la instal·lació amb les indicacions corresponents i adequades de perill, s'identificaran els diferents equips, cablejat, etc. A títol general, a més, hi haurà de disposar com a mínim de les següents senyalitzacions:

En els accessos al generador fotovoltaic:

- Senyal de perill elèctric
- Avís de tensions i corrents continus
- Avís de "Generador sempre actiu, fins i tot en cas d'instal·lació fotovoltaica desconnectada de la xarxa elèctrica"

A la caixa/es de protecció de corrent continu i en onduldors:

- Identificació "perill tensió/intensitat de retorn"
- Senyal de perill elèctric

En cablejat de CC i CA:

- Identificació del cablejat de CC i CA.
- En el cas de CC cal identificar especialment amb senyalització de perill aquells que resten en tensió tot i desconectar la caixa de proteccions. Caldrà identificar tensió màxima.

Sobre la porta de l'armari tècnic d'equips:

- Cartell de seguretat exterior, amb el senyal de perill elèctric.

A l'interior de l'armari d'interconnexió de la instal·lació les senyalitzacions de perill ubicades en sala de màquines i altres referents al camp FV, caixa de proteccions CC i inversor cal que s'identifiqui mitjançant:

- Fons vermell, amb lletres blanques, majúscules, en arial o font similar, alçada mínima de la lletra 3/8" (9,5mm) i sense negreta.
- Cartell reflexiu i de material resistent i adequat pel medi ambient (materials durador i adhesiu que permeti la seva conservació en situacions adverses).

En el cas concret de cablejat de CC i CA:

- El cablejat de CC ubicat aigües amunt de caixes de protecció estigui identificat cada 5 metres amb la identificació "Cablejat sempre en tensió". Cal que aquesta senyalització es realitzi en material resistent
- Cada 10 metres s'identificarà tipus de cablejat, en el cas de CC cal identificar string i/o caixa de protecció de CC (en el cas d'haver diferents caixes caldrà identificar cada una de les caixes). En el cas de CA caldrà identificar cada una de les fases. Cal que aquesta senyalització es realitzi en material resistent

En qualsevol cas, se seguiran les indicacions especificades en l'Annex corresponent del projecte pel que fa a la senyalització de la instal·lació.

12. Producció energètica de referència

L'ADJUDICATARI tindrà com a referència de producció de la instal·lació la simulació presentada en el projecte. S'admetran millores sempre i quan contin amb el vist-i-plau de la Direcció Facultativa i la propietat.

Per al càlcul de la producció estimada s'utilitzaran els valors de radiació solar de Barcelona (Atlas Solar de Catalunya, ICAEN 2000) o bé d'una altra font coneguda, fiable i degudament documentada i un software comercial de simulació com PVsyst o similar.

13. Inclinació i orientació del camp generador

Per a la latitud de Barcelona, el màxim anual de producció s'obté amb una orientació de 0 ° (orientació Sud) i una inclinació de 35 ° respecte l'horitzontal.

El el cas concret de la solució prevista, la producció es calcularà amb la inclinació i orientació definidens en els documents del projecte.

14. Càlcul de l'energia produïda

L'estimació de l'energia injectada es realitzarà d'acord amb la següent equació:

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha\beta) \cdot P_{mp} \cdot PR}{G_{CEM}} \quad (\text{kWh/dia})$$

On:

E_p : Energia produïda

G_{dm} (a, b): valor mitjà mensual de la radiació diària (kWh/m² dia)

P_{mp} : Potència pic del generador (W)

PR: Rendiment energètic o Performance Ràtio

G_{CEM} : 1 kW/m²

El PR es determina mitjançant simulació i ve donat per:

- Pèrdues globals de cablejat i connexions
- Pèrdues en la captació de la radiació, per brutícia, per temperatura, etc.
- Pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència
- Eficiència energètica de l'inversor

Aquesta estimació s'ha d'incloure en el moment de la realització del projecte segons construït, en base al model d'ondulador i placa fotovoltaica utilitzats, i haurà de comptar amb el vist-i-plau de Direcció Facultativa i la propietat. Tenint en compte les disposicions i configuracions dels camps fotovoltaics, així com les distàncies i seccions dels conductors a utilitzar i la radiació al llarg d'un any tipus segons les dades de l'estació de mesura de Barcelona (Atlas de Radiació Solar a Catalunya), es farà una simulació del sistema mitjançant el programa PVsyst o similar.

15. Càlcul de la potència

S'utilitzarà el mètode descrit en l'annex I del PCT d'instal·lacions connectades a la xarxa de 'IDAE'.

El sistema de distribució inclou dos tipus de conductors:

- Conductors actius, transporten l'energia produïda
- Conductors de protecció, els requerits per a mesures de proteccions contra xocs elèctrics i que connecta algunes de les següents parts: masses, elements conductors, borns principals de terra, presa de terra

Totes les línies de tensió contínua aniran situades en suport independent de la resta d'instal·lacions de l'edifici, i cadascuna de les línies durà identificat el nom (sèrie) i la polaritat.

Es faran servir conductors flexibles amb aïllament de mil (1000) V i lliure d'halògens.

Per a una correcta identificació dels conductors aquests tindran la coberta de color:

- Per a les fases marró, negre i gris
- Per al neutre blau clar
- Per al conductor de protecció serà bicolor verd i groc

Per als càlculs de secció dels conductors es seguiran les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent segons normativa i també dels fulls d'Interpretació del Ministeri d'Indústria.

Per al càlcul de les seccions dels conductors en CA s'han de seguir els següents passos:

1. La potència de càlcul és la potència nominal de l'ondulador segons les característiques tècniques que aporta el fabricant. Es ca
2. Icula la intensitat del circuit mitjançant les següents fórmules:

$$I = W / (U_s \cdot \cos \varphi)$$

Per a les línies trifàsiques:

$$I = W / (U_s \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3})$$

on:

I: corrent del circuit (A)

W: potència activa (W)

U_s: tensió (V)

Un cop determinada la intensitat s'escollirà el conductor segons la instrucció ITC-BT-019.

S'ha considerat també un coeficient K que corregeix el fet de disposar diversos conductors dins d'un mateix conducte.

3. Els càlculs de la secció per caiguda de tensió del mateix conductor es fan a partir de la següent fórmula (trifàsica):

$$S = (I \cdot L \cdot \cos \varphi) / (R \cdot U)$$

on:

I: corrent del circuit (A)

U: caiguda de tensió (V)

L: longitud del tram (m)

S: secció del conductor (mm²)

R: conductivitat del material

Els tubs de protecció dels conductors s'escullen tenint en compte la secció del conductor, tipus d'aïllament i nombre de conductors a instal·lar a l'interior del tub. Amb aquestes dades es determina el diàmetre segons la instrucció tècnica ITC BT 021.

Per al càlcul de la caiguda de tensió es té en compte que la caiguda de tensió no sigui superior a l'1,5% en el tram d'escomesa, des del comptador fins l'embranchament i des de l'ondulador/s fins a la caixa de proteccions.

Per al càlcul de les seccions dels conductors en CC es segueixen els següents passos:

1. Es pren com a intensitat del circuit la intensitat de cada grup de plaques en curtcircuit. Es tria el conductor segons la instrucció ITC BT 019
2. Es pren com a tensió de funcionament màxim la tensió en circuit obert per a cada grup de plaques
3. Es pren com a tensió de treball la tensió del punt de màxima potència
4. El càlcul de la secció per caiguda de tensió del mateix conductor s'efectua a partir de la següent expressió:

$$S = (2 \cdot I \cdot L) / (R \cdot cdt)$$

on:

I: corrent del circuit (A)

cdt: caiguda de tensió màxima (V)

L: longitud del tram (m)

S: secció del conductor (mm²)

R: conductivitat del material

Es pren com caiguda de tensió màxima admissible un 1% entre la sortida del camp fotovoltaic i l'entrada a ondulador/s.

16. Posada en servei

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

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes
- Comprovació de polaritat de les sèries. Mesures de Voc, Vmpp, Impp per cada sèrie
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació
- Es donarà per finalitzada la posada en servei de la instal·lació quan tots els elements que formen part del subministrament funcionin correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat
- Es recepcionarà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta i la seva legalització
- Lliurament de tota la documentació requerida per la propietat, i la recollida a la norma UNE -EN 62466
- 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 bé haurà d'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 els mòduls fotovoltaics , per als quals la garantia mínima serà de 10 anys comptats a partir de

la data de la signatura de l'acta de recepció

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

PRESSUPOST

Amidaments

AMIDAMENTS

Obra	01	PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
Capítol	01	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE0A317	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suportació del camp solar sobreposat a coberta tipus sandvitx tipus OR-RGW o similar. Inlcou perfils PS100 i brides d'alumini 6082-T6, cargols de connexió i autotaladrants Inox.A2-70, pletina de suport inox.340, perfil EDM així com el metarial necessari per a la correcta instal·lació.

AMIDAMENT DIRECTE 288,000

Obra	01	PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
Capítol	02	CAPTACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE1A316	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de 120 cel·les monocristal·lí, potència pic 410 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 21,1%. Mínim de 15 anys de garantia del producte i 25 anys de garantia de producció. Tipus TrinaSolar o similar.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Línia 1.A.1		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
2	Línia 1.A.2		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
3	Línia 1.B.1		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
4	Línia 1.B.2		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
5	Línia 1.C.1		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
6	Línia 1.C.2		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
7	Línia 1.D.1		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
8	Línia 1.D.2		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
9	Línia 1.E.1		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
10	Línia 1.E.2		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
11	Línia 1.F.1		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
12	Línia 1.F.2		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
13	Línia 1.G.1		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
14	Línia 1.G.2		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
15	Línia 1.H.1		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
16	Línia 1.H.2		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
17	Línia 1.I.1		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
18	Línia 1.J.1		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 288,000

Obra	01	PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
Capítol	03	INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE2A349	u	Subministrament i instal·lació d'ondulador fotovoltaic trifàsic CC/CA tipus Huawei model SUN2000-100KTL-M1 o similar, sortida d'ona sinusoidal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
Capítol 04 DISTRIBUCIÓ CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG31A301	m	Subministrament i instal·lació de cable solar de teninsió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x4mm2. Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Línia 1.A.1		87,500				87,500	C#*D#*E#*F#
2	Línia 1.A.2		84,500				84,500	C#*D#*E#*F#
3	Línia 1.B.1		80,500				80,500	C#*D#*E#*F#
4	Línia 1.B.2		125,500				125,500	C#*D#*E#*F#
5	Línia 1.C.1		122,500				122,500	C#*D#*E#*F#
6	Línia 1.C.2		118,500				118,500	C#*D#*E#*F#
7	Línia 1.D.1		163,500				163,500	C#*D#*E#*F#
8	Línia 1.D.2		160,500				160,500	C#*D#*E#*F#
9	Línia 1.E.1		156,500				156,500	C#*D#*E#*F#
10	Línia 1.E.2		62,500				62,500	C#*D#*E#*F#
11	Línia 1.F.1		59,500				59,500	C#*D#*E#*F#
12	Línia 1.F.2		55,500				55,500	C#*D#*E#*F#
13	Línia 1.G.1		100,500				100,500	C#*D#*E#*F#
14	Línia 1.G.2		96,500				96,500	C#*D#*E#*F#
15	Línia 1.H.1		93,500				93,500	C#*D#*E#*F#
16	Línia 1.H.2		138,500				138,500	C#*D#*E#*F#
17	Línia 1.I.1		134,500				134,500	C#*D#*E#*F#
18	Línia 1.J.1		131,500				131,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.972,000

2	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbale corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 165,000

3	EG23A302	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 15,000

Obra 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
Capítol 05 DISTRIBUCIÓ CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	De l'inversor al quadre de proteccions CA		3,000	3,000			9,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Pàg.: 3

2	Del quadre de protecció CA al punt de connexió	3,000	27,000	81,000	C#*D#*E#*F#			
TOTAL AMIDAMENT				90,000				
2	EG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	De l'inversor al quadre de proteccions CA		1,000	3,000			3,000	C#*D#*E#*F#
2	Del quadre de protecció CA al punt de connexió		1,000	27,000			27,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT				30,000				

Obra 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
 Capítol 06 CONNEXIÓ A TERRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGDZA301	u	Subministrament i instal·lació de caixa seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment
AMIDAMENT DIRECTE			1,000
2	EG32A307	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 50 mm ² , amb aïllament PVC, de color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat.
AMIDAMENT DIRECTE			20,000
3	EG32A301	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb aïllament PVC, de color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat.
AMIDAMENT DIRECTE			365,000
4	EGD2A301	u	Suministrament i instal·lació de piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra. Inclou grapa per a subjecció del cable, petit material i accessoris
AMIDAMENT DIRECTE			1,000

Obra 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
 Capítol 07 PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG14A307	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment per proteccions de CC. Inclou proteccions de sobretensions, fusibles i tot el material necessari per a la seva correcta instal·lació i posada en servei.
AMIDAMENT DIRECTE			1,000
2	EG14A303	u	Caixa per a quadre de distribució IP65, metàl·lica amb porta, per a dues fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment. Inclou proteccions de corrent altern i descarregador de sobretensions CA

EUR

AMIDAMENTS

Pàg.: 4

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
 Capítol 08 MONITORATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EP73A302	u	Subministrament i instal·lació de lector òptic amb port USB.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	EP73A320	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou convertidor RS485/USB
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	EP73A321	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

4	EP7EA320	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

5	EG14A320	u	Subministrament i muntatge de quadre per monitoratge format per armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment. Inclou proteccions i tot el material necessari per a la seva instal·lació.
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

6	EP43A320	m	Subministrament i muntatge de Cable de xarxa de 4 parells, amb connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, col·locat
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 45,000

7	EG22A320	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 45,000

Obra 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
 Capítol 09 MESURA GENERACIÓ NETA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG46A302	u	Subministrament i muntatge de caixa de derivació i mesura per a instal·lacions amb CGP-CS d'entrega a consum associat i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació homologada per la distribuïdora. Inclou portafusibles i fusibles així com tot el material necessari per al correcte muntatge i posada en funcionament.

AMIDAMENTS

				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	EG1PA311	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes moduls de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles i fusibles, equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 160A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, col·locat superficialment	AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra	01	PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
Capítol	10	SERVEIS AUXILIARS INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PAA302	PA	Tramitació i abonament taxes ocupació via pública
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000
2	EB92A301	u	Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates
			AMIDAMENT DIRECTE
			5,000
3	EGEZA310	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor
			AMIDAMENT DIRECTE
			8,000
4	EB71A301	u	Suministrament i instal·lació de conjunt de línia de vida amb acoratges, separada en diversos trams distribuïts per la coberta. Inclou el dimensionament i material necessari per una suportació de com a mínim dos operaris
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000

Obra	01	PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
Capítol	11	OBRA CIVIL PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					
1	E21YA301	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Entroncament CC a passadís arcades		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Connexió TMF Fotovoltaica - CDM		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							2,000	
2	E7DZA301	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Entroncament CC a passadís arcades		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Connexió TMF Fotovoltaica - CDM		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Pàg.: 6

			TOTAL AMIDAMENT	2,000
3	E222A301	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 1m de fondària i fins a 1m d'amplada. Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tub coarrugats de PVC vermell amb senyalització corresponent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,000
4	E214A301	m2	Enderroc de paret de maó calat de 15 cm de gruix, amb retroexcavadora mitjana i càrrega mecànica i manual de runes sobre camió	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,500
5	E612A301	m2	Paret de tancament de maó d'una cara vista de les mateixes característiques i acabats que l'existent. Totalment col·locada.	
			AMIDAMENT DIRECTE	8,800
6	KADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb angle d'obertura mínima de 150° amb reixeta de ventilació amb sistema que eviti l'entrada d'aigua, pany i clau tipus JIS, amb simbologia de risc elèctric gravat o metàl·lic no extraïble i referència del fabricant. Totalment col·locada segons indicacions de companyia. Inclou pintura del RAL que indiqui la propietat, per integració a l'entorn.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
Obra	01	PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR		
Capítol	12	GESTIÓ DE RESIDUS		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO	
1	E04GR01	m3	Residus de cartró procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria.	
			AMIDAMENT DIRECTE	7,000
2	E04GR04	u	Residus: palets de transport d'elements. Aplec i transport per a reutilització al magatzem de l'instal·lador.	
			AMIDAMENT DIRECTE	7,000
3	E04GR02	m3	Residus de plàstic procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria.	
			AMIDAMENT DIRECTE	7,000
4	E04GR05	m3	Residus de runes procedents de l'execució de rases i passa-murs. Inclou transport a deixalleria	
			AMIDAMENT DIRECTE	50,000
Obra	01	PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR		

AMIDAMENTS

Pàg.: 7

Capítol 13 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS BUILT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ZLEGA301	u	Realització de gestions per al certificat final que inclou: - Projecte As-Built de les instal·lacions executades - Pagament del punt de connexió - Gestió documentació OGE - Realització i tramitació de butlletins, instàncies, i tota la documentació necessària per al registre. - Presència de tècnic competent, d'instal·lador i direcció d'obra en les verificacions i proves.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	ZLEGA304	u	Petició de descàrrega a Endesa per connexió TMF fotovoltaica aigües amunt. Inclou el mecanitzat de la TMF de l'edifici i tot el material necessari per a la seva instal·lació.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
3	ZLEGA305	u	Certificat de solidesa de la coberta per a la instal·lació fotovoltaica emesa per tècnic competent.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
 Capítol 14 SEGURETAT I SALUT EN OBRA
 Subcapítol 01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812
			AMIDAMENT DIRECTE 6,000
2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168
			AMIDAMENT DIRECTE 6,000
3	H145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420
			AMIDAMENT DIRECTE 6,000
4	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843
			AMIDAMENT DIRECTE 6,000
5	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355
			AMIDAMENT DIRECTE 6,000

Obra 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR
 Capítol 14 SEGURETAT I SALUT EN OBRA

AMIDAMENTS

Subcapítol		02	EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	H15Z2011	h	Senyaler	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
Obra		01	PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FV AUTOCONSUM AL CEIP ESCOLA DEL MAR	
Capítol		14	SEGURETAT I SALUT EN OBRA	
Subcapítol		03	EQUIPAMENT D'OBRA	
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Quadre de preus I

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	E04GR01	m3	Residus de cartró procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria. (QUARANTA-QUATRE EUROS)	44,00	€
P-2	E04GR02	m3	Residus de plàstic procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria. (QUARANTA-QUATRE EUROS)	44,00	€
P-3	E04GR04	u	Residus: palets de transport d'elements. Aplec i transport per a reutilització al magatzem de l'instal·lador. (VINT-I-DOS EUROS)	22,00	€
P-4	E04GR05	m3	Residus de runes procedents de l'execució de rases i passa-murs. Inclou transport a deixalleria (QUARANTA-QUATRE EUROS)	44,00	€
P-5	E214A301	m2	Enderroc de paret de maó calat de 15 cm de gruix, amb retroexcavadora mitjana i càrrega mecànica i manual de runes sobre camió (DOS EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	2,05	€
P-6	E21YA301	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre (NORANTA-NOU EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	99,31	€
P-7	E222A301	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 1m de fondària i fins a 1m d'amplada. Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tub coarrugats de PVC vermell amb senyalització corresponent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada (QUARANTA-UN EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	41,22	€
P-8	E612A301	m2	Paret de tancament de maó d'una cara vista de les mateixes característiques i acabats que l'existent. Totalment col·locada. (QUARANTA-SET EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	47,14	€
P-9	E7DZA301	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180 (TRETZE EUROS)	13,00	€
P-10	EB71A301	u	Subministrament i instal·lació de conjunt de línia de vida amb acoratges, separada en diversos trams distribuïts per la coberta. Inclou el dimensionament i material necessari per una suportació de com a mínim dos operaris (TRES MIL DOS-CENTS VUITANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	3.286,98	€
P-11	EB92A301	u	Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates (VINT-I-SIS EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	26,10	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-12	EG14A303	u	Caixa per a quadre de distribució IP65, metàl·lica amb porta, per a dues fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment. Inclou proteccions de corrent altern. i descarregador de sobretensions CA (DOS MIL CINC-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	2.578,57 €
P-13	EG14A307	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment per proteccions de CC. Inclou proteccions de sobretensions, fusibles i tot el material necessari per a la seva correcta instal·lació i posada en servei. (DOS MIL DOS-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	2.292,94 €
P-14	EG14A320	u	Subministrament i muntatge de quadre per mornitoratge format per armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment. Inclou proteccions i tot el material necessari per a la seva instal·lació. (TRES-CENTS DOTZE EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	312,64 €
P-15	EG1PA311	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles i fusibles, equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 160A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, col·locat superficialment (DOS MIL CENT NORANTA-UN EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	2.191,23 €
P-16	EG22A320	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment (UN EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	1,73 €
P-17	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbale corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre. (NOU EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	9,54 €
P-18	EG23A302	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (TRETZE EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	13,72 €
P-19	EG31A301	m	Subministrament i instal·lació de cable solar de teninsió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x4mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. (QUATRE EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	4,35 €
P-20	EG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DEU EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	10,29 €
P-21	EG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DISSET EUROS AMB SET CÈNTIMS)	17,07 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-22	EG32A301	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb aïllament PVC, de color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat. (UN EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	1,63 €
P-23	EG32A307	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 50 mm ² , amb aïllament PVC, de color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat. (DEU EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	10,59 €
P-24	EG46A302	u	Subministrament i muntatge de caixa de derivació i mesura per a instal·lacions amb CGP-CS d'entrega a consum associat i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació homologada per la distribuïdora. Inclou portafusibles i fusibles així com tot el material necessari per al correcte muntatge i posada en funcionament. (CINC-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	528,64 €
P-25	EGD2A301	u	Suministrament i instal·lació de piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra. Inclou grapa per a subjecció del cable, petit material i accessoris (QUARANTA-UN EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	41,46 €
P-26	EGDZA301	u	Subministrament i instal·lació de caixa seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (TRENTA-NOU EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	39,30 €
P-27	EGE0A317	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suportació del camp solar sobreposat a coberta tipus sandvitx tipus OR-ROW o similar. Inclou perfils PS100 i brides d'alumini 6082-T6, cargols de connexió i autotaladrants Inox.A2-70, pletina de suport inox.340, perfil EDM així com el material necessari per a la correcta instal·lació. (SETANTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	70,50 €
P-28	EGE1A316	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de 120 cel·les monocristal·lí, potència pic 410 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 21,1%. Mínim de 15 anys de garantia del producte i 25 anys de garantia de producció. Tipus TrinaSolar o similar. (DOS-CENTS SETANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	275,80 €
P-29	EGE2A349	u	Subministrament i instal·lació d'ondulador fotovoltaic trifàsic CC/CA tipus Huawei model SUN2000-100KTL-M1 o similar, sortida d'ona sinusoidal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge. (CINC MIL DOS-CENTS NOU EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	5.209,83 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-30	EGEZA310	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor (QUARANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	47,56	€
P-31	EP43A320	m	Subministrament i muntatge de Cable de xarxa de 4 parells, amb connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, col·locat (QUATRE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	4,25	€
P-32	EP73A302	u	Subministrament i instal·lació de lector òptic amb port USB. (CENT TRENTA EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	130,92	€
P-33	EP73A320	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou convertidor RS485/USB (VUIT-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	882,37	€
P-34	EP73A321	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat (DOS-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB UN CÈNTIMS)	298,01	€
P-35	EP7EA320	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN (DOS-CENTS DIVUIT EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	218,98	€
P-36	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (SIS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	6,70	€
P-37	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (SET EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	7,85	€
P-38	H145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420 (TRENTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	32,44	€
P-39	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (SETANTA EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	70,65	€
P-40	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355 (DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	236,48	€
P-41	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001 (SETANTA-NOU EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	79,22	€
P-42	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m (DOS-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	295,44	€
P-43	H15Z2011	h	Senyalador (VINT-I-CINC EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	25,22	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-44	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (CENT ONZE EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	111,14 €
P-45	KADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb angle d'obertura mínima de 150° amb reixeta de ventilació amb sistema que eviti l'entrada d'aigua, pany i clau tipus JIS, amb simbologia de risc elèctric gravat o metàl·lic no extraïble i referència del fabricant. Totalment col·locada segons indicacions de companyia. Inclou pintura del RAL que indiqui la propietat, per integració a l'entorn. (CENT SETANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	176,69 €
P-46	PAA302	PA	Tramitació i abonament taxes ocupació via pública (TRES-CENTS SEIXANTA EUROS)	360,00 €
P-47	ZLEGA301	u	Realització de gestions per al certificat final que inclou: - Projecte As-Built de les instal·lacions executades - Pagament del punt de connexió - Gestió documentació OGE - Realització i tramitació de butlletins, instàncies, i tota la documentació necessària per al registre. - Presència de tècnic competent, d'instal·lador i direcció d'obra en les verificacions i proves. (DOS MIL CINC-CENTS SETANTA EUROS)	2.570,00 €
P-48	ZLEGA304	u	Petició de descàrrega a Endesa per connexió TMF fotovoltaica aigües amunt. Inclou el mecanitzat de la TMF de l'edifici i tot el material necessari per a la seva instal·lació. (MIL EUROS)	1.000,00 €
P-49	ZLEGA305	u	Certificat de solidesa de la coberta per a la instal·lació fotovoltaica emesa per tècnic competent. (MIL DOS-CENTS EUROS)	1.200,00 €

Quadre de preus II

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	E04GR01	m3	Residus de cartró procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria.	44,00	€
			Altres conceptes	44,00000	€
P-2	E04GR02	m3	Residus de plàstic procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria.	44,00	€
			Altres conceptes	44,00000	€
P-3	E04GR04	u	Residus: palets de transport d'elements. Aplec i transport per a reutilització al magatzem de l'instal·lador.	22,00	€
			Altres conceptes	22,00000	€
P-4	E04GR05	m3	Residus de runes procedents de l'execució de rases i passa-murs. Inclou transport a deixalleria	44,00	€
			Altres conceptes	44,00000	€
P-5	E214A301	m2	Enderroc de paret de maó calat de 15 cm de gruix, amb retroexcavadora mitjana i càrrega mecànica i manual de runes sobre camió	2,05	€
			Altres conceptes	2,05000	€
P-6	E21YA301	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	99,31	€
			Altres conceptes	99,31000	€
P-7	E222A301	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 1m de fondària i fins a 1m d'amplada. Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tub coarrugats de PVC vermell amb senyalització corresponent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada	41,22	€
	BG22A301	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 65 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	3,30000	€
			Altres conceptes	37,92000	€
P-8	E612A301	m2	Paret de tancament de maó d'una cara vista de les mateixes característiques i acabats que l'existent. Totalment col·locada.	47,14	€
	B0710250	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	1,90843	€
	B0111000	m3	Aigua	0,02180	€
	B0F1DHA2	u	Maó calat, de 240x115x100 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	10,68480	€
			Altres conceptes	34,52497	€
P-9	E7DZA301	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180	13,00	€
	B7D20021	kg	Mortre ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 500 kg/m3 de densitat, per a aïllament contra el foc, en sacs	6,93000	€
			Altres conceptes	6,07000	€
P-10	EB71A301	u	Suministrament i instal·lació de conjunt de línia de vida amb acoratges, separada en diversos trams distribuïts per la coberta. Inclou el dimensionament i material necessari per una suportació de com a mínim dos operaris	3.286,98	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B147UA10	u	Placa amb anella, d'alumini, per a fixació d'arnès de seguretat, per a fixar mecànicament amb cargols d'acer inoxidable	23,66000 €
	B147UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	595,32000 €
	B147UE10	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'alumini per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	711,64000 €
	B147UH20	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	488,16000 €
	B147US10	u	Columna d'acer inoxidable de 25 cm d'alçada, amb placa d'ancortge per a suport de fixacions de línia de vida horitzontal	1.362,00000 €
			Altres conceptes	106,20000 €
P-11	EB92A301	u	Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	26,10 €
	BB92A301	u	Placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	17,05000 €
			Altres conceptes	9,05000 €
P-12	EG14A303	u	Caixa per a quadre de distribució IP65, metàl·lica amb porta, per a dues fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment. Inclou proteccions de corrent altern. i descarregador de sobretensions CA	2.578,57 €
	BG48A302	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	207,54000 €
	BG145802	u	Caixa per a quadre de distribució, metàl·lica amb porta, per a dues fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	195,03000 €
	BG42A310	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,3 A, 4P, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s per a muntar en carril DIN normalitzat	646,53000 €
	BG41A341	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1.046,67000 €
			Altres conceptes	482,80000 €
P-13	EG14A307	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment per proteccions de CC. Inclou proteccions de sobretensions, fusibles i tot el material necessari per a la seva correcta instal·lació i posada en servei.	2.292,94 €
	BG14A307	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	250,70000 €
	BG45A301	u	Portafusible per fusible cilíndric de 32A, unipolar de 10x38 mm i 1000V	294,66000 €
	BG45A302	u	Tallacircuits amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar de 10x38 mm 1000V	195,84000 €
	BG48A301	u	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	1.548,72000 €
			Altres conceptes	3,02000 €
P-14	EG14A320	u	Subministrament i muntatge de quadre per mornitoratge format per armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestra, muntat superficialment. Inclou proteccions i tot el material necessari per a la seva instal·lació.	312,64 €
	BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,58000 €
	BG41A320	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	61,93000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BG14A320	u	Armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	246,11000	€
			Altres conceptes	3,02000	€
P-15	EG1PA311	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles i fusibles, equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, col·locat superficialment	2.191,23	€
	BG1PUA16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW (entre 80 A i 160 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA, sense protecció diferencial	482,37000	€
	BG43E330	u	Tallacircuit tripolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 1	100,45000	€
	BG51UE02	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5	722,58000	€
	BG5AA302	u	Transformador d'intensitat 200/5 A	148,77000	€
	BG42A310	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,3 A, 4P, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s per a muntar en carril DIN normalitzat	646,53000	€
			Altres conceptes	90,53000	€
P-16	EG22A320	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment	1,73	€
	BG22A320	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,65000	€
			Altres conceptes	1,08000	€
P-17	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	9,54	€
	BG22A330	m	Tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	0,72000	€
			Altres conceptes	8,82000	€
P-18	EG23A302	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment	13,72	€
	BG23A302	u	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	5,23000	€
	BGW2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,25000	€
			Altres conceptes	8,24000	€
P-19	EG31A301	m	Subministrament i instal·lació de cable solar de tenisió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x4mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi.	4,35	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BG31A301	ml	Cable solar de tensió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x4mm2. Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi.	1,10000	€
			Altres conceptes	3,25000	€
P-20	EG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	10,29	€
	BG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	7,10000	€
			Altres conceptes	3,19000	€
P-21	EG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	17,07	€
	BG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	12,85000	€
			Altres conceptes	4,22000	€
P-22	EG32A301	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb aïllament PVC, de color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat.	1,63	€
	BG32A301	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb aïllament PVC. Color verd i groc	0,65280	€
			Altres conceptes	0,97720	€
P-23	EG32A307	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb aïllament PVC, de color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat.	10,59	€
	BG32A307	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb aïllament PVC Color verd i groc	7,34000	€
			Altres conceptes	3,25000	€
P-24	EG46A302	u	Subministrament i muntatge de caixa de derivació i mesura per a instal·lacions amb CGP-CS d'entrega a consum associat i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació homologada per la distribuïdora. Inclou portafusibles i fusibles així com tot el material necessari per al correcte muntatge i posada en funcionament.	528,64	€
	BG46A302	u	Caixa de derivació i mesura per a seccionament de consum i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació.	453,20000	€
			Altres conceptes	75,44000	€
P-25	EGD2A301	u	Suministrament i instal·lació de piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra. Inclou grapa per a subjecció del cable, petit material i accessoris	41,46	€
	BGD2A301	u	Piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra	16,50000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	24,96000 €
P-26	EGDZA301	u	Subministrament i instal·lació de caixa seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	39,30 €
	BGDZA301	u	Caixa Seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment.	24,21000 €
			Altres conceptes	15,09000 €
P-27	EGE0A317	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suportació del camp solar sobreposat a coberta tipus sandvitx tipus OR-ROW o similar. Inlcou perfils PS100 i brides d'alumini 6082-T6, cargols de connexió i autotaladrants Inox.A2-70, pletina de suport inox.340, perfil EDM així com el metarial necessari per a la correcta instal·lació.	70,50 €
	BGE0A317	u	Conjunt d'estructura de suportació del camp solar sobreposat a coberta tipus sandvitx tipus OR-ROW o similar. Inlcou perfils PS100 i brides d'alumini 6082-T6, cargols de connexió i autotaladrants Inox.A2-70, pletina de suport inox.340, perfil EDM així com el metarial necessari per a la correcta instal·lació.	44,53000 €
			Altres conceptes	25,97000 €
P-28	EGE1A316	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de 120 cel·les monocristal·lí, potència pic 410 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 21,1%. Mínim de 15 anys de garantia del producte i 25 anys de garantia de producció. Tipus TrinaSolar o similar.	275,80 €
	BGE1A300	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per a mòdul fotovoltaic. Inclou connectors MC4 o similar, peces de subjecció de cablejat, petit cable solar de 1000V per allargament entre mòduls.	2,21000 €
	BGE1A316	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 410 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat, tancament posterior estanc amb làmica de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball 1000V 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 Marcatge CE Tipus TrinaSolar o similar	255,90000 €
			Altres conceptes	17,69000 €
P-29	EGE2A349	u	Subministrament i instal·lació d'ondulador fotovoltaic trifàsic CC/CA tipus Huawei model SUN2000-100KTL-M1 o similar, sortida d'ona sinusoidal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.	5.209,83 €
	BGE2A349	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus Huawei SUN2000-100KTL-M1 o equivalent	4.559,72000 €
	BGE2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic Inclou cargoleria accessoris i petit material per al muntatge mural de l'equip.	55,00000 €
			Altres conceptes	595,11000 €
P-30	EGEZA310	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor	47,56 €
			Altres conceptes	47,56000 €
P-31	EP43A320	m	Subministrament i muntatge de Cable de xarxa de 4 parells, amb connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, col·locat	4,25 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BP43A320	m	Cable de xarxa de 4 parells, amb connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, col·locat	2,53000	€
			Altres conceptes	1,72000	€
P-32	EP73A302	u	Subministrament i instal·lació de lector òptic amb port USB.	130,92	€
	BP73A302	U	Lector òptic amb port USB.	66,00000	€
			Altres conceptes	64,92000	€
P-33	EP73A320	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou conversor RS485/USB	882,37	€
	BP73A320	u	Equip per per adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou SAI i conversor RS485/USB	820,55000	€
			Altres conceptes	61,82000	€
P-34	EP73A321	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat	298,01	€
	BP73A321	u	Equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat	267,83000	€
			Altres conceptes	30,18000	€
P-35	EP7EA320	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN	218,98	€
	BP7EA320	u	Router 4G per a carril DIN	181,89000	€
			Altres conceptes	37,09000	€
P-36	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,70	€
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,70000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-37	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	7,85	€
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	7,85000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-38	H145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	32,44	€
	B145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	32,44000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-39	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	70,65	€
	B1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	70,65000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-40	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema	236,48	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 7

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			antigaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355		
	B147D501	u	Sistema antigaiguda compost per un arnès antigaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès antigaiguda i sivella, incorporat a un subsistema antigaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	236,48000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-41	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	79,22	€
	B15B0002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	79,22000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-42	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	295,44	€
	B15B0003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	295,44000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-43	H15Z2011	h	Senyalers	25,22	€
			Altres conceptes	25,22000	€
P-44	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	111,14	€
	BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	111,14000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-45	KADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb angle d'obertura mínima de 150° amb reixeta de ventilació amb sistema que eviti l'entrada d'aigua, pany i clau tipus JIS, amb simbologia de risc elèctric gravat o metàl·lic no extraïble i referència del fabricant. Totalment col·locada segons indicacions de companyia. Inclou pintura del RAL que indiqui la propietat, per integració a l'entorn.	176,69	€
	BADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb reixa de ventilació i pany i clau JIS. Segons característiques de companyia	169,09000	€
			Altres conceptes	7,60000	€
P-46	PAA302	PA	Tramitació i abonament taxes ocupació via pública	360,00	€
			Sense descomposició	360,00000	€
P-47	ZLEGA301	u	Realització de gestions per al certificat final que inclou: - Projecte As-Built de les instal·lacions executades - Pagament del punt de connexió - Gestió documentació OGE - Realització i tramitació de butlletins, instàncies, i tota la documentació necessària per al registre. - Presència de tècnic competent, d'instal·lador i direcció d'obra en les verificacions i proves.	2.570,00	€
			Sense descomposició	2.570,00000	€
P-48	ZLEGA304	u	Petició de descàrrega a Endesa per connexió TMF fotovoltaica aigües amunt. Inclou el mecanitzat de la TMF de l'edifici i tot el material necessari per a la seva instal·lació.	1.000,00	€
			Sense descomposició	1.000,00000	€
P-49	ZLEGA305	u	Certificat de solidesa de la coberta per a la instal·lació fotovoltaica emesa per tècnic competent.	1.200,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Sense descomposició	1.200,00000 €

Justificació d'elements

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 1

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01A303	h	Mà d'obra de l'empresa instal·ladora encarregada de l'aplec de residus no peril·losos i transport al centre de reciclatge que pertoqui.	22,00000	€
A0122000	h	Oficial 1a paleta	29,91000	€
A0127000	h	Oficial 1a col·locador	29,91000	€
A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	32,46000	€
A012F000	h	Oficial 1a manyà	30,38000	€
A012M000	h	Oficial 1a muntador	30,91000	€
A0137000	h	Ajudant col·locador	26,55000	€
A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	27,89000	€
A013M000	h	Ajudant muntador	26,55000	€
A0140000	h	Manobre	24,97000	€
A0150000	h	Manobre especialista	25,84000	€
A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	24,97000	€
A0E-000A	h	Manobre especialista	25,82000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	55,99000	€
C150A310	h	Camió grua de 3t, amb conductor	47,56000	€
C1704100	h	Mesclador continu amb siŧja per a morter preparat a granel	1,87000	€
C1705600	h	Formigonera de 165 l	1,96000	€
CF20-00GG	h	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	40,00000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0111000	m3	Aigua	1,69000 €
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	19,12000 €
B0512401	t	Ciment portland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	117,33000 €
B0710250	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm ²), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	36,56000 €
B0F1DHA2	u	Maó calat, de 240x115x100 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,28000 €
B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,70000 €
B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	7,85000 €
B145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	32,44000 €
B1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	70,65000 €
B147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	236,48000 €
B147UA10	u	Placa amb anella, d'alumini, per a fixació d'arnès de seguretat, per a fixar mecànicament amb cargols d'acer inoxidable	11,83000 €
B147UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE-EN 795/A1	4,84000 €
B147UE10	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'alumini per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE-EN 795/A1	177,91000 €
B147UH20	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE-EN 795/A1	61,02000 €
B147US10	u	Columna d'acer inoxidable de 25 cm d'alçada, amb placa d'ancortge per a suport de fixacions de línia de vida horitzontal	113,50000 €
B15B0002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	79,22000 €
B15B0003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	295,44000 €
B7D20021	kg	Morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 500 kg/m ³ de densitat, per a aïllament contra el foc, en sacs	0,55000 €
BADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb reixa de ventilació i pany i clau JIS. Segons característiques de companyia	169,09000 €
BB32A301	m2	Reixa galvanitzada d'entramat d'acer de 10x40 mm de pas de malla, amb marc de passamà d'acer i platines portants de 20x2 mm	88,17000 €
BB92A301	u	Placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	17,05000 €
BG145802	u	Caixa per a quadre de distribució, metàl·lica amb porta, per a dues fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	195,03000 €
BG14A307	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	250,70000 €
BG14A320	u	Armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	246,11000 €
BG1PUA16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW (entre 80 A i 160 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, sense IGA, sense protecció diferencial	482,37000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG22A301	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 65 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	1,65000	€
BG22A304	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 125 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	3,32000	€
BG22A320	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,65000	€
BG22A330	m	Tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	0,72000	€
BG23A302	u	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	5,23000	€
BG2DA302	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	7,10000	€
BG2ZA301	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	9,94000	€
BG31A301	ml	Cable solar de tensió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x4mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi.	1,10000	€
BG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	7,10000	€
BG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	12,85000	€
BG32A301	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb aïllament PVC. Color verd i groc	0,64000	€
BG32A302	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament PVC Color verd i groc	0,95000	€
BG32A307	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 50 mm ² , amb aïllament PVC Color verd i groc	7,34000	€
BG41A305	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	66,18000	€
BG41A320	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	61,93000	€
BG41A341	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1.046,67000	€
BG42A304	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0.3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	144,95000	€
BG42A310	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,3 A, 4P, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s per a muntar en carril DIN normalitzat	215,51000	€
BG43E330	u	Tallacircuit tripolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 1	100,45000	€
BG45A301	u	Portafusible per fusible cilíndric de 32A, unipolar de 10x38 mm i 1000V	16,37000	€
BG45A302	u	Tallacircuits amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar de 10x38 mm 1000V	10,88000	€
BG46A302	u	Caixa de derivació i mesura per a seccionament de consum i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació.	453,20000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 5

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG48A301	u	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	86,04000	€
BG48A302	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	207,54000	€
BG51UE02	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5	722,58000	€
BG5AA302	u	Transformador d'intensitat 200/5 A	49,59000	€
BG63A301	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, muntada sobre caixa o bastidor	9,35000	€
BGD2A301	u	Piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra	16,50000	€
BGDZA301	u	Caixa Seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment.	24,21000	€
BGE0A317	u	Conjunt d'estructura de suportació del camp solar sobreposat a coberta tipus sandvitx tipus OR-ROW o similar. Inclou perfils PS100 i brides d'alumini 6082-T6, cargols de connexió i autotaladrants Inox.A2-70, pletina de suport inox.340, perfil EDM així com el material necessari per a la correcta instal·lació.	44,53000	€
BGE1A300	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per a mòdul fotovoltaic. Inclou connectors MC4 o similar, peces de subjecció de cablejat, petit cable solar de 1000V per allargament entre mòduls.	2,21000	€
BGE1A316	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 410 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat, tancament posterior estanc amb làmica de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball 1000V 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 Marcatge CE Tipus TrinaSolar o similar	255,90000	€
BGE2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic Inclou cargoleria accessoris i petit material per al muntatge mural de l'equip.	55,00000	€
BGE2A349	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus Huawei SUN2000-100KTL-M1 o equivalent	4.559,72000	€
BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,58000	€
BGW1A300	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució. Inclou punteres, petit cablejat i accessoris	38,50000	€
BGW2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,25000	€
BGY2A301	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,45000	€
BP43A302	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,96000	€
BP43A320	m	Cable de xarxa de 4 parells, amb connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, col·locat	2,53000	€
BP73A302	U	Lector òptic amb port USB.	66,00000	€
BP73A320	u	Equip per per adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou SAI i convertidor RS485/USB	820,55000	€
BP73A321	u	Equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat	267,83000	€
BP7EA320	u	Router 4G per a carril DIN	181,89000	€
BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	111,14000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
D0701821	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	Rend.: 1,000		101,46000	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R x	25,84000 =	25,84000	
			Subtotal:		25,84000	25,84000
Maquinària						
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,700 /R x	1,96000 =	1,37200	
			Subtotal:		1,37200	1,37200
Materials						
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,380 x	117,33000 =	44,58540	
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	1,520 x	19,12000 =	29,06240	
B0111000	m3	Aigua	0,200 x	1,69000 =	0,33800	
			Subtotal:		73,98580	73,98580
			DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,25840
			COST DIRECTE			101,45620
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			101,45620

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-1	E04GR01	m3	Residus de cartró procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria.	Rend.: 1,000		44,00	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01A303	h	Mà d'obra de l'empresa instal·ladora encarregada de l'aplec de residus no peril·losos i transport al centre de reciclatge que pertoqui.	2,000	/R x 22,00000 =	44,00000	
				Subtotal:		44,00000	44,00000
				COST DIRECTE			44,00000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			44,00000
P-2	E04GR02	m3	Residus de plàstic procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria.	Rend.: 1,000		44,00	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01A303	h	Mà d'obra de l'empresa instal·ladora encarregada de l'aplec de residus no peril·losos i transport al centre de reciclatge que pertoqui.	2,000	/R x 22,00000 =	44,00000	
				Subtotal:		44,00000	44,00000
				COST DIRECTE			44,00000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			44,00000
P-3	E04GR04	u	Residus: palets de transport d'elements. Aplec i transport per a reutilització al magatzem de l'instal·lador.	Rend.: 1,000		22,00	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01A303	h	Mà d'obra de l'empresa instal·ladora encarregada de l'aplec de residus no peril·losos i transport al centre de reciclatge que pertoqui.	1,000	/R x 22,00000 =	22,00000	
				Subtotal:		22,00000	22,00000
				COST DIRECTE			22,00000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			22,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-4	E04GR05	m3	Residus de runes procedents de l'execució de rases i passa-murs. Inclou transport a deixalleria	Rend.: 1,000		44,00	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01A303	h	Mà d'obra de l'empresa instal·ladora encarregada de l'aplec de residus no peril·losos i transport al centre de reciclatge que pertoqui.	2,000 /R x	22,00000 =	44,00000	
				Subtotal:		44,00000	44,00000
				COST DIRECTE			44,00000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			44,00000
P-5	E214A301	m2	Enderroc de paret de maó calat de 15 cm de gruix, amb retroexcavadora mitjana i càrrega mecànica i manual de runes sobre camió	Rend.: 1,000		2,05	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0140000	h	Manobre	0,022 /R x	24,97000 =	0,54934	
				Subtotal:		0,54934	0,54934
Maquinària							
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,0266 /R x	55,99000 =	1,48933	
				Subtotal:		1,48933	1,48933
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %	0,00824
				COST DIRECTE			2,04691
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,04691
P-6	E21YA301	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	Rend.: 1,000		99,31	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0E-000A	h	Manobre especialista	1,500 /R x	25,82000 =	38,73000	
				Subtotal:		38,73000	38,73000
Maquinària							
	CF20-00GG	h	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	1,500 /R x	40,00000 =	60,00000	
				Subtotal:		60,00000	60,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,58095
				COST DIRECTE			99,31095
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			99,31095
P-7	E222A301	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 1m de fondària i fins a 1m d'amplada. Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tub coarrugats de PVC vermell amb senyalització corresponent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada	Rend.: 1,000		41,22	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	1,000 /R x	29,91000 =	29,91000	
				Subtotal:		29,91000	29,91000
Maquinària							
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,143 /R x	55,99000 =	8,00657	
				Subtotal:		8,00657	8,00657
Materials							
	BG22A301	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 65 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	2,000 x	1,65000 =	3,30000	
				Subtotal:		3,30000	3,30000
				COST DIRECTE			41,21657
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			41,21657
	E222A302	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 1,25m de fondària i fins a 0,73m d'amplada. Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tub coarrugats de PVC vermell amb senyalització corresponent de perill de tensió - Reemplenat de formigó - Arquetes de registre Totalment executada	Rend.: 1,000		59,47	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	1,000 /R x	29,91000 =	29,91000	
				Subtotal:		29,91000	29,91000
Maquinària							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,143	/R x	55,99000	=	8,00657
					Subtotal:			8,00657
Materials								
	BG22A304	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 125 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	5,000	x	3,32000	=	16,60000
	BG22A301	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 65 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 6 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	3,000	x	1,65000	=	4,95000
					Subtotal:			21,55000
			COST DIRECTE					59,46657
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					59,46657

P-8	E612A301	m2	Paret de tancament de maó d'una cara vista de les mateixes característiques i acabats que l'existent. Totalment col·locada.	Rend.: 1,000				47,14	€
------------	-----------------	-----------	---	---------------------	--	--	--	--------------	----------

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0150000	h	Manobre especialista	0,175	/R x	25,84000	=	4,52200	
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,700	/R x	29,91000	=	20,93700	
	A0140000	h	Manobre	0,350	/R x	24,97000	=	8,73950	
					Subtotal:			34,19850	34,19850
Maquinària									
	C1704100	h	Mesclador continu amb sitja per a morter preparat a granel	0,175	/R x	1,87000	=	0,32725	
					Subtotal:			0,32725	0,32725
Materials									
	B0111000	m3	Aigua	0,0129	x	1,69000	=	0,02180	
	B0710250	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,0522	x	36,56000	=	1,90843	
	B0F1DHA2	u	Maó calat, de 240x115x100 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	38,160	x	0,28000	=	10,68480	
					Subtotal:			12,61503	12,61503
			COST DIRECTE						47,14078
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						47,14078

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-9	E7DZA301	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180	Rend.: 1,000		13,00	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0127000	h	Oficial 1a col·locador	0,200 /R x	29,91000 =	5,98200	
				Subtotal:		5,98200	5,98200
Materials							
	B7D20021	kg	Morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 500 kg/m3 de densitat, per a aïllament contra el foc, en sacs	12,600 x	0,55000 =	6,93000	
				Subtotal:		6,93000	6,93000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,08973
				COST DIRECTE			13,00173
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			13,00173
	EB32A301	m2	Reixa galvanitzada d'entramat d'acer de 10x40 mm de pas de malla, amb marc de passamà d'acer i platines portants de 20x2 mm, ancorada amb morter de ciment 1:4, elaborat a l'obra	Rend.: 1,000		115,69	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,500 /R x	29,91000 =	14,95500	
	A0140000	h	Manobre	0,300 /R x	24,97000 =	7,49100	
				Subtotal:		22,44600	22,44600
Materials							
	BB32A301	m2	Reixa galvanitzada d'entramat d'acer de 10x40 mm de pas de malla, amb marc de passamà d'acer i platines portants de 20x2 mm	1,000 x	88,17000 =	88,17000	
	D0701821	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,050 x	101,45620 =	5,07281	
				Subtotal:		93,24281	93,24281
				COST DIRECTE			115,68881
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			115,68881

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-10	EB71A301	u	Subministrament i instal·lació de conjunt de línia de vida amb acoratges, separada en diversos trams distribuïts per la coberta. Inclou el dimensionament i material necessari per una suportació de com a mínim dos operaris	Rend.: 1,000		3.286,98	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0137000	h	Ajudant col·locador	4,000	/R x 26,55000 =	106,20000	
				Subtotal:		106,20000	106,20000
Materials							
	B147UA10	u	Placa amb anella, d'alumini, per a fixació d'arnès de seguretat, per a fixar mecànicament amb cargols d'acer inoxidable	2,000	x 11,83000 =	23,66000	
	B147UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	123,000	x 4,84000 =	595,32000	
	B147UE10	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'alumini per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	4,000	x 177,91000 =	711,64000	
	B147UH20	u	Element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	8,000	x 61,02000 =	488,16000	
	B147US10	u	Columna d'acer inoxidable de 25 cm d'alçada, amb placa d'ancortge per a suport de fixacions de línia de vida horitzontal	12,000	x 113,50000 =	1.362,00000	
				Subtotal:		3.180,78000	3.180,78000
				COST DIRECTE			3.286,98000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			3.286,98000
P-11	EB92A301	u	Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	Rend.: 1,000		26,10	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,150	/R x 32,46000 =	4,86900	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	0,150	/R x 27,89000 =	4,18350	
				Subtotal:		9,05250	9,05250
Materials							
	BB92A301	u	Placa de senyalització per bombers d'armaris i safates	1,000	x 17,05000 =	17,05000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:	17,05000	17,05000	
				COST DIRECTE		26,10250	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		26,10250	
P-12	EG14A303	u	Caixa per a quadre de distribució IP65, metàl·lica amb porta, per a dues fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment. Inclou proteccions de corrent altern. i descarregador de sobretensions CA	Rend.: 1,000		2.578,57	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	8,000	/R x 27,89000 =	223,12000	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	8,000	/R x 32,46000 =	259,68000	
				Subtotal:		482,80000	482,80000
Materials							
	BG48A302	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000	x 207,54000 =	207,54000	
	BG41A341	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1,000	x 1.046,67000 =	1.046,67000	
	BG145802	u	Caixa per a quadre de distribució, metàl·lica amb porta, per a dues fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	1,000	x 195,03000 =	195,03000	
	BG42A310	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,3 A, 4P, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s per a muntar en carril DIN normalitzat	3,000	x 215,51000 =	646,53000	
				Subtotal:		2.095,77000	2.095,77000
				COST DIRECTE		2.578,57000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.578,57000	
P-13	EG14A307	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment per proteccions de CC. Inclou proteccions de sobretensions, fusibles i tot el material necessari per a la seva correcta instal·lació i posada en servei.	Rend.: 1,000		2.292,94	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,050	/R x	32,46000	=	1,62300
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,050	/R x	27,89000	=	1,39450
			Subtotal:					3,01750
								3,01750
Materials								
	BG45A301	u	Portafusible per fusible cilíndric de 32A, unipolar de 10x38 mm i 1000V	18,000	x	16,37000	=	294,66000
	BG45A302	u	Tallacircuits amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar de 10x38 mm 1000V	18,000	x	10,88000	=	195,84000
	BG14A307	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	1,000	x	250,70000	=	250,70000
	BG48A301	u	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	18,000	x	86,04000	=	1.548,72000
			Subtotal:					2.289,92000
								2.289,92000
			COST DIRECTE					2.292,93750
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					2.292,93750

P-14	EG14A320	u	Subministrament i muntant de quadre per mornitoratge format per armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment. Inclou proteccions i tot el material necessari per a la seva instal·lació.	Rend.: 1,000				312,64	€
------	----------	---	---	--------------	--	--	--	--------	---

			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaiques	0,050 /R x	27,89000 =	1,39450
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insal·lacions fotovoltaiques i en treballs en altura	0,050 /R x	32,46000 =	1,62300
			Subtotal:		3,01750	3,01750
Materials						
	BG41A320	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	61,93000 =	61,93000
	BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,000 x	1,58000 =	1,58000
	BG14A320	u	Armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	1,000 x	246,11000 =	246,11000
			Subtotal:		309,62000	309,62000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			COST DIRECTE			312,63750	
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			312,63750	
P-15	EG1PA311	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles i fusibles, equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, col·locat superficialment	Rend.: 1,000		2.191,23	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	1,500	/R x	27,89000 =	41,83500
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatallacions fotovoltaïques i en treballs en altura	1,500	/R x	32,46000 =	48,69000
				Subtotal:		90,52500	90,52500
Materials							
	BG5AA302	u	Transformador d'intensitat 200/5 A	3,000	x	49,59000 =	148,77000
	BG51UE02	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifució de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5	1,000	x	722,58000 =	722,58000
	BG42A310	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,3 A, 4P, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s per a muntar en carril DIN normalitzat	3,000	x	215,51000 =	646,53000
	BG1PUA16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW (entre 80 A i 160 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA, sense protecció diferencial	1,000	x	482,37000 =	482,37000
	BG43E330	u	Tallacircuit tripolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 1	1,000	x	100,45000 =	100,45000
				Subtotal:		2.100,70000	2.100,70000
			COST DIRECTE			2.191,22500	
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			2.191,22500	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-16	EG22A320	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment	Rend.: 1,000		1,73	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	0,020 /R x	27,89000 =	0,55780	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,016 /R x	32,46000 =	0,51936	
				Subtotal:		1,07716	1,07716
Materials							
	BG22A320	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,000 x	0,65000 =	0,65000	
				Subtotal:		0,65000	0,65000
				COST DIRECTE			1,72716
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,72716

P-17	EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	Rend.: 1,000		9,54	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,100 /R x	32,46000 =	3,24600	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	0,200 /R x	27,89000 =	5,57800	
				Subtotal:		8,82400	8,82400
Materials							
	BG22A330	m	Tub corbable corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	1,000 x	0,72000 =	0,72000	
				Subtotal:		0,72000	0,72000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			COST DIRECTE				9,54400
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				9,54400
P-18	EG23A302	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment	Rend.: 1,000		13,72	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra							
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,250 /R x	32,46000 =	8,11500	
			Subtotal:			8,11500	8,11500
Materials							
	BG23A302	u	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	1,000 x	5,23000 =	5,23000	
	BGW2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	1,000 x	0,25000 =	0,25000	
			Subtotal:			5,48000	5,48000
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,12173
			COST DIRECTE				13,71673
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				13,71673
	EG2DA302	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport.	Rend.: 1,000		26,98	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra							
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,200 /R x	32,46000 =	6,49200	
			Subtotal:			6,49200	6,49200
Materials							
	BG2DA302	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	1,000 x	7,10000 =	7,10000	
	BGY2A301	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000 x	3,45000 =	3,45000	
	BG2ZA301	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	1,000 x	9,94000 =	9,94000	
			Subtotal:			20,49000	20,49000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 18

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
COST DIRECTE				26,98200
DESPESES INDIRECTES 0,00 %				0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL				26,98200

P-19	EG31A301	m	Subministrament i instal·lació de cable solar de teninsió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x4mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi.	Rend.: 1,000	4,35	€
------	----------	---	--	--------------	------	---

			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,100 /R x 32,46000 =	3,24600	
Subtotal:					3,24600	3,24600
Materials						
	BG31A301	ml	Cable solar de teninsió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x4mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi.	1,000 x 1,10000 =	1,10000	
Subtotal:					1,10000	1,10000
COST DIRECTE						4,34600
DESPESES INDIRECTES 0,00 %						0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL						4,34600

P-20	EG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000	10,29	€
------	----------	---	---	--------------	-------	---

			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	0,052 /R x 27,89000 =	1,45028	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,052 /R x 32,46000 =	1,68792	
Subtotal:					3,13820	3,13820
Materials						
	BG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,000 x 7,10000 =	7,10000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:	7,10000		7,10000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,04707
				COST DIRECTE			10,28527
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			10,28527
P-21	EG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		17,07	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	0,070 /R x	27,89000 =	1,95230	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,070 /R x	32,46000 =	2,27220	
				Subtotal:		4,22450	4,22450
Materials							
	BG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,000 x	12,85000 =	12,85000	
				Subtotal:		12,85000	12,85000
				COST DIRECTE			17,07450
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			17,07450
P-22	EG32A301	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb aïllament PVC, de color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat.	Rend.: 1,000		1,63	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,030 /R x	32,46000 =	0,97380	
				Subtotal:		0,97380	0,97380
Materials							
	BG32A301	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb aïllament PVC. Color verd i groc	1,020 x	0,64000 =	0,65280	
				Subtotal:		0,65280	0,65280

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			1,62660
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,62660
EG32A302	m		Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb aïllament PVC, color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat	Rend.: 1,000		3,57	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,080 /R x	32,46000 =	2,59680	
				Subtotal:		2,59680	2,59680
Materials	BG32A302	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb aïllament PVC Color verd i groc	1,020 x	0,95000 =	0,96900	
				Subtotal:		0,96900	0,96900
				COST DIRECTE			3,56580
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			3,56580
P-23	EG32A307	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb aïllament PVC, de color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat.	Rend.: 1,000		10,59	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,100 /R x	32,46000 =	3,24600	
				Subtotal:		3,24600	3,24600
Materials	BG32A307	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb aïllament PVC Color verd i groc	1,000 x	7,34000 =	7,34000	
				Subtotal:		7,34000	7,34000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
COST DIRECTE				10,58600
DESPESES INDIRECTES 0,00 %				0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL				10,58600

P-24	EG46A302	u	Subministrament i muntatge de caixa de derivació i mesura per a instal·lacions amb CGP-CS d'entrega a consum associat i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació homologada per la distribuïdora. Inclou portafusibles i fusibles així com tot el material necessari per al correcte muntatge i posada en funcionament.	Rend.: 1,000	528,64	€
------	----------	---	---	--------------	--------	---

		Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra					
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	1,250 /R x 27,89000 =	34,86250
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insat·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	1,250 /R x 32,46000 =	40,57500
Subtotal:				75,43750	75,43750
Materials					
	BG46A302	u	Caixa de derivació i mesura per a seccionament de consum i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació.	1,000 x 453,20000 =	453,20000
Subtotal:				453,20000	453,20000
		COST DIRECTE		528,63750	
		DESPESES INDIRECTES 0,00 %		0,00000	
		COST EXECUCIÓ MATERIAL		528,63750	

P-25	EGD2A301	u	Suministrament i instal·lació de piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra. Inclou grapa per a subjecció del cable, petit material i accessoris	Rend.: 1,000	41,46	€
------	----------	---	--	--------------	-------	---

		Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra					
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insat·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,7691 /R x 32,46000 =	24,96499
Subtotal:				24,96499	24,96499
Materials					
	BGD2A301	u	Piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra	1,000 x 16,50000 =	16,50000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				16,50000			16,50000
COST DIRECTE							41,46499
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							41,46499
P-26	EGDZA301	u	Subministrament i instal·lació de caixa seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	Rend.: 1,000		39,30	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insat·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,250 /R x	32,46000 =	8,11500	
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	0,250 /R x	27,89000 =	6,97250	
Subtotal:						15,08750	15,08750
Materials							
	BGDZA301	u	Caixa Seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment.	1,000 x	24,21000 =	24,21000	
Subtotal:						24,21000	24,21000
COST DIRECTE							39,29750
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							39,29750
P-27	EGE0A317	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suportació del camp solar sobreposat a coberta tipus sandvitx tipus OR-ROW o similar. Inlcou perfils PS100 i brides d'alumini 6082-T6, cargols de connexió i autotaladrants Inox.A2-70, pletina de suport inox.340, perfil EDM així com el metarial necessari per a la correcta instal·lació.	Rend.: 1,000		70,50	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insat·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,800 /R x	32,46000 =	25,96800	
Subtotal:						25,96800	25,96800
Materials							
	BGE0A317	u	Conjunt d'estructura de suportació del camp solar sobreposat a coberta tipus sandvitx tipus OR-ROW o similar. Inlcou perfils PS100 i brides d'alumini 6082-T6, cargols de connexió i autotaladrants Inox.A2-70, pletina de suport inox.340, perfil EDM així com el metarial necessari per a la correcta instal·lació.	1,000 x	44,53000 =	44,53000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				44,53000			44,53000
COST DIRECTE							70,49800
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							70,49800
P-28	EGE1A316	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de 120 cel·les monocristal·lí, potència pic 410 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 21,1%. Mínim de 15 anys de garantia del producte i 25 anys de garantia de producció. Tipus TrinaSolar o similar.	Rend.: 1,000		275,80	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,545	/R x 32,46000 =	17,69070	
				Subtotal:		17,69070	17,69070
Materials							
	BGE1A300	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per a mòdul fotovoltaic. Inclou connectors MC4 o similar, peces de subjecció de cablejat, petit cable solar de 1000V per allargament entre mòduls.	1,000	x 2,21000 =	2,21000	
	BGE1A316	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de potència pic 410 Wp. Marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat, tancament posterior estanc amb làmica de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors MC4. Cablejat 4 mm2 Tensió de treball 1000V 15 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció. IEC 61215, IEC 61730, IEC 50380 e ISO 9001 Marcatge CE Tipus TrinaSolar o similar	1,000	x 255,90000 =	255,90000	
				Subtotal:		258,11000	258,11000
COST DIRECTE							275,80070
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							275,80070

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-29	EGE2A349	u	Subministrament i instal·lació d'ondulador fotovoltaic trifàsic CC/CA tipus Huawei model SUN2000-100KTL-M1 o similar, sortida d'ona sinusoïdal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge.	Rend.: 1,000		5.209,83	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insat·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	18,3336	/R x 32,46000 =	595,10866	
				Subtotal:		595,10866	595,10866
Materials							
	BGE2A349	u	Inversor fotovoltaic trifàsic tipus Huawei SUN2000-100KTL-M1 o equivalent	1,000	x 4.559,72000 =	4.559,72000	
	BGE2A300	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic Inclou cargoleria accessoris i petit material per al muntatge mural de l'equip.	1,000	x 55,00000 =	55,00000	
				Subtotal:		4.614,72000	4.614,72000
				COST DIRECTE			5.209,82866
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			5.209,82866
P-30	EGEZA310	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor	Rend.: 1,000		47,56	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Maquinària							
	C150A310	h	Camió grua de 3t, amb conductor	1,000	/R x 47,56000 =	47,56000	
				Subtotal:		47,56000	47,56000
				COST DIRECTE			47,56000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			47,56000
	EP43A302	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	Rend.: 1,000		2,83	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,015	/R x 26,55000 =	0,39825	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,015	/R x 30,91000 =	0,46365	
				Subtotal:		0,86190	0,86190

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	BP43A302	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,000	x	1,96000	=	1,96000
				Subtotal:		1,96000		1,96000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,01293
				COST DIRECTE				2,83483
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				2,83483
P-31	EP43A320	m	Subministrament i muntatge de Cable de xarxa de 4 parells, amb connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, col·locat	Rend.: 1,000		4,25		€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,030	/R x	26,55000	=	0,79650
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,030	/R x	30,91000	=	0,92730
				Subtotal:		1,72380		1,72380
Materials								
	BP43A320	m	Cable de xarxa de 4 parells, amb connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, col·locat	1,000	x	2,53000	=	2,53000
				Subtotal:		2,53000		2,53000
				COST DIRECTE				4,25380
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				4,25380
P-32	EP73A302	u	Subministrament i instal·lació de lector òptic amb port USB.	Rend.: 1,000		130,92		€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en instal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	2,000	/R x	32,46000	=	64,92000
				Subtotal:		64,92000		64,92000
Materials								
	BP73A302	U	Lector òptic amb port USB.	1,000	x	66,00000	=	66,00000
				Subtotal:		66,00000		66,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		130,92000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		130,92000	
P-33	EP73A320	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou convertor RS485/USB	Rend.: 1,000		882,37	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	2,000	/R x 30,91000 =	61,82000	
				Subtotal:		61,82000	61,82000
Materials							
	BP73A320	u	Equip per per adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou SAI i convertor RS485/USB	1,000	x 820,55000 =	820,55000	
				Subtotal:		820,55000	820,55000
				COST DIRECTE		882,37000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		882,37000	
P-34	EP73A321	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat	Rend.: 1,000		298,01	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013A301	h	Ajudant electricista especialitzat en instal·lacions fotovoltaïques	0,500	/R x 27,89000 =	13,94500	
	A012A301	h	Oficial 1a electricista especialista en insatal·lacions fotovoltaïques i en treballs en altura	0,500	/R x 32,46000 =	16,23000	
				Subtotal:		30,17500	30,17500
Materials							
	BP73A321	u	Equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat	1,000	x 267,83000 =	267,83000	
				Subtotal:		267,83000	267,83000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		298,00500	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		298,00500	
P-35	EP7EA320	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN	Rend.: 1,000		218,98	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,200	/R x 30,91000 =	37,09200	
				Subtotal:		37,09200	37,09200
Materials							
	BP7EA320	u	Router 4G per a carril DIN	1,000	x 181,89000 =	181,89000	
				Subtotal:		181,89000	181,89000
				COST DIRECTE		218,98200	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		218,98200	
P-36	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	Rend.: 1,000		6,70	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1,000	x 6,70000 =	6,70000	
				Subtotal:		6,70000	6,70000
				COST DIRECTE		6,70000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		6,70000	
P-37	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	Rend.: 1,000		7,85	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	1,000	x 7,85000 =	7,85000	
				Subtotal:		7,85000	7,85000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		7,85000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		7,85000	
P-38	H145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	Rend.: 1,000		32,44	
						€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	1,000	x 32,44000 =	32,44000	
				Subtotal:		32,44000	32,44000
				COST DIRECTE		32,44000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		32,44000	
P-39	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistentes a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	Rend.: 1,000		70,65	
						€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistentes a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	1,000	x 70,65000 =	70,65000	
				Subtotal:		70,65000	70,65000
				COST DIRECTE		70,65000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		70,65000	
P-40	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	Rend.: 1,000		236,48	
						€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 29

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	B147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	1,000	x	236,48000	=	236,48000
						Subtotal:	236,48000	236,48000
						COST DIRECTE		236,48000
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		236,48000
P-41	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	Rend.: 1,000				79,22 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Materials								
	B15B0002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001	1,000	x	79,22000	=	79,22000
						Subtotal:	79,22000	79,22000
						COST DIRECTE		79,22000
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		79,22000
P-42	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	Rend.: 1,000				295,44 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Materials								
	B15B0003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m	1,000	x	295,44000	=	295,44000
						Subtotal:	295,44000	295,44000
						COST DIRECTE		295,44000
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		295,44000
P-43	H15Z2011	h	Senyaler	Rend.: 1,000				25,22 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x	24,97000	=	24,97000
						Subtotal:	24,97000	24,97000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,24970
				COST DIRECTE			25,21970
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			25,21970
P-44	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	Rend.: 1,000		111,14	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	1,000	x 111,14000 =	111,14000	
				Subtotal:		111,14000	111,14000
				COST DIRECTE			111,14000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			111,14000
P-45	KADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb angle d'obertura mínima de 150º amb reixeta de ventilació amb sistema que eviti l'entrada d'aigua, pany i clau tipus JIS, amb simbologia de risc elèctric gravat o metàl·lic no extraïble i referència del fabricant. Totalment col·locada segons indicacions de companyia. Inclou pintura del RAL que indiqui la propietat, per integració a l'entorn.	Rend.: 1,000		176,69	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012F000	h	Oficial 1a manyà	0,250	/R x 30,38000 =	7,59500	
				Subtotal:		7,59500	7,59500
Materials							
	BADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb reixa de ventilació i pany i clau JIS. Segons característiques de companyia	1,000	x 169,09000 =	169,09000	
				Subtotal:		169,09000	169,09000
				COST DIRECTE			176,68500
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			176,68500

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 31

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-46	PAA302	PA	Tramitació i abonament taxes ocupació via pública	Rend.: 1,000	360,00	€
			COST DIRECTE		360,00000	
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		360,00000	
P-47	ZLEGA301	u	Realització de gestions per al certificat final que inclou: - Projecte As-Built de les instal·lacions executades - Pagament del punt de connexió - Gestió documentació OGE - Realització i tramitació de butlletins, instàncies, i tota la documentació necessària per al registre. - Presència de tècnic competent, d'instal·lador i direcció d'obra en les verificacions i proves.	Rend.: 1,000	2.570,00	€
			COST DIRECTE		2.570,00000	
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.570,00000	
P-48	ZLEGA304	u	Petició de descàrrega a Endesa per connexió TMF fotovoltaica aigües amunt. Inclou el mecanitzat de la TMF de l'edifici i tot el material necessari per a la seva instal·lació.	Rend.: 1,000	1.000,00	€
			COST DIRECTE		1.000,00000	
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.000,00000	
P-49	ZLEGA305	u	Certificat de solidesa de la coberta per a la instal·lació fotovoltaica emesa per tècnic competent.	Rend.: 1,000	1.200,00	€
			COST DIRECTE		1.200,00000	
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.200,00000	

Pressupost

PRESSUPOST

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
 Capítol 01 ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EGE0A317	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suportació del camp solar sobreposat a coberta tipus sandvitx tipus OR-ROW o similar. Inlcou perfils PS100 i brides d'alumini 6082-T6, cargols de connexió i autotaladrants Inox.A2-70, pletina de suport inox.340, perfil EDM així com el material necessari per a la correcta instal·lació. (P - 27)	70,50	288,000	20.304,00

TOTAL Capítol 01.01 20.304,00

Obra 01 Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
 Capítol 02 CAPTACIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EGE1A316	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de 120 cel·les monocristal·lí, potència pic 410 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 21,1%. Mínim de 15 anys de garantia del producte i 25 anys de garantia de producció. Tipus TrinaSolar o similar. (P - 28)	275,80	288,000	79.430,40

TOTAL Capítol 01.02 79.430,40

Obra 01 Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
 Capítol 03 INVERSORS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EGE2A349	u	Subministrament i instal·lació d'ondulador fotovoltaic trifàsic CC/CA tipus Huawei model SUN2000-100KTL-M1 o similar, sortida d'ona sinusoidal a 400V-50Hz i tensió màxima CC de 1100Vcc. Inclou proteccions de voltatge, freqüència, funcionament en illa i vigilant d'aïllament. Inclou tot el material necessari per al correcte muntatge. (P - 29)	5.209,83	1,000	5.209,83

TOTAL Capítol 01.03 5.209,83

Obra 01 Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
 Capítol 04 DISTRIBUCIÓ CC

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EG31A301	m	Subministrament i instal·lació de cable solar de teninsió assignada CC:1,8 kV i CA:0,6/1 kV, amb designació ZZ-F H1Z2Z2-K (AS), unipolar de secció 1x4mm ² . Coberta lliure d'halògens, baixa emissió de fums, no propagador d'incendi. (P - 19)	4,35	1.972,000	8.578,20
2 EG22A330	m	Subministrament i muntatge de tub corbale corrugat de PVC resistent a rajos UV amb filferro de tracció per a instal·lacions fotovoltaïques a l'aire lliure, de 20 mm de diàmetre.	9,54	165,000	1.574,10

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 2

3	EG23A302	m	(P - 17) Tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 18)	13,72	15,000	205,80
---	----------	---	---	-------	--------	--------

TOTAL	Capítol	01.04				10.358,10
--------------	----------------	--------------	--	--	--	------------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
Capítol	05	DISTRIBUCIÓ CA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EG31A313	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 21)	17,07	90,000	1.536,30
2	EG31A312	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 20)	10,29	30,000	308,70

TOTAL	Capítol	01.05				1.845,00
--------------	----------------	--------------	--	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
Capítol	06	CONNEXIÓ A TERRA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EGDZA301	u	Subministrament i instal·lació de caixa seccionadora de Terra. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 26)	39,30	1,000	39,30
2	EG32A307	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb aïllament PVC, de color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat. (P - 23)	10,59	20,000	211,80
3	EG32A301	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb aïllament PVC, de color verd i groc. Inclou petit material. Totalment instal·lat. (P - 22)	1,63	365,000	594,95
4	EGD2A301	u	Suministrament i instal·lació de piqueta de connexió a terra de coure, de 1500mm de llargària i 18mm de diàmetre, clavada a terra. Inclou grapa per a subjecció del cable, petit material i accessoris (P - 25)	41,46	1,000	41,46

TOTAL	Capítol	01.06				887,51
--------------	----------------	--------------	--	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
Capítol	07	PROTECCIONS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EG14A307	u	Subministrament i muntatge de caixa per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment per proteccions de CC. Inclou proteccions de sobretensions, fusibles i tot el material necessari per a la seva correcta instal·lació i posada en servei. (P - 13)	2.292,94	1,000	2.292,94
2	EG14A303	u	Caixa per a quadre de distribució IP65, metàl·lica amb porta, per a dues fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment. Inclou proteccions de corrent altern. i descarregador de sobretensions CA (P - 12)	2.578,57	1,000	2.578,57

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 3

TOTAL	Capítol	01.07	4.871,51
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
Capítol	08	MONITORATGE

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EP73A302	u	Subministrament i instal·lació de lector òptic amb port USB. (P - 32)	130,92	1,000	130,92
2	EP73A320	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Sentilo. Inclou convertidor RS485/USB (P - 33)	882,37	1,000	882,37
3	EP73A321	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada a la xarxa de distribució. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat (P - 34)	298,01	1,000	298,01
4	EP7EA320	u	Subministrament i muntatge de router 4G per a carril DIN (P - 35)	218,98	1,000	218,98
5	EG14A320	u	Subministrament i muntatge de quadre per mornitoratge format per armari de polièster de 500x400x200 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment. Inclou proteccions i tot el material necessari per a la seva instal·lació. (P - 14)	312,64	1,000	312,64
6	EP43A320	m	Subministrament i muntatge de Cable de xarxa de 4 parells, amb connectors RJ45, categoria 6 S/FTP, col·locat (P - 31)	4,25	45,000	191,25
7	EG22A320	m	Subministrament i muntatge de Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment (P - 16)	1,73	45,000	77,85

TOTAL	Capítol	01.08	2.112,02
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
Capítol	09	MESURA GENERACIÓ NETA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG46A302	u			
		Subministrament i muntatge de caixa de derivació i mesura per a instal·lacions amb CGP-CS d'entrega a consum associat i generació. Grau de protecció IP-45, de dimensions aproximades de 516mm d'alçada, 536mm d'amplada i 227mm de profunditat, amb fusibles per a seccionar consum i generació homologada per la distribuïdora. Inclou portafusibles i fusibles així com tot el material necessari per al correcte muntatge i posada en funcionament.	528,64	1,000	528,64
		(P - 24)			
2	EG1PA311	u			
		Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles i fusibles, equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 160A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, col·locat superficialment (P - 15)	2.191,23	1,000	2.191,23

TOTAL	Capítol	01.09	2.719,87
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
------	----	--

PRESSUPOST

Pàg.: 4

Capítol	10	SERVEIS AUXILIARS INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PAA302	PA	Tramitació i abonament taxes ocupació via pública (P - 46)	360,00	1,000	360,00
2	EB92A301	u	Subministrament i instal·lació de placa de senyalització per bombers d'armaris i safates (P - 11)	26,10	5,000	130,50
3	EGEZA310	h	Lloguer de camió grua de 3t amb conductor (P - 30)	47,56	8,000	380,48
4	EB71A301	u	Subministrament i instal·lació de conjunt de línia de vida amb acoratges, separada en diversos trams distribuïts per la coberta. Inclou el dimensionament i material necessari per una suportació de com a mínim dos operaris	3.286,98	1,000	3.286,98
(P - 10)						

TOTAL	Capítol	01.10	4.157,96
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
Capítol	11	OBRA CIVIL PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	E21YA301	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 20 i 30 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre (P - 6)	99,31	2,000	198,62
2	E7DZA301	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180 (P - 9)	13,00	2,000	26,00
3	E222A301	m	Execució de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 1m de fondària i fins a 1m d'amplada. Inclou: - Excavació de la rasa amb retroexcavadora - Tub coarrugats de PVC vermell amb senyalització corresponent de perill de tensió - Reemplenat de terra - Arquetes de registre Totalment executada (P - 7)	41,22	10,000	412,20
4	E214A301	m2	Enderroc de paret de maó calat de 15 cm de gruix, amb retroexcavadora mitjana i càrrega mecànica i manual de runes sobre camió (P - 5)	2,05	2,500	5,13
5	E612A301	m2	Paret de tancament de maó d'una cara vista de les mateixes característiques i acabats que l'existent. Totalment col·locada. (P - 8)	47,14	8,800	414,83
6	KADGA301	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, dues fulles batents, per a un buit d'obra de 1,88x128 cm amb angle d'obertura mínima de 150° amb reixeta de ventilació amb sistema que eviti l'entrada d'aigua, pany i clau tipus JIS, amb simbologia de risc elèctric gravat o metàl·lic no extraïble i referència del fabricant. Totalment col·locada segons indicacions de companyia. Inclou pintura del RAL que indiqui la propietat, per integració a l'entorn. (P - 45)	176,69	1,000	176,69

PRESSUPOST

Pàg.: 5

TOTAL	Capítol	01.11	1.233,47
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
Capítol	12	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	E04GR01	m3	Residus de cartró procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria. (P - 1)	44,00	7,000	308,00
2	E04GR04	u	Residus: palets de transport d'elements. Aplec i transport per a reutilització al magatzem de l'instal·lador. (P - 3)	22,00	7,000	154,00
3	E04GR02	m3	Residus de plàstic procedents d'embalatges de mòduls. Inclou transport a deixalleria. (P - 2)	44,00	7,000	308,00
4	E04GR05	m3	Residus de runes procedents de l'execució de rases i passa-murs. Inclou transport a deixalleria (P - 4)	44,00	50,000	2.200,00

TOTAL	Capítol	01.12	2.970,00
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
Capítol	13	LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS BUILT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	ZLEGA301	u	Realització de gestions per al certificat final que inclou: - Projecte As-Built de les instal·lacions executades - Pagament del punt de connexió - Gestió documentació OGE - Realització i tramitació de butlletins, instàncies, i tota la documentació necessària per al registre. - Presència de tècnic competent, d'instal·lador i direcció d'obra en les verificacions i proves. (P - 47)	2.570,00	1,000	2.570,00
2	ZLEGA304	u	Petició de descàrrega a Endesa per connexió TMF fotovoltaica aigües amunt. Inclou el mecanitzat de la TMF de l'edifici i tot el material necessari per a la seva instal·lació. (P - 48)	1.000,00	1,000	1.000,00
3	ZLEGA305	u	Certificat de solidesa de la coberta per a la instal·lació fotovoltaica emesa per tècnic competent. (P - 49)	1.200,00	1,000	1.200,00

TOTAL	Capítol	01.13	4.770,00
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
Capítol	14	SEGURETAT I SALUT EN OBRA
Subcapítol	01	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 36)	6,70	6,000	40,20
2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 37)	7,85	6,000	47,10
3	H145K275	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 38)	32,44	6,000	194,64
4	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment	70,65	6,000	423,90

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 6

5	H147D501	u	ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (P - 39)	236,48	6,000	1.418,88
			Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355 (P - 40)			

TOTAL	Subcapítol	01.14.01				2.124,72
--------------	-------------------	-----------------	--	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
Capítol	14	SEGURETAT I SALUT EN OBRA
Subcapítol	02	EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	H15B2002	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió, segons UNE 204001 (P - 41)	79,22	1,000	79,22
2	H15B3003	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i llargària 3.2 m (P - 42)	295,44	1,000	295,44
3	H15Z2011	h	Senyaler (P - 43)	25,22	1,000	25,22

TOTAL	Subcapítol	01.14.02				399,88
--------------	-------------------	-----------------	--	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar
Capítol	14	SEGURETAT I SALUT EN OBRA
Subcapítol	03	EQUIPAMENT D'OBRA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 44)	111,14	1,000	111,14

TOTAL	Subcapítol	01.14.03				111,14
--------------	-------------------	-----------------	--	--	--	---------------

Resum del pressupost

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	20.304,00
Capítol	01.02	CAPTACIÓ	79.430,40
Capítol	01.03	INVERSORS	5.209,83
Capítol	01.04	DISTRIBUCIÓ CC	10.358,10
Capítol	01.05	DISTRIBUCIÓ CA	1.845,00
Capítol	01.06	CONNEXIÓ A TERRA	887,51
Capítol	01.07	PROTECCIONS	4.871,51
Capítol	01.08	MONITORATGE	2.112,02
Capítol	01.09	MESURA GENERACIÓ NETA	2.719,87
Capítol	01.10	SERVEIS AUXILIARS INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	4.157,96
Capítol	01.11	OBRA CIVIL PER A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	1.233,47
Capítol	01.12	GESTIÓ DE RESIDUS	2.970,00
Capítol	01.13	LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS BUILT	4.770,00
Capítol	01.14	SEGURETAT I SALUT EN OBRA	2.635,74
Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar	143.505,41
			143.505,41
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost Instal·lació FV autoconsum al CEIP Escola del Mar	143.505,41
			143.505,41

Pressupost per al coneixement de l'Administració

Projecte d'instal·lació fotovoltaica per autoconsum al CEIP Escola del Mar

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		143.505,41
Benefici industrial	6,00 %	8.610,32
Despeses Generals	13,00 %	18.655,70
	Subtotal	170.771,43
	IVA 21,00 %	35.862,00
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)		206.633,43

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

DOS-CENTS SIS MIL SIS-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS

PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE	206.633,43
Direcció d'obra	3.450,00
Coordinació de Seguretat i Salut	1.650,00
TOTAL PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	211.733,43

El pressupost pel coneixement de l'administració del seguiment econòmic puja a la quantitat de:

DOS-CENTS ONZE MIL SET-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS